MEMORIAL DE INGENIEROS.

MEMORIAL
DE INGENIEROS.

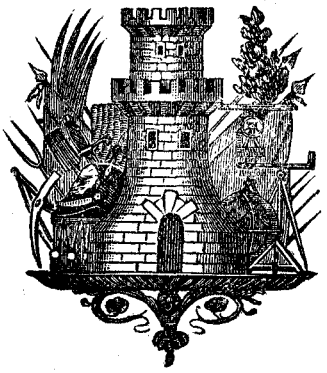
MEMORIAS, ARTICULOS Y NOTICIAS

INTERESANTES AL ARTE DE LA GUERRA EN GENERAL

Y A LA PROFESION DEL INGENIERO EN PARTICULAR.

AÑO DE 1874.

TOMO XXIX.



MADRID.
Imprenta del Memorial de Ingenieros.

1874.

INDICE

de las obras sueltas y artículos de Miscelánea que comprenden los números del Memorial de Ingenieros publicados en el año de 1874.

OBRAS SUELTAS.

VALCÁRCEL Y SCHEIDNAGEL. *Proyecto de organizacion de los Parques de Campaña para el servicio del Cuerpo en la Península, por el Coronel D. Joaquin Valcárcel y el Teniente Coronel Don Leopoldo Scheidnagel: consta de 168 páginas.*

SCHEIDNAGEL. *Apuntes sobre el empleo de la electricidad en su aplicacion á los hornillos de mina, por el Teniente Coronel del Cuerpo D. Leopoldo Scheidnagel: consta de 174 páginas y 11 láminas.*

EGUINO. *Proyecto de reedificacion del Parque de Artillería de Cartagena, por el Coronel D. Francisco Eguino, Comandante de Ingenieros: consta de 63 páginas y 5 láminas.*

VANRELL. *Memoria sobre la defensa de la villa de Portugalete, sitiada por los carlistas, hasta su rendicion el dia 22 de Enero de 1874; por el Comandante de Ingenieros en Cuba D. José Vanrell y Gayá, Capitan de la 2.ª Compañía del 3.er Regimiento durante el sitio: consta de 40 páginas y 2 láminas.*

MORENO. *Necrología. El Excmo. Sr. Mariscal de Campo Don Manuel Portillo y Portillo, antiguo Coronel de Ingenieros; por el Comandante D. Santiago Moreno: consta de 24 páginas.*

MISCELÁNEA.

	Páginas.
Expedientes sometidos á la discusion de la Junta Superior Facultativa del Cuerpo en 1873.	3
Cuentas de la Asociacion Filantrópica de Ingenieros. . .	6, 49, 69 y 81
Bibliografía.—Obras importantes.	9
Descripcion del puente de barcas construido en Orio. . .	17
Regla relativa al problema de los sólidos de igual resistencia.	22

Páginas.

Barómetro llamado absoluto.. 23
Noticias sobre el sitio de Paris, con 2 láminas. 25
Nuevos aparatos de seguridad para las galerías de mina. 43
Bibliografía.—Consideraciones históricas sobre los blindajes y las construcciones de hierro. 45
Tranvía de cable de alambre, con 1 lámina.. 51
Orden de 8 de Mayo, aumentando la plantilla del Cuerpo en Cuba. 62
Id. de 9 id., previniendo que solo tendrán derecho á pasaje los Jefes y Oficiales que permanezcan en Ultramar el tiempo señalado.. 63
Bibliografía.—Sobre la asfixia. 65
Decreto de 10 de Junio, creando una medalla conmemorativa de la defensa de Bilbao. 71
Disertacion del flujo y reflujo que tiene todo vegetal y arbusto, etc., con 1 lámina. 73
Compañías blindadas: blockhaus movible.. 83
Noticias militares. 86
Sistema para la conservacion de maderas. 90
Bibliografía.—Obras recientes. 92
Orden de 8 de Setiembre, aprobando la sentencia dictada contra un Oficial por abusos de autoridad.. . . . 96
Id. de 12 de Agosto, id. id. por la fuga de un Sargento. 97
Id. de 13 de id., id. id. por desfalco y abandono de banderas. 98
Id. id., id. id. por falta de respeto á un Capitan. . . . 99
Id. id., id. id. por conspiracion carlista. 99
Id. de 23 de id., conmutando la pena de ser despedido del servicio, por la de un año de encierro, á un Oficial acusado de quebrantamiento de arresto. . . . 100
Id. de 30 de id., aprobando la sentencia impuesta á un Teniente por malversacion de fondos. 101
Id. de 12 de Setiembre, id. id. á un Alférez por abandono de su destino. 102
Id. de id., derogando la de 3 de Octubre de 1872 sobre indulto y destino de desertores. 103
Id. de 13 de id., previniendo que cuando un Oficial contraiga matrimonio, entregue á su Jefe el acta de la celebracion. 105
Id. de 19 de id., resolviendo que los Jefes y Oficiales

Páginas.

que vayan ó vengan de Filipinas reciban tres pagas. 107
Orden de 23 de Setiembre, aprobando la sentencia dictada contra un Alférez por su conducta en destacamento. 108
Id. de id., aclarando el error de haber llamado D. José al Teniente D. Manuel Fernandez. 109
Decreto de 24 de id., mandando que los empleos subalternos de todo ramo se provean en licenciados del Ejército y Armada. 109
Orden de 25 de id., publicando una sentencia contra la Guardia Civil insubordinada en Madrid el 6 de Marzo. 111
Id. de 26 de id., disponiendo sean aplicables á las pensionistas de la clase de retirados, los beneficios de la Real órden de 15 de Enero de 1873. 113
Id. id., insertando la sentencia dictada contra un Teniente por haberse entregado á los carlistas. . . . 114
Id. de 29 de id., expresando que los desertores de Carabineros sean destinados al Fijo de Ceuta. 115
Id. de 30 de id., declarando que los individuos que pasen á Ultramar con ascenso, no pueden obtener otro cuando les corresponda en la Península el que les fué concedido. 116
Id. de 2 de Octubre, publicando las sentencias dictadas por el Consejo de Guerra y el Presidente de la República contra un Teniente acusado de embriaguez. . 117
Id. de 8 de id., disponiendo que á los indultados no se les descuente en el servicio y antigüedad de su empleo más tiempo que el de la prision sufrida. 118
Id. de 9 de id., prohibiendo que se emprendan obras de defensa en las poblaciones que proponen construirlas á sus expensas, interin no exista compromiso formal. 119
Orden de 12 de Octubre, advirtiendo que no pase de dos meses el tiempo de arresto que se imponga á los individuos del Ejército. 120
Id. de 15 de id., determinando que los Comandantes de Artillería de las plazas, no desempeñen el cargo de Jefes de dia. 121
Id. de id., aclarando la de 29 de Mayo último, sobre reconocimientos facultativos á los Oficiales. 121
Id. de 16 de id., sustituyendo la gorra que usan los Oficiales de Ingenieros, por la antigua de cuartel. . 122

Páginas.

Orden de 16 de Octubre, concediendo á las viudas de los individuos fusilados por los carlistas, los derechos de Monte-pio militar. 123
Id. de 19 de id., recomendando se apliquen contra los carlistas las prescripciones del Decreto de 21 de Enero. 124
Id. de 1.° de Noviembre, dictando varias disposiciones relativas á la revista del mes de Octubre último. . . 125
Id. de 5 de id., reiterando las prevenciones de 26 del anterior sobre acreditacion de haberes. 126
Id. de 2 de id., declarando libres las hipotecas hechas por los militares y sus prometidas al contraer matrimonio 127
Id. id., relativa al matrimonio de los militares. . . . 128
Id. de 12 de id., determinando que las autoridades solo usen en casos extremos del material de las vias férreas 129
Id. de 19 de id., previniendo que los que soliciten pasar á Ultramar, no podrán retirar sus instancias cuando haya recaido resolucion del Ministerio. 130
Id. de 20 de id., mandando entregar en las Capitanías generales los documentos de los Juzgados privativos. 131
Id. id., recomendando la obra Estado Mayor del Ejército 133
Id. de 21 de id., fijando las penas que deberán imponerse á los militares por malversacion de caudales. 134
Id. de 20 de id., aclarando la de 7 de Mayo de 1872, sobre reclamacion de deudas contra Oficiales. . . . 138
Id. de 23 de id., recomendando el rewolver Smith. . . 139
Id. de 27 de id., declarando que lo prevenido en la de 26 de Abril último sobre gratificaciones, pluses y raciones, no afecta á los derechos que la Ordenanza de Ingenieros concede á los Jefes y Oficiales del Cuerpo. 140
Id. id., disponiendo que á los Jefes y Oficiales que no siendo plazas montadas forman parte del cuartel general del Ejército de Cataluña, se les abone una racion en especie para caballo. 141
Circular del E. S. Ingeniero General, de 9 de Diciembre, encargando á los Jefes y Oficiales del Cuerpo la adquisicion de objetos para el Museo. 142
Id. de 14 de id., anunciando que desde 1875 el Memorial *del Cuerpo se publicará cada 15 dias con el título de* Memorial de Ingenieros y Revista científica militar. 144

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS.

PROYECTO

DE

ORGANIZACION DE LOS PARQUES DE CAMPAÑA

PARA

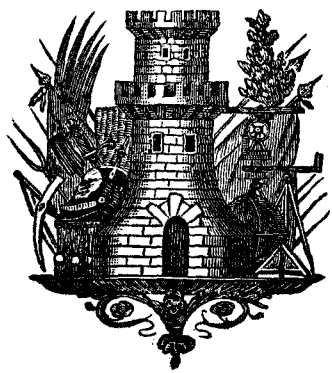
EL SERVICIO DEL CUERPO EN LA PENINSULA,

por el Coronel del Cuerpo

DON JOAQUIN VALCARCEL

y el Teniente Coronel

DON LEOPOLDO SCHEIDNAGEL.



MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1874.

INTRODUCCION.

Por Real órden de 3 de Octubre del año próximo pasado, y en su consecuencia, por la comunicacion del Excmo. Sr. Ingeniero General de 28 de Octubre citado, se dispone que la Comision que suscribe, designe cuanto sea necesario para este importante ramo del servicio, indicando la clase y número de útiles y efectos que han de componer los Parques de Campaña; el modo con que habrán de adquirirse los que puedan faltar, contando con los existentes; los puntos en que han de establecerse, dadas las condiciones del pais y la organizacion del Ejército; y por último, que formule el proyecto de Reglamento, que ha de regularizar en lo sucesivo este servicio importante.

La Comision, intimidada ante las graves dificultades que presenta la resolucion pronta y acertada, como debe serlo, si ha de ser eficaz, de un problema tan indeterminado, puesto que no está aun establecida, ni la organizacion de las defensas del pais ni aun la del Ejército, acomete la empresa con verdadera desconfianza, y esta es la razon de haberse decidido á unir á su propuesta, unas noticias, aunque breves, en vista de los datos que le ha sido posible recoger, de lo que sobre Parques de Campaña existe actualmente en algunas naciones de Europa.

Indudablemente la mision del Cuerpo de Ingenieros seria mal comprendida, si únicamente se limitára á cuidar del material existente, en vez de afanarse en estudiar todos los medios

que los adelantos de las ciencias y de la industria ofrecen para preparar los elementos de defensa, á cuyo amparo debe crecer el poderío y la riqueza de la Nacion: así es, que los Estados bien regidos, calculan y preparan la guerra durante la paz, no sólo porque de esta manera acrece su prestigio y la consideracion á que se debe aspirar, para ser respetados, disminuyéndose las probabilidades de ser atacados, sinó porque semejante preparacion, no puede hacerse durante el brevísimo y agitado período precursor de una guerra, debiendo ser la consecuencia de sérios y meditados estudios anteriores, puestos en práctica con los sacrificios y esfuerzos perseverantes de muchas generaciones, siendo nuestra Pátria un ejemplo bien triste de esta verdad; pues por no tener organizado un sistema fuerte y poderoso militar, ni está en disposicion de ejercer influjo alguno en el exterior, ni ocupa el lugar á que debiera aspirar, por sus grandes recursos, su poblacion y glorioso pasado.

Partiendo, pues, de nuestro actual estado, sólo debemos dirigir nuestros estudios, á los casos de guerra defensiva que pueden ocurrir en España, atendidas las condiciones de los pueblos que la avecinan y que se reducirán á dos principales: ó bien una invasion de grandes masas de tropas, semejante á la que tan recientemente ha sufrido la Francia, ó bien agresiones más ó ménos rápidas ó importantes, dirigidas á sostener reclamaciones y reparaciones más ó ménos violentas. La defensa habria de ser indudablemente distinta, en cada uno de estos casos; pero como su exámen nos llevaria á un órden de consideraciones que se refieren más bien á la organizacion militar en conjunto, nos limitaremos tan sólo á indicar lo conveniente, para fijar la entidad y la situacion de los Parques de Campaña, que forman nuestro principal objeto.

La facilidad que tienen los Ejércitos modernos por su organizacion, en acumular grandes masas de tropas en brevísimo plazo sobre las fronteras enemigas, y la dilatada extension de nuestras costas casi indefensas, que con los adelantos del vapor

y de la artillería, hacen que deban considerarse como fronteras accesibles, nos ponen en el caso de ser amenazados y aun de ser atacados por todas partes, no debiendo descuidar por otro lado el estar prevenidos, para poder hacer frente á los tristes resultados de nuestras disensiones intestinas; más como los medios que en estos combates se emplean, se convierten por desgracia en un arma de dos filós, no es fácil prever las necesidades que han de exigir esta clase de contiendas.

Por fortuna la estructura topográfica de la Península, nuestro especial carácter, la pobreza del suelo en extensas zonas, la dificultad de las comunicaciones, los inmensos recursos de resistencia que ofrecen los Pirineos, sus ramificaciones y las cordilleras que limitan los extensos valles de nuestros ríos principales, permiten asegurar que la guerra no ha de ofrecer en nuestro suelo el mismo carácter, ni ha de seguir la misma marcha que en otros países, y por consiguiente creemos que no deben adoptarse ciegamente los sistemas y los medios todos que en otras Naciones serán sin duda excelentes, fáciles y por lo tanto de aplicables resultados.

Lo que desde luego es verdad siempre y en todas partes, es que cada país debe prepararse con tiempo y á medida que sus recursos y circunstancias lo permitan, prescindiendo de los medios que los embates del entusiasmo popular y de los que acaso pueda ofrecer en determinados momentos, pues si bien es cierto que las creencias, las instituciones y el amor á la Pátria, son otros tantos resortes que pueden obrar con potente energía, moviendo á luchar á la Nacion entera, no es menos cierto que estos resortes rara vez llegan á ponerse en accion en el momento oportuno y que otras veces cambian de direccion ó se debilitan, y entonces es indispensable suplir su efecto y aminorar los sacrificios del país, con una buena organizacion militar.

De lo dicho anteriormente se deduce, que pudiendo ser invadidos con grandes fuerzas por todos lados y no teniendo ni

líneas de defensa establecidas, ni aun una gran plaza fuerte central, los Ejércitos defensores no pueden tener líneas de operaciones que estén previstas de antemano y por lo tanto no parece posible fijar la situacion de los Parques de Campaña, atendiendo á consideraciones puramente estratégicas. Tampoco á nuestro juicio, deben guiarnos exclusivamente para este objeto, las consideraciones que se refieren á la topografía del país, puesto que las operaciones de la guerra deben fundarse, á lo menos al principio de la campaña, en el sistema de comunicaciones preexistentes, sobre todo en la red ya considerable de nuestros ferrocarriles, y en este concepto adoptamos por base para nuestro trabajo, en primer lugar, la organizacion que ya puede entreverse de nuestro Ejército y la red de comunicaciones de todas clases, especialmente la de caminos de hierro, habiendo tenido á la vez á la vista, las disposiciones que sucesivamente han regido respecto de la situacion de los Parques y analizado las razones en que se fundaron las antiguas, cuando las comunicaciones eran escasas y difíciles, y las que rigen en la actualidad en vista del aumento y perfeccion de estas, y de las circunstancias azarosas del país.

Hay, sin embargo, dos puntos en nuestra Península, que se han considerado siempre, y su importancia es grande, á nuestro juicio, como depósitos indispensables de efectos de Parques. Estos son Cádiz y una plaza importante cualquiera de las Provincias al Nordeste: el primero, por haber sido en diferentes ocasiones el último baluarte de nuestra defensa, y porque allí han partido las expediciones y los auxilios para América y Africa; y el segundo, porque además de ofrecer un fuerte refugio á nuestra nacionalidad amenazada, sus comunicaciones son hasta ahora muy difíciles con el resto de España y por lo tanto se hace preciso el tener dotado con el material necesario, al Ejército que opere en aquella region.

Partimos del supuesto, que la organizacion de nuestros Parques, sea la conveniente para dotar á un Ejército de 200.000

hombres, con un material de reserva para 100.000; sea para atender á las necesidades del material anterior, sea para distribuir en las nuevas fuerzas que se pongan en pié de guerra. El material se repartirá en la forma siguiente:

Distritos Militares.	Para número de hombres.	Parques en
Andalucía.	20.000	Cádiz.
Aragon.	20.000	Zaragoza.
Búrgos.	10.000	Búrgos.
Cataluña.	30.000	Barcelona.
Castilla la Nueva.	20.000	Madrid.
Castilla la Vieja.	20.000	Valladolid.
Granada.	10.000	Granada.
Galicia.	20.000	Coruña.
Valencia.	20.000	Valencia.
Vascongadas.	20.000	Pamplona.
	190.000	

Que contando con la guarnicion de Baleares, Canarias y Ceuta, resulta un Ejército de 200.000 hombres.

La reserva central, establecida en Guadalajara, para 100.000 hombres ó sean cinco unidades de las correspondientes á 20.000 hombres. Además creamos un Parque general de tren de Sitio, que situaremos igualmente en el Establecimiento Central de Guadalajara.

Estos últimos Parques se consideran independientes, del General en Jefe del Ejército en Madrid, porque han de servir para suplir las faltas de los demás ó atender á objetos determinados, en relacion con el Ejército todo, debiendo por lo tanto estar sólo bajo la dependencia exclusiva ú órdenes del Ministro de la Guerra. Se ocurre á primera vista la dificultad, de que Guadalajara, siendo un pueblo abierto y estando situado cerca del

punto objetivo y casi en la confluencia de tres líneas de operaciones enemigas, que partiesen de los Pirineos por Cataluña, las provincias del Norte y del Mediterráneo por Valencia y Cuenca, ofrece muy poca seguridad para reserva general del material; pero como allí se encuentra colocado nuestro Establemiento Central, el Parque de Campaña y el de Escuela Práctica, los Talleres únicos que poseemos, el depósito de los Parques de los Regimientos, y por último, los trenes de puentes, consideramos que no se aumentan en gran manera los inconvenientes de esta situacion, añadiendo los Parques de Reserva y de Sitio en aquel punto, que por otra parte, es el designado tambien por la superioridad.

Los Parques de Campaña que hemos citado, podrian reunirse todos en un solo punto ó en dos ó tres, que fueran los Cuarteles Generales de otros tantos grandes Ejércitos que se organizáran y de ahí marchar á los Cuerpos ó fuerzas que repusieran su material, para campaña ú operaciones, ó bien repartirse en varios puntos, cual adoptamos y como así se ha dispuesto, en los varios Distritos militares de la Península, cuyos Parques podrán, aun en caso de necesidad, subdivirse en mayor escala, y á lo que se presta la organizacion que luego detallaremos; de los mismos Parques de Campaña.

En los primeros casos ó sea concentrados los Parques, tendria el General en Jefe reunido y dispuesto siempre el material, bajo su directa é inmediata accion, habria mayor facilidad de inspeccion, de administracion, contabilidad, etc., y por último, podria aquella autoridad superior, distribuir los útiles y efectos de los Parques en momentos dados, segun la conveniencia y los sucesos lo aconsejasen; pero en cambio derrotada la parte del Ejército que cubriese ó protegiese á dicho material ó tomada la capital en que los Parques residan, se perderian probablemente estos en su totalidad, porque seria sumamente difícil y costoso acumular en tan azarosas circunstancias, los medios precisos para salvarlos y entónces se dejarian sin Parques las

fuerzas ó Ejércitos que aun no hubiesen entrado en campaña y sin medios una porcion de puntos, que por no ser plazas de guerra, no los tienen; circunstancia por necesidad muy atendible en nuestro país, y por cuya razon se dispuso por la Real órden citada, que se diseminasen los efectos de Parque en una infinidad de puntos, cual están ahora repartidos. Por todas estas razones, creemos combinar la unidad, el buen órden, simplicidad y necesidades de las fuerzas armadas, que deban constituir nuestros Ejércitos en campaña, con las prevenciones determinadas en la Real órden mencionada, hijo de las circunstancias especiales de nuestro país, estableciendo la subdivision de los Parques de Campaña, cual la dejamos ya indicada. Este sistema ó método, evita tambien que para formar con todo el material existente y diseminado actualmente, los Parques de Ejército que proponemos, el tener que volver á trasladar por tercera ó cuarta vez dichos efectos, que por ser en general pesados y de poco valor aisladamente, han adquirido sin embargo un valor relativo ficticio, pero realmente efectivo, contra el Tesoro, si se les considera recargados con los precios de los transportes.

La Real órden de 27 de Enero de 1841 establecia cuatro Parques principales, en Madrid, Búrgos, Barcelona y Cádiz; y cinco secundarios, en Pamplona, Santoña, Badajoz, Ciudad-Rodrigo y Zaragoza.

En aquella época ni existian ferro-carriles, ni eran tan temibles los ataques por las costas; de modo que solo se atendió á cubrir las fronteras de Francia y Portugal, estableciendo un Parque además en Madrid, sin duda como reserva.

Resultaban, pues, nueve Parques; y la Comision que suscribe, en vista de las órdenes que ha recibido, propone once; en primer lugar, porque ahora, además del material que existia en 1841, hay una cantidad mucho mayor, procedente de las expediciones á Africa y de otras partes, y sobre todo porque en la actualidad los Ejércitos son mucho más numerosos y los ade-

lantos de la industria militar exigen más medios, permitiendo por otra parte los ferro-carriles transportar con más facilidad, rapidez y baratura, mayor número de objetos.

Hemos dicho, que la referida Real órden establecia un gran Parque en Madrid; pero como suponemos, á pesar de los inconvenientes que hemos señalado, el gran Parque de Reserva en Guadalajara, no parece conveniente la existencia de otro Parque de importancia tan próximo al anterior, y de ahí que propongamos colocar en Madrid, solo un Parque para 20.000 hombres. No tomamos en cuenta el Parque en Ceuta. Esta plaza dispone actualmente de su Parque de Campaña, que aunque reducido, no es conveniente tocar á su material, para la formacion de los que proponemos para la Península, á fin de que aquella plaza tenga siempre una base con que atender á una eventualidad del momento, pues en caso de operaciones ya de importancia, á los Cuerpos de Ejército que se destinasen á una campaña activa, se les dotaria de sus Parques correspondientes.

Aunque debemos suponer que la capitalidad militar, y Cuartel General del Ejército de Andalucía, se encontrará, como ya sucede hoy, en Sevilla, ó quizás en Córdoba, preferimos á Cádiz, para la colocacion del Parque de Campaña, por las razones especiales que obran en favor de aquel punto. La inmensa extension que abraza la subdivision de Castilla la Vieja y Búrgos, hace por otro lado que, á pesar de no ser plaza de guerra, propongamos un Parque en Búrgos, por ser punto céntrico y estratégico, desde donde poder acudir con urgencia, ya del lado de las Provincias Vascongadas, ya del lado de Ciudad-Rodrigo; y por último, en presencia de la grande dificultad en no poseer fáciles y rápidas comunicaciones con Galicia y Asturias, para evitar igualmente el transporte y los gastos consiguientes, aceptamos la Coruña para situacion del Parque de aquel Distrito militar, que hemos dejado ya especificado, aunque creamos preferible el Ferrol, por ser plaza de guerra, atendiendo á que hoy posee la Coruña, un material de importancia relativa.

Resulta de todo lo expuesto, que con el gran Parque de Reserva general y Parque de Sitio en Guadalajara, tenemos diez Parques principales de Campaña y dos de menos importancia, y los cuales por su organizacion, que detallaremos, se prestan á facilitar tambien, el material conveniente para todas las operaciones de ataque y defensa de posiciones atrincheradas y para las primeras operaciones de un sitio en regla, de los que pueden ocurrir en el curso de la campaña, ínterin se recibe el gran Parque de Sitio que organizamos, para atender de un modo completo á esta clase de operaciones.

Todos los Parques de Campaña, se encontrarán bajo la direccion é inspeccion de los Generales en Jefe respectivos. El Parque en Cádiz, no lo colocamos en Sevilla, atendiendo á los razonamientos que obran en favor de aquel punto: Cádiz es plaza de guerra de primer órden, con facilidades y seguridad para la buena situacion del material y estar además en relacion con Sevilla y Córdoba, por su cinta de vía férrea.

La extension considerable que abraza la frontera de Portugal, quizás haga necesario, segun las condiciones de la campaña, el crear en Ciudad-Rodrigo otro Parque de Cuerpo de Ejército, no solo en razon á las fuerzas que puedan tener que operar sobre esa parte de dicha frontera, sinó en vista de que esta zona de la Península, es la que desgraciadamente carece de vías rápidas y fáciles de comunicacion. Pero dicho Parque, solo lo proponemos en el caso que sea indispensable su establecimiento y para el cual facilitará el material, el gran Parque de Reserva de Guadalajara.

Por la organizacion general que dejamos sentada, resultan los efectos de Parque de Campaña, divididos en siete porciones iguales, conteniendo cada una todo lo necesario para un Cuerpo de Ejército de 20.000 hombres, más otras dos, iguales tambien, para 10.000 hombres, y una para 30.000 hombres; y por último, un gran Parque de Reserva y un tren ó Parque para un Sitio de plaza importante, puesto que no las hay de primer ór-

den en España, á lo menos concluidas; no dudando que estarán así cubiertas todas las atenciones y necesidades de los Ejércitos que pongamos en campaña, en lo referente al servicio de que tratamos.

El principio general que nos ha guiado en la formacion de los Parques, ha sido la simplicidad, y para ello hemos aceptado una unidad de material, que cubra en lo posible las atenciones más principales; unidad que aumentada convenientemente, constituye los diversos Parques, en relacion á su importancia y objeto. Así tenemos, como más tarde detallaremos, que los Parques para 20.000 hombres, se forman de dos porciones análogas á la que constituye una unidad Parque de Cuerpo de 10.000 hombres, además del material conveniente en herramientas de oficio, para montar los talleres correspondientes. Los Parques para 30.000 hombres, son una combinacion de los Parques anteriores.

Todos los Parques citados, se encontrarán bajo la mano, por decirlo así, de los Generales en Jefe de los Ejércitos respectivos, quienes, segun las circunstancias lo exijan, podrán disponer se sitúen en puntos distintos de los que para tiempo de paz hemos señalado, y aun distribuirlos, para lo que se presta su organizacion, entre las Divisiones ó Brigadas que los requieran, en operaciones determinadas.

I.

Indicado el número y situacion de los Parques, pasemos á ocuparnos de su composicion, respecto del total y clase de efectos que deban contener, contando con las existencias actuales y en presencia de la organizacion de los Parques de los Ejércitos extranjeros; pero teniendo presente siempre, la clase de guerra que hemos de sostener, y la relacion que por término medio se admite, entre las fuerzas de Infantería que contiene una unidad de organizacion y el número de trabajadores que puede destinar dicha arma á los trabajos, prescindiendo de las tropas de Ingenieros, pues éstas llevan sus Parques especiales.

En la nueva organizacion probable de nuestro Ejército y segun las bases de que se ha partido para la reforma y constitucion de nuestros Regimientos, se acepta el principio de Cuerpos de Ejército, que se ha adoptado ya en los principales Ejércitos de Europa.

Segun aquel, y suponiendo nuestras fuerzas militares repartidas en cuatro Ejércitos, se han organizado nuestras tropas en cuatro Regimientos, ó sea uno por Ejército, contando estos Regimientos con los elementos propios, para llenar los complexos servicios que dependen del arma y cubriendo de esta manera todas las necesidades que en campaña puede exigir el Cuerpo

de Ejército á que se afecten, el todo ó parte de aquellas fuerzas, en lo relativo al servicio especial de Ingenieros. Así cada Regimiento, tiene el personal y conduce el material apropiado, á llenar los diversos servicios de Pontonero, Zapador, Minador, Telegrafía eléctrica y Caminos de hierro.

A ese mismo plan, puede adoptarse fácilmente la organizacion de nuestros Parques.

En efecto, suponiendo cuatro grandes divisiones militares, y estas:

1.º—*Cuartel general en Madrid.* . . . . { Comprendiendo Castilla la Nueva y Valencia.

Se dispone: el Parque en Madrid, para 20.000 hombres,
— — en Valencia, para 20.000 —

y cuya reserva podrá facilitar en todo momento, el Establecimiento Central, prestando una unidad para 20.000 hombres.

2.º—*Cuartel general en Barcelona.* . . . { Distritos que comprende: Cataluña y Aragon.

Se dispone: el Parque en Zaragoza, para 20.000 hombres,
— — en Barcelona, para 30.000 —

y para cuya reserva, como en el caso anterior, tendremos en el Establecimiento Central, una unidad para 20.000 hombres.

3.º—*Cuartel general en Valladolid.* . . . { Distritos: Castilla la Vieja, Provincias Vascongadas, Navarra, Galicia, Asturias y Leon.

Se dispone: el Parque en Valladolid, para 20.000 hombres,
— — en Pamplona, para 20.000 —
— — en la Coruña, para 20.000 —
— — en Búrgos, para 10.000 —

que con una unidad de reserva para 20.000 hombres, sacada del Establecimiento Central, quedarán atendidas todas sus necesidades. Y

4.º—*Cuartel general en Sevilla ó Córdoba* } Andalucía y Estremadura.

Se dispone: el Parque en Cádiz, para 20.000 hombres,
— — en Granada, para 10.000 —

que podrá servir de reserva del anterior; pero que en caso de temor de una invasion del lado de Portugal, del Establecimiento Central, se podrá destinar una unidad para 20.000 hombres, á Badajoz.

De este modo quedarán en Guadalajara dos unidades de 20.000 hombres, como gran reserva general de todos los Parques citados.

Aunque en otro trabajo reciente hemos dado á conocer la organizacion del servicio de Ingenieros en Prusia, Austria y Francia, creemos del caso reasumir los datos siguientes, para fijar con más acierto el difícil asunto que se nos ha encomendado, añadiendo algunos datos referentes al Ejército italiano.

Italia.

La organizacion de sus Parques de Campaña, es la siguiente:

Plana Mayor de Ingenieros de un Cuerpo de Ejército.—Se compone de 1 Coronel ó Teniente Coronel, Comandante General de Ingenieros, y 2 Oficiales; 1 Vice-inspector de Telégrafos, y 1 Ingeniero de Caminos de hierro.—Total 3 Oficiales de Ingenieros y 2 empleados civiles; además 16 Zapadores, y

3 carruajes { 2 para archivos y bagajes } tirados por 4 caballos
{ 1 para forrajes } cada uno.

Plana Mayor de una Division.—1 Capitan.

Plana Mayor de Ejército.—1 Oficial General, Comandante General del arma de Ingenieros; 1 Coronel ó Teniente Coronel, Mayor general; 2 Jefes y 6 subalternos; 1 Inspector de Telégrafos y 1 Ingeniero de Ferro-carriles; 6 Sargentos y 18 Zapadores.

3 Carruajes { 2 para archivos } con 12 caballos.
{ 1 para forrajes }

Una Brigada de tres Compañías, se une al Cuerpo de Ejército: una de ellas, como reserva, y pasa á formar parte del Parque del Cuerpo de Ejército.

Las otras dos se destacan á las Divisiones: por cada 1 Oficial, 6 Sargentos y 30 Zapadores, se calcula un carruaje de útiles.

Al Cuartel General del Ejército, se une otra Brigada de tres Compañías de Zapadores, que sirven de reservas, á las Brigadas de los Cuerpos de Ejército.

Los Parques, en su arrastre, están á cargo de la Compañía de Conductores de Ingenieros.

El personal de dicha Compañía, afecto al Parque de un Cuerpo de Ejército, se compone de 1 Oficial subalterno, 7 Sargentos montados, 1 Corneta, 42 Conductores y 84 caballos, con

Carruajes del número 1.	3
Forja de campaña.	1
Carruaje del número 2.	6
— del número 3.	1
— del número 4.	1
— de municiones.	1
— de material telegráfico.	5
— de estaciones de id.	2
— de bagajes y forrajes.	1
Total.	21 carruajes.

El gran Parque de Ejército tiene: 1 Oficial, 133 individuos de tropa, de ellos 13 Sargentos: 211 caballos, y 2 carruajes de la Compañía de conductores. Además

Carruaje de útiles del número 1. . . .	3
— — del número 2. . . .	12
— — del número 3. . . .	3
— — del número 4. . . .	1
— — del número 5. . . .	1
Forja de campaña del número 1. . . .	1
— — del número 2. . . .	1
Carruaje para servicio de martinete. .	1
— para municiones (pólvoras). .	4
— material telegráfico.	13
— estacion id.	4
Total para material.	46 carruajes.

Los carruajes de útiles número 1.°, conducen útiles de zapa para media Compañía, herramientas para carretero, cantero, carpintero, albañil, barreneros é instrumentos para el levantamiento de planos.

Carruaje número 2. Complemento de herramientas para trabajadores auxiliares y útiles de Zapador.

— número 3. 8500 sacos terreros.

— número 4. 2000 id., y herramientas para trabajos en estaño, en cobre, para toneleros y cesteros.

— número 5. 600 sacos terreros, cuerdas, salchichones, polvorin, cebos y 2000 metros de conductor eléctrico aislado.

Carruaje martinete. Un martinete y accesorios.

— de pólvora 720 kilógramos pólvora.

— forja n.° 1. Forja para trabajos de poca importancia y accesorios.

— — n.° 2. Forja para trabajos de consideracion y accesorios.

— telegrafía. Material para establecer 10 kilómetros, linea permanente, y 15 id., id. provisional.

— estación. Aparatos y utensilios de una estacion telegráfica.

La composicion en útiles, herramientas y organizacion de estos Parques, los detallaremos más adelante.

Prusia.

La Plana Mayor de Ingenieros de un Cuerpo de Ejército, consta de: 1 Jefe, 1 Capitan y 1 subalterno.

No hay Plana Mayor en las Divisiones.

Por Cuerpo de Ejército, se agrega un Batallon de Ingenieros de cuatro Compañías, con 18 Oficiales y 602 Soldados: además 2 Médicos, 1 Pagador, 1 Armero y 2 Enfermeros, con

43 conductores, 73 caballos y

14 carruajes.
- 1 Para equipajes, Plana Mayor del Batallon.
- 4 Id., id., Oficiales.
- 1 Id., municiones.
- 8 Id. útiles y herramientas.

El Parque de Cuerpo de Ejército, lo constituye: 18 conductores, 30 caballos y 6 carruajes con útiles de Zapador y Minador.

Además:

Tren de puente de reserva, con
- 41 carruajes de puentes.
  - 32 carruajes con pontones y material.
  - 2 id. caballetes.
  - 3 id. con útiles.
  - 3 id. provisionales para hombres y caballos.
  - 1 Id. para equipajes.
- 261 caballos.
- 146 conductores, con 2 Oficiales del Tren.

Id. id., ligero..
- 13 carruajes.
  - 4 carruajes con material de pontones.
  - 6 id. con caballetes.
  - 1 id. útiles.
  - 1 id. provisiones para hombres y caballos.
  - 1 id. para equipajes.
- 90 caballos.
- 49 conductores y 2 Oficiales.

La clasificacion entre Tren pesado y ligero, lo determina principalmente, la diferencia entre los carruajes, que en el primero son más fuertes y pesados, y las dimensiones de los pontones, pues el resto del material y útiles en ambos trenes, es exactamente igual. Los pontones en uno y otro Tren, son de hierro y en la actualidad poseemos los dibujos y detalles de

esta clase de flotantes adoptados en Prusia, así como iguales datos respecto de los carruajes. Las experiencias, en la última campaña Franco-Prusiana, parece que han demostrado que los carruajes de Tren ligero, no han sido bastante resistentes, y se trata consiguientemente de adoptar un sólo Tren, por Cuerpo de Ejército, compuesto de

36 cerruajes del modelo Tren reserva, con material de pontones
8 id. id. id. caballetes
4 id. id. útiles y herramientas.
4 id. id. provisiones para hombres y ganado.
2 ó 3 id. id. para equipajes.

El conjunto de los Batallones, concurre en campaña á formar 5 divisiones telegráficas; cada una de 2 Oficiales, 138 soldados, 73 caballos y 10 carruajes. Para el servicio de Ferrocarriles, se ha creado últimamente un Batallon de 500 hombres, mandado por Oficiales de Ingenieros.

Austria.

La Plana Mayor de Ingenieros de un Ejército, la forma: 1 Oficial General y 2 ó 3 Jefes ó Capitanes.

La Plana Mayor de un Cuerpo de Ejército: 1 Oficial General ó Coronel, y 1 ó 2 Oficiales.

Las Divisiones no tienen Plana Mayor particular: los Capitanes de las Compañías afectas á cada Division, son al propio tiempo los Jefes del servicio de su arma, bajo las órdenes del General de la Division.

A cada Division en campaña, se une una Compañía Zapadores-Minadores, de 5 Oficiales, 214 soldados, con 5 carruajes; que transportan: 1500 útiles y 165 herramientas para obreros de arte.

Por cada Ejército se forma una reserva de Parque de Ingenieros, que comprende:

Un Batallon Zapadores-Minadores (cuatro Compañías) con su Parque de 20 carruajes.

Las 16 Compañías de reserva, se destinan principalmente para el servicio de plazas. Estas Compañías, los Regimientos, los Batallones de reserva y los Pontoneros, concurren á la formacion de 10 destacamentos: 1 Oficial y 19 hombres para las divisiones de Caminos de hierro, y de dos secciones de 2 Oficiales y 42 hombres para la construccion de hornos de campaña, y una seccion para el gran Parque de Ingenieros del Ejército, y cuatro secciones para el servicio de los torpedos, en los puertos del Adriático. Los Pontoneros dán 170 hombres para el servicio de telégrafos.

En Viena existe un Parque permanente de herramientas y útiles, de donde se saca el material de los Parques de Reserva de Ingenieros de Ejército y los Parques de Sitio.

Un Parque de Reserva de Ejército comprende 55 carruajes con 16.500 útiles y 1815 herramientas.

Más adelante trataremos en detall de los Parques citados.

Francia.

Plana Mayor y tropas de Ingenieros de una Division:

1.° Un Comandante.

2.° Una Compañía de Zapadores: 4 Oficiales y 150 hombres; y 8 hombres, 12 caballos y 2 carruajes del Tren.

Plana Mayor y tropas, Cuerpo de Ejército:

1.° 1 Oficial General ó Coronel, Comandante General de Ingenieros; 1 Jefe, Mayor General, y 2 Capitanes; 1 Capitan y 1 Guarda, para el Parque.

2.° Una Compañía Zapadores ó Minadores, con su Tren de Campaña.

3.° Un Parque de Cuerpo de Ejército: con 39 hombres, 61 caballos (5 de silla), y 9 carruajes (1 con 4 caballos y 8 con 6 id.), con material y efectos de puentes de circunstancias, etc.

Plana Mayor de Ejército:

1.° 1 Oficial General, Comandante General; 1 Coronel, Mayor General; 6 Jefes y Capitanes.

2.° Una Compañía Minadores, con su Tren de Compañía.

3.° Destacamento de obreros de Ingenieros: 1 Oficial, 34 hombres y 12 caballos.

4.° Un Parque de Ejército, equipado por una Compañía de Conductores-Zapadores, con: 3 Oficiales, 245 hombres, 397 caballos (37 de silla), y 56 carruajes (2 á 4 caballos y 54 con 6 id.), con material de puentes, etc.

5.° Plana Mayor del Parque: 2 Jefes, 1 Capitan, 2 Guardas, 1 Sub-jefe de obreros.

Un Parque ó Tren de Compañía de Zapadores, comprende: 176 útiles de Zapador y herramientas para albañil y carpintero, instrumentos topográficos, dos prolongas, un alambre de acero de 104 metros y otros pequeños efectos, el todo repartido en dos carruajes.

El Tren de una Compañía de Minadores, consta de 74 útiles y herramientas gruesas, de herramientas de oficio, instrumentos para levantamiento de planos, dos prolongas iguales á las anteriores, y otros objetos, repartidos en dos carruajes.

El Parque de un Cuerpo de Ejército comprende: 6 carruajes con 2000 útiles enmangados, 1 carruaje con repuesto de efectos de puentes de circunstancias; 1 carruaje forja de campaña con su material y 1 carruaje para el servicio de la direccion del Parque.

El tipo de los Ejércitos en Francia, es el siguiente;

Un Ejército.—Tres Cuerpos de Ejército.

Un Cuerpo de Ejército.—Tres Divisiones de Infantería; lo que dá para cuatro Ejércitos:

52 Trenes de Compañía Zapador-Minador con.	105	carruajes.
12 Parques de Cuerpo de Ejército.	108	id.
4 Parques de Ejército.	224	id.

Un Parque de Ejército lo compone:

54 carruajes á 6 caballos.	28 carruajes con 9000 útiles, sin enmangar, en cajas.
	1 Id. con útiles de repuesto, para dos Compañías.
	2 Id. id. para Minadores.
	3 Id. con herramientas de arte ú oficio.
	2 Id. con armaduras, para zapa, instrumentos para levantamiento de planos, aparatos para iluminacion eléctrica é instrumentos para el trazado de zapas.
	12 Id. con material de puentes.
	2 Id. con forjas de campaña y sus útiles.
	3 Id. con 9000 sacos terreros.
	1 Id. con material para recomposicion de carruajes.
y 2 carruajes á 4 caballos.	1 Carruaje para forrajes.
	1 Id. para el servicio de la direccion del Parque.

De lo dicho se deduce, que en la distinta organizacion en que se encuentra establecido el servicio de las tropas de Ingenieros, en las Naciones citadas, se aceptan dos bases diferentes, en la composicion de sus Parques de Campaña. Por una parte, se une á una Compañía, ya de Zapador-Minador ó ya de servicio independiente, Zapador ó Minador, su Tren de Compañía, creándose además para atender á todas las necesidades que puedan ocurrir, los Parques de Cuerpo de Ejército, aisladamente, por decirlo así, del servicio mismo de las tropas de Ingenieros.

El otro sistema, que es el seguido en Prusia y que actualmente se propone adoptar la Francia, consiste en crear las unidades del servicio de Ingenieros, con todo su personal y material necesario, para cumplir todas las operaciones en campaña, que exija el Cuerpo de Ejército, á que se halla afecta dicha unidad.

Por consiguiente, se suprimen los Parques de Reserva de

Cuerpo de Ejército y grandes Parques de Ejército, que no dejan de tener sus graves inconvenientes, principalmente á causa de los transportes, que embarazan los movimientos de los Ejércitos activos.

Cuál de estos sistemas sea el más aceptable, no somos nosotros, en nuestra insuficiencia, los que podamos decidir esta cuestion; uno y otro sistema tiene sus ventajas é inconvenientes, tanto respecto de su organizacion, administracion y transportes, como en su aplicacion, segun la organizacion general del mismo Ejército, naturaleza de las campañas, topografía del país, etc., etc.

El sistema prusiano, ó sea el fraccionamiento de los Parques de Ingenieros, entre los Trenes de Ingenieros de los Cuerpos de Ejército, pone así á la disposicion directa é inmediata de los Jefes de aquellos, todo el material. De este modo se simplifica el servicio y se atiende con prontitud á todas las exigencias. La reserva general ó grandes Parques, lo forman las unidades afectas al Cuerpo de Ejército ó Cuerpos que el General en Jefe destine á dicho objeto, ya sea durante la operacion de una batalla, ya en la accion de un movimiento estratégico, etc., pudiendo siempre y aunque sea eventualmente, destacar las Compañías necesarias y agregarlas á otros Cuerpos, para la ejecucion de los trabajos de importancia que puedan exigir las operaciones de la campaña ó el establecimiento y construccion de grandes obras de fortificacion.

Más si atendemos, cual es preciso, á las circunstancias topográficas de nuestro suelo, á la carencia relativa en la extension de nuestro territorio, de vías cómodas y fáciles de comunicacion, el método anterior puede ofrecer grandes inconvenientes, por la dificultad de los transportes, cuando en muchos casos este mismo material seria un embarazo grave en las operaciones, principalmente en las provincias montuosas, donde los Trenes á lomo podrán solo encontrar su útil aplicacion. Por otro lado, debiéndonos ceñir al proyecto de reorganizacion de los

Regimientos, ya aprobado por el Gobierno, y el cual comprende el establecimiento de cierto número de Parques de Campaña, no podemos dejar de partir de esta base, para atender á las necesidades de nuestras fuerzas militares, en lo relativo al servicio del Arma.

Por estas mismas razones, aceptamos el Parque Central en Guadajara, que deberá ser, por decirlo así, el Parque Reserva principal de los anteriores, contando además con un material á propósito para los trabajos de sitio, á que den lugar la marcha de las operaciones, é independiente de los Parques especiales afectos á cada una de nuestras plazas de guerra.

De este modo, tendremos que analizar:

1.º Parque de Campaña para una fuerza de 10.000 hombres.

2.º Parque de Campaña para 20.000 hombres.

3.º Parque de Campaña para 30.000 id.

Y 4.º Establecimiento Central, Reserva general de los Parques de Campaña y constitucion de los Parques de Sitio.

No podemos entrar, por desconocer aun las bases fundamentales que aceptará el Gobierno, en la organizacion, composicion y fuerza que deban tener los Ejércitos que la Nacion pueda colocar en pié de campaña, caso de una guerra extranjera de invasion, que son las únicas probables que debemos sostener, ó sean guerras defensivas.

Sin embargo, creemos que con los elementos de poblacion del pais y en relacion á sus demás condiciones financieras y administrativas, y en relacion tambien con las necesidades para emprender con éxito una campaña de la naturaleza indicada, nos serán suficientes de 200 á 300.000 hombres en operaciones activas y reservas.

Segun la nueva organizacion de los Regimientos, estos deben constar de seis Secciones regimentales, cuyo tipo de fuerza en pié de paz y de campaña, quedan establecidos en el proyecto aprobado, así como el material afecto á cada una de dichas Secciones y sus reservas, para llenar los servicios ya referidos de

Pontonero, Zapador, Zapador-bombero, Minador, Telegrafía eléctrica y Caminos de hierro; por consiguiente nada tenemos que expecificar respecto de este particular, pues debiendo como regla general cada Regimiento de Ingenieros formar parte de la composicion del Ejército ó Cuerpo de Ejército á que se agregue, aquel llevará consigo siempre el material que requiere su servicio, así como la reserva correspondiente, afecta á la constitucion orgánica misma del Regimiento. Este sistema reune la gran ventaja, que no solo cada unidad regimental cuente con los elementos necesarios para su servicio en campaña, sinó que facilita constantemente la administracion, pues permite así, que cada Comandante de Compañía lleve no solo la contabilidad de su personal, sinó que tenga igualmente la responsabilidad del material puesto á su cargo, todo bajo la inspeccion directa de los Jefes suyos naturales del Regimiento. En otras Naciones hemos hecho ya ver, en otros trabajos, que el transporte del material, se encarga á Secciones del Cuerpo especial, llamado del Tren, que tiene á su cargo y facilita tambien el ganado de arrastre. Segun la organizacion aprobada á que hacemos referencia, cada Seccion regimental cuenta en su efectivo de fuerza, con el necesario de conductores y con el ganado para el servicio de su Tren de Seccion, así como con el número de obreros, para atender al entretenimiento y recomposiciones que exija el material.

Una observacion general nos permitiremos aquí, y que se refiere al servicio en los sitios de las plazas de guerra. En el caso de que uno ó varios Ejércitos emprendan las operaciones de un sitio, los Regimientos de Ingenieros, afectos á aquellos, serán naturalmente los encargados de los trabajos; pero si estos sitios se confian á los Ejércitos de apoyo ó reservas, parece á no dudar que estos tengan sus tropas especiales de Ingenieros; y de ahí que en las reservas que se establezcan, se creen tropas de Ingenieros encargadas de estas operaciones, así como de las defensas de las plazas. Esta ha sido la base en que nos

hemos fundado, para proponer las Compañías de reserva de Ingenieros, que hemos indicado en un trabajo nuestro reciente sobre el particular.

Independientemente de los verdaderos obreros militares, que constituyen los Regimientos de Ingenieros, para conocer y calcular el material que deba acompañar á un Parque para Cuerpo de 30.000 hombres, se puede tomar como datos, que los Regimientos de Infantería y Caballería proporcionarán unos 2.300 hombres, como auxiliares para los trabajos de Ingenieros, con un cierto número de Oficiales y Sargentos encargados de la vigilancia de la tropa y cuidado de los trabajos, bajo la dirección de los Oficiales del Cuerpo de Ingenieros.

Partiendo de este mismo dato, el Parque para 10.000 hombres, deberá comprender de 800 á 900 útiles, para llenar así todas las necesidades, y el Parque para 20.000 hombres, de 1.600 á 1.900 útiles, con reserva.

Estableceremos pues:

1.° Por Cuerpo de 30.000 hombres, su Parque de Ingenieros, que debiendo dar útiles para 2.300 hombres y teniendo en cuenta su reserva, fijaremos en 2.500 á 3.000 útiles, además de un repuesto conveniente en herramientas de oficio, forja de campaña y efectos para recomposición y habilitación del mismo material.

2.° Por Parque de Cuerpo de 20.000 hombres, análogo al anterior, pero reducido, en atención á la clase de operaciones que pueda practicar y en relación al número de útiles ya indicado, y otro tanto para los Parques para 10.000 hombres.

3.° Para todo el Ejército, dos Parques generales, uno para llenar todas las exigencias del servicio de los Parques de Campaña, y otro que proporcione el material que requieran las operaciones de un sitio ó sitios, que el curso de la campaña determine y que fijaremos en dos unidades de 18.000 útiles y una dotación adecuada de material para obreros de arte, material de minas, etc., que detallaremos más adelante.

Antes de pasar á detallar una unidad de los Parques que proponemos, indicaremos el personal que podrá afectarse á los mismos, formando parte de la Plana Mayor de Ingenieros del Ejército, etc.

Plana Mayor para 30.000 hombres: 1 Jefe, 2 Capitanes, 3 Subalternos, 2 Celadores, 3 Maestros de Taller, 1 Comisario y 1 Pagador.

La Plana Mayor, afecta á un Parque para 20.000 hombres: 1 Jefe, 1 Capitan, 2 Subalternos, 1 Pagador de Administracion Militar, 1 Celador y 2 Maestros de Taller.

Plana Mayor para 10.000 hombres: 1 Capitan, 1 Celador, 1 Maestro de Taller y 1 Pagador.

Tratando de fijar mejor las ideas y conducirnos más exactamente á la resolucion del asunto que nos ocupa, presentamos la organizacion de este servicio de Parques en Italia y Austria.

ITALIA.

Los Parques de Campaña, se clasifican en:

Parque principal de Ejército ó de Cuerpo de Ejército.

Parque de Division.

Y Parque ó Tren de Compañía.

Además se tiene un gran Parque General, situado en una plaza fuerte, que es el que mantiene la dotacion de todos los demás Parques, incluso los Parques que se crean para los sitios.

Las plazas fuertes, poseen tambien sus Parques especiales de sitio.

El Parque General se halla bajo la direccion inmediata del Jefe superior de Ingenieros de la plaza, en que aquel se halla establecido; de un Sub-Director, de la clase de Capitan y un Comisario, encargado de la contabilidad.

Los Parques de Plaza se encuentran al cargo de los Comandantes de Ingenieros de las mismas, y la contabilidad bajo un régimen análogo, al que existe entre nosotros.

El Parque general de Ejército, está bajo las órdenes de un Jefe de Ingenieros, ayudado de un Capitan y dos Subalternos, y la vigilancia é inspeccion de dicho Jefe, se estiende sobre los demás Parques divisionarios, correspondientes al mismo Ejército.

Los Parques de Division se hallan encomendados á los Comandantes de Ingenieros de las Divisiones, con un Subalterno y un Oficial de Administracion Militar. Los Trenes de Compañía se encuentran afectos al servicio regimental: un Sargento llena las funciones de Guarda-Parque.

La composicion de un Parque de un Cuerpo de Ejército, se vé en el *Estado número* 1, y la dotacion de un Parque de Division, en el *Estado número* 2.

Servicio económico-administrativo, en Campaña.

Este se efectúa por el Cuerpo de contabilidad, afecto al servicio de Ingenieros y bajo la dependencia del Comandante General de Ingenieros del Ejército, y por medio de los Comandantes del arma, en las Divisiones.

El Comandante General, dá cuenta á la Intendencia del Ejército, de los gastos, tanto ordinarios como extraordinarios, que puedan tener lugar con respecto al servicio de los Parques. En los casos urgentes del servicio, el Comandante de Ingenieros de la Division ó Cuerpo destacado, puede entenderse directamente con la Intendencia Militar del Cuerpo, y efectuarse el gasto, dando cuenta despues al Jefe superior del arma en campaña.

La adquisicion del material de cualquiera especie, tiene lugar por el Comandante de Ingenieros y Comisario, por medio de licitacion, cuando hay tiempo para ello, y privadamente, por contrato con particulares, en casos de urgencia.

En los sitios de plaza y establecido ya el plan de las operaciones que deban emprenderse, despues de los debidos reconocimientos generales y parciales que habrán efectuado los Ofi-

ciales de Ingenieros, el Comandante de Ingenieros debe dar parte al Jefe del Ejército, de la marcha de los trabajos, disponiendo convenientemente la situacion de los Parques; otro tanto sucede en los casos de defensa.

Los Parques estables de Ingenieros, se clasifican en Parque General y Parques de dotacion de las Plazas, que además de los de Campaña ó movibles y que comprenden los Parques de Ejército, de Division y Compañías, pueden crearse los especiales para el sitio ó sitios de plazas ó para trabajos determinados.

El Parque General y Parques de Plazas, tienen el mismo personal que antes hemos indicado, para su direccion y administracion. Lo mismo decimos respecto de los Parques de Campaña.

A todos estos Parques se les agrega el número conveniente de Guarda-parques, Zapadores, etc., segun las necesidades, quedando todos bajo la direccion del Comandante superior del arma. La organizacion de este personal, se presenta á la aprobacion del Ministerio, por la Junta Superior de Ingenieros. Las variaciones que puedan ocurrir en campaña, se proponen por el Comandante de Ingenieros, al Jefe superior del Arma en el Ejército.

Todo Director ó Comandante de Parque, tiene á su cargo la conservacion y mejora del material, siendo la Administracion Militar la responsable de su custodia, bajo la dependencia de aquellos Oficiales superiores.

Las dotaciones de los Parques de Ejército, de Division, etc., se suministran comunmente por el Parque General, así como los Parques especiales, teniendo lugar siempre bajo la autorizacion del Ministerio de la Guerra. Los Trenes de Compañía, en casos urgentes, se atienden con el material de los Parques de Division.

Para todos los Parques, las grandes reparaciones se ejecutan en el Parque General y algunas veces en los Parques principales. Las pequeñas obras de conservacion, se efectúan en los mismos Parques respectivos.

La contabilidad de los Parques, no movilizados, independientemente de la particular en relacion con el Ministerio de la Guerra, se reconcentra en el Parque general, así como la de los Parques de Campaña en operaciones, se reconcentra en el Parque principal de Ejército.

Cada Parque lleva su libro maestro, por órden de categorías y artículos, segun la clasificacion prescrita por reglamento y en donde se anotan todas las variaciones que tengan lugar. El Director del Parque general, lleva los libros maestros de dicho Parque y Parques movilizados del Ejército.

Al libro maestro, se acompaña un diario de salidas y entradas del material, con registros aparte, segun sea el movimiento provisional ó definitivo.

Todos los años se forma el inventario general, con sus variaciones motivadas y estado de uso de los efectos y materiales.

Las reparaciones se hacen por órden del Comandante del Parque respectivo, si aquellas pueden ejecutarse con el personal afecto al mismo: en caso contrario, deben autorizarse por el Comandante de Ingenieros de que depende directamente el Parque.

Las salidas y entradas en los Parques estables, se ordenan por los Directores ó Comandantes de la plaza en que aquellos se hallen: en los Parques regimentales, por los Jefes de los Regimientos; pero en unos y otros, debe preceder la autorizacion del Ministerio.

En casos extremos se puede prescindir de la autorizacion referida, teniendo lugar en sentido provisional, hasta que recaiga despues la aprobacion superior.

La Administracion Mililar, interviene en todas estas operaciones.

En los casos de pérdidas, deben hacerse constar las causas, ya de fuerza mayor, ya por descuido, y sus circunstancias. Los informes se pasan al respectivo Director ó Comandante de In-

genieros, y si se trata del Parque de Ejército, al Comandante general de Ingenieros

Los transportes de los Parques de Compañía y de Division, se efectúan por el Cuerpo de Trenes militares. El Parque de Ejército, por cuenta y cargo del Cuerpo de Administracion Militar.

Todos los trimestres tiene lugar una revista de inspeccion de los Parques, por los Directores ó Comandantes respectivos.

El General en Jefe del Ejército, puede delegar á su Jefe de Estado Mayor ó al Jefe de las fuerzas de Ingenieros, para el objeto indicado, respecto de los Parques de Campaña.

Todos los Parques están sujetos tambien á la inspeccion periódica, por los miembros del Comité ó Junta Superior de Ingenieros.

De estas revistas de inspeccion, se forman relaciones especiales, que se trasmiten al Ministerio ó al Jefe del Ejército.

Los Directores y Comandantes de Ingenieros, pasan anualmente al Director General del Cuerpo, un informe detallado de las condiciones de sus Parques respectivos, proponiendo además las mejoras convenientes, que reuniéndose en la Junta Superior, se forma despues el informe general, que se eleva al Ministerio de la Guerra.

AUSTRIA.

El material de los Parques de Campaña en Austria, se subdivide en:

1.° Material de campaña.

2.° Complemento del material, correspondiente á una Compañía ó sea material de reserva.

3.° Id. id. id. al Batallon.

El material de campaña comprende:

1.° Material portátil.

2.° Id. de reserva y de Minador.

3.° Material para la explosion ó inflamacion de hornillos de todas clases.

El material portátil, tiene su lugar y colocacion determinados en los Parques, tanto en campaña, como en marchas.

Este material se encuentra dispuesto, á razon, por escuadra de Compañía, para 54 hombres en trabajos de zapa y 38 como obreros; es decir, que una Compañía puede poner en trabajo, 368 hombres con auxiliares.

El material, por otro lado, puede ser transportado por el soldado, de modo que la colocacion de la herramienta, no le impida el uso de sus armas.

El material de reserva y de Minador, tiene por objeto proporcionar material, á la seccion del material portátil, como tambien para los trabajos de minas y barrenos. (*Estado número* 3.)

El material para la explosion é inflamacion de hornillos, se detalla en el *Estado número* 4.

Para la conduccion del material de los Trenes de Campaña, se tienen los carruajes correspondientes.

El Tren ó Parque de una Compañía, comprende, además de los efectos ya indicados en el *Estado número* 3.

1.° Los aparatos eléctricos, para inflamacion de hornillos.

2.° Su forja de campaña y demás útiles.

3.° Todos los enseres y efectos que exigen las operaciones de la explosion é inflamacion de hornillos y que se hallan detallados en el *Estado* ya citado *número* 4 y que constituyen el material del carruaje de reserva.

En cada Tren, hay un carruaje de reserva y de la clase indicada, y el *Estado número* 5 da los detalles de la carga, además lleva dicho Tren, otro carruaje para víveres y forrajes.

El número de carruajes, por Compañía es de 6:

1 para forrajes y víveres.
4 para el Tren. (*Estado número* 3.)
1 para reserva. (*Estado número* 4.)

Por Batallon, se agregan á los Trenes de Compañía, aparatos para reconocimientos y un servicio completo, para la ejecucion de planos y vistas. El *Estado número* 6 dá los detalles.

El carruaje es de análoga construccion á los indicados para el Tren de Compañía, y el Tren de un Batallon de cuatro Compañías, se compone de:

1 Carruaje Batallon. (*Estado número* 6,)
4 — con provisiones para hombres y ganado.
4 — de reserva. (*Estado número* 4.)
16 — material. (*Estado número* 3.)

El ganado afecto á un Batallon comprende:

Caballos de silla.
— para carruajes del Tren de Compañía.
— para id. del Tren de Batallon.
— para id. de forrajes, víveres, etc.

Y caballos de reserva, para un total de 25 carruajes.

Por Division de Infantería, se agrega ordinariamente una Compañía de Ingenieros, con su Tren.

Para la guerra de montaña, la unidad de Tren se compone, de
3 Caballerías para la conduccion de herramientas y útiles.
1 — para id. de efectos de reserva y útiles de Minador.
1 — para id. id. para la explosion é inflamacion de hornillos.

El *Estado número* 7 dá el detalle de los efectos del Tren á lomo; además se unen otras 3 caballerías, para conduccion de provisiones y monturas, y una caballería como reserva.

El Tren á lomo por Compañía, lo forman de 19 á 20 caballerías; 16 para los efectos de volúmen y peso, y 3 ó 4 para efectos pequeños.

La carga se efectúa en cestos.

Las Compañías, en su Tren á lomo, llevan además su forja de campaña, con todo su material.

El *Estado número* 8 especifica dicho material y el peso.

Para la conduccion de éste, y documentacion, etc., disponen

de 3 caballerías: la distribucion y empaque queda ya detallado.

Para el servicio de todas esas caballerías, el Cuerpo del Tren, proporciona 2 Sargentos y 22 soldados.

El peso que conduce una caballería destinada á efectos de montura, es:

Efectos de montura y equipo, sin el peso de los cestos. . . . . } 53 kilógramos próximamente
Sobrecarga de provisiones. . . . . }

En resúmen, un Tren á lomo completo de Compañía, consta de:

20 Caballos, con efectos del material del Tren.
1 — con material, carbon, hierro.
12 — con provisiones, efectos de equipo y monturas, etc.
2 — para la forja de campaña.
4 — como reserva.

Compañías de reserva.

Estas no tienen un Tren reglamentario.

Si siguen los movimientos de un Ejército, se les agrega un Parque, que entonces viene á ser la reserva del Tren de Compañía.

Para el servicio de las plazas, se destinan principalmente las Compañías de reserva, ya para las salidas, ya para las operaciones ofensivas de la guarnicion, como para llevar á efecto en los primeros momentos, los trabajos defensivos, bajo la direccion del Comandante de la Compañía, completando su material portátil en los mismos almacenes ó Parques de la Plaza.

Los Parques de reserva para Ejércitos en campaña, son 13: compuestos cada uno de:

55 carruajes ó sean 11 unidades. { 33 carruajes, con material para atrincheramientos, ó sea de remocion de tierras, principalmente, y herramientas de oficio.
11 — de reserva.
11 — de Minador.

Los detalles del material, se especifican en el *Estado número* **9**.

Cada unidad de Parque, proporciona los medios para 1.500 trabajadores, con útiles y el total de las herramientas para 165 obreros de arte, en carpintería, igual número de canteros, y otros oficios, y los medios para todas las operaciones en explosion é inflamacion de hornillos y demás necesidades en su relacion científica, de un Cuerpo de Ejército.

Este material se conduce en carruajes tirados por 3 caballos, y con un peso de:

Material, término medio.	972 kilógramos.
Forraje para dos dias.	36
Peso del carruaje, conductores, etc. . .	654
	1.662 kilógramos.

Los carruajes de reserva, transportan:

Forja de campaña y su herramienta; útiles y herramientas de reserva, que dán un peso para cada uno, de.	949	1.003,90 kilógramos.
Además, 14 raciones para tropa. .	7,20	
Forraje para tres dias, equipo y calzado.	47,70	
Carruaje y conductores.	654	
		1.657,90 kilógramos.

Un carrueje de Minador, conduce los efectos del *Estado número* **10**, cuyo peso es de 1021 kilógramos.

Carruaje y conductores.	654
	1.675 kilógramos.

El transporte de equipajes, se efectúa en 5 carruajes, tirados por 3 caballos.

Los Parques de Artillería, proporcionan como reserva al Arma de Ingenieros, la pólvora y demás materias explosivas, que requiere el servicio de minas, en la carga é inflamacion de los hornillos. Por cada Ejército movilizado, la Artillería lleva 37 de estos carruajes, tirados por 2 caballos cada uno, con los efectos que detalla el *Estado número* **11.**

El peso de los efectos, es.	382,50 kilógramos.
Carruaje.	567
Forraje, conductores, etc.	36
	985,50 kilógramos.

El Parque general de Ingenieros, tiene por objeto el facilitar en campaña el material, lo mismo para el ataque, que para la defensa, de posiciones atrincheradas.

Para atender á dichas necesidades, se tienen siempre dispuestos dos Parques de este género, con material calculado para el establecimiento del ataque y guerra subterránea, que pueden requerir tres campos atrincherados, asi como para el ataque de un Frente compuesto de un baluarte y dos lunetas destacadas, como núcleo de una posicion atrincherada ó plaza de guerra.

El Parque general de Sitio para una plaza, se organiza segun las probalidades de las circunstancias de una campaña, y comprende el material adecuado á la importancia de la operacion.

Los Parques de Ingenieros en las plazas de guerra, se completan igualmente en campaña, sea por la compra directa de los efectos, ya suministrándolos en todo ó parte, los dos Parques generales del Arma.

Desde el primer momento de la apertura de una campaña, se establece en cada una de las plazas de guerra, que quedan dentro del círculo de accion de aquella, una Compañía de reserva, con su Tren, además del Parque que exista ó se cree al efecto, ó se facilite de los depósitos principales, y que se hallan repartidos entre las plazas de Praga, Jaroslan, Epesies, Linz y Zara.

Administracion del servicio de los Parques.

Toda especie de trabajo, en cuero, así como los útiles y herramientas de hierro, tales como palas, zapapicos, grapones, garfios, barrenas, etc., en tiempo de paz, para evitar su decadencia en los almacenes, se les conserva por medio de una capa de aceite resinoso.

El obstáculo que se presenta en mantener á los Parques de Campaña en perfecto estado, es la misma necesidad de su empleo en cada caso, despues de su uso anterior, y así solamente es posible una regular disposicion en todos sus efectos.

Los Parques de Campaña de Regimiento, Batallon y Compañias, deben con excepción de los últimos, formar parte siempre de los mismos Regimientos: facilitando éstos así, las partes del material que se destaquen fuera, para operaciones determinadas.

Los Regimientos pueden de un modo seguro y conveniente, atender á la conservacion del material, por medio del personal de los cuadros de los Batallones; y con respecto á las partes del material ó secciones destacadas, por la vigilancia y cuidado del Oficial de Administracion, encargado de aquellos.

Los almacenes para los Parques de Campaña de toda clase, se precisa que estén á prueba de fuego y perfectamente ventilados y secos.

El material de Campaña, se dispone de modo, que cada una de sus secciones ó unidades, se distinga de las demás.

El material de explosion, como pólvoras, dinamitas, granadas, etc., así como el de inflamacion, como cebos, mechas, etc., se sitúan en almacenes aparte del resto del completo de los Parques, para evitar accidentes desgraciados.

El conjunto del material de transporte, cuando los Parques de Ejército se encuentran próximos á sus correspondientes depósitos de monturas, los Regimientos depositan entónces su material de traccion, en el órden de sus diversas secciones, en los

referidos depósitos, y los carruajes se desmontan en caso necesario y se resguardan en los almacenes á propósito.

Si para una marcha debe el todo ó parte del Tren de Campaña regimental, ponerse en movimiento, la responsabilidad recae sobre el Comandante de la fuerza.

En tiempo de paz y dos veces por año, al final de las escuelas prácticas, se reconoce y se examina todo el material, dando lugar así á poder determinar la necesidad de las reparaciones que sean precisas.

Las reparaciones, siguen inmediatamente á la falta.

Las nuevas adquisiciones y compras, se realizan conforme á los modelos que se tienen en los Regimientos y en los Parques principales del Arma, y con la aprobacion del Ministerio de la Guerra.

Con respecto al peso de las herramientas y útiles, solo se permite una tolerancia de un 5 por 100, del fijado por reglamento; y respecto de la forma, se exige enteramente igual á la del dibujo ó modelo, con aquellas pequeñas variaciones que sean hijas solamente, de la misma mano de obra.

La aceptacion de todo material nuevo, para los Trenes de Batallon, tiene lugar por Comisiones, cuya presidencia corresponde al Comandante del Batallon, formadas por un Oficial subalterno de la Compañía á que se destina el material, Oficiales comisionados para la compra y los Maestros obreros correspondientes para su exámen.

Todos los útiles y efectos antes de su admision, son sometidos á las pruebas reglamentarias.

La anterior Comision determina igualmente el material inútil y su venta.

En la Comandancia del Batallon, se guarda un registro en donde se estampan la opinion de cada uno de los miembros que componen las comisiones de aceptacion, firmándose por todos el resultado.

Un Oficial de Ingenieros interviene en la Comision encar-

gada del material de conduccion, que está á cargo del Cuerpo del Tren.

En campaña, cada Comandante de seccion de material, tiene la accion de poner en buen estado el material inutilizado y en completar las faltas; pero está obligado á dar resguardo y conocimiento á su Jefe de Tren.

Todas las reparaciones hijas del uso corriente y las adquisiciones del material consumido, deben llevarse á efecto durante los meses de invierno, de modo que á fines de Marzo, se hallen siempre corrientes los Parques de Campaña.

Para dichas atenciones, se señala por el Estado, una partida de 500 florines por Regimiento.

El General Inspector de Ingenieros y los Jefes de los Regimientos, deben responder del buen estado de los Parques de Campaña, dando anualmente al Ministerio, su informe correspondiente.

II.

La composicion en útiles y herramientas de que deba constar un Parque de Ingenieros, para atender en campaña á la variedad de obras que pueden ocurrir, y éstas modificándose á cada momento, segun las circunstancias del terreno, materiales á mano, etc., es de muy difícil resolucion, á fin de no recargar el depósito con un número de efectos, que en casos dados vengan á no tener objeto, en perjuicio de la falta de otros, que sean indispensables en el trabajo emprendido.

La más sana prevision, no es posible que abrace todos los casos particulares que pueden tener lugar; más el estudio práctico por un lado, que nos dá la composicion de los Parques en los Ejércitos extranjeros, y la razon, que fija las reglas generales, de los trabajos más ordinarios y frecuentes, que pueden ocurrir en las obras que las fuerzas de Ingenieros deben emprender en Campaña, auxiliados por las tropas de las otras armas, han dado orígen á tipos, que completan las necesidades en la mayor parte de los casos. Así vemos generalmente aceptados en los Ejércitos, dos clases de Parques: unos llamados de Ejército y que proporcionan los medios y elementos de llevar á cabo las operaciones, en los trabajos que podremos clasificar, de accion volante, ó sean los que tan frecuentemente ocurren, en la marcha de las operaciones de la Campaña y otros

Parques, ó sean de Sitio, para atender á esta clase de operaciones tan importantes, y que llamaremos ya, de accion estable.

En la nueva organizacion que se ha dado á nuestros Regimientos, éstos llevarán sus trenes correspondientes, para llenar todas las circunstancias de su instituto; pero sólo el necesario, para cumplir aquel objeto, y en relacion con la fuerza de las secciones respectivas en Campaña.

Para no aumentar aquel material, que debe ser el preciso para el objeto indicado, proponemos para el repuesto de sus herramientas inutilizadas en el trabajo, y á fin tambien de que en circunstancias extraordinarias, cuenten siempre con los elementos suficientes para cumplir su variado instituto, agregar al Parque de Campaña del Ejército de que formen parte las citadas tropas, una cantidad de material, que sirva, por Regimiento de Ingenieros, como su reserva.

Esta unidad de material y cuya composicion detallaremos luego, se destinará no solamente á las necesidades de los Regimientos, sinó que completará así el Parque de Campaña del Ejército ó fuerzas á que se destine. Estos Parques, estarán bajo la direccion y mando del Jefe Superior ó Comandante General de Ingenieros del Ejército.

Los Parques de Campaña propiamente dichos, tienen por objeto principal, el poder realizar bajo la direccion de las fuerzas de Ingenieros, las operaciones, por decir así, eventuales, que ocurran en la guerra, siendo entre ellas las de más importancia, las que se relacionan con los movimimientos de tierras y secundarias, aunque necesarias igualmente, las que se refieren á construcciones de madera ó hierro, en las obras defensivas, y aun en muchos casos, los trabajos en obras de fábrica.

Aunque adoptado en principio, en todos los Ejércitos extranjeros principales, la organizacion de sus fuerzas militares, en Cuerpos de Ejército, que constituyen unidades independientes, con todos los recursos y medios propios, entre nosotros,

por nuestras circunstansias especiales y carácter de las campañas á que se presta nuestro génio nacional y condiciones topográficas del suelo, parece más conveniente el aceptar unidades de Parque, para 10.000 y 20.000 hombres, que serán las fuerzas que ordinariamente operen independientes.

Estas unidades, deben facilitar, pues, los medios necesarios para llenar el servicio de aquellos Cuerpos, en la parte á que está llamado á realizar, el material que consideramos.

De ahí, el que destinemos á cada una de aquellas unidades, no sólo el material extrictamente indispensable para la realizacion de las operaciones probables, que en relacion á su fuerza, puedan ó deban llenar en campaña, sinó que les agregaremos un material como reserva, que sirva al propio tiempo, como hemos dicho antes, para atender por otro lado á las urgentes necesidades de las Compañías de los Regimientos de Ingenieros, que se agreguen á dichos Cuerpos, contando además con la reserva general, en el Establecimiento Central, para acudir á todas las exigencias que la marcha de las operaciones puedan hacer indispensables.

Creamos además, un gran Parque de Sitio, que solo se pondrá en movimiento, cuando los casos que se presenten en campaña lo determinen, y que atendidas las circunstancias de nuestro territorio, y que en general nuestras guerras serán defensivas, con solo dos unidades en que dividimos el citado Parque de Sitio, creemos que quedarán suficientemente atendidas las necesidades que puedan ocurrir, bajo este punto de vista; pues para los casos ordinarios de ataque de puntos fortificados, bajo el carácter del momento, cada Cuerpo tendrá en general los medios y elementos suficientes en sus Parques anexos, para proveer convenientemente á sus tropas, en estas operaciones propiamente pasageras.

Para fijar la composicion de los Parques de Campaña de que tratamos, debemos conocer de antemano, no solo la fuerza de estos Cuerpos de Ejército y de ahí la dotacion de trabajadores

que podrán proporcionar, sinó tambien la relacion aproximada en que deberán dotarse los oficios de arte respectivos.

En operaciones activas, hemos dicho ya, que un Ejército de 200.000 hombres, será más que suficiente para sostener siempre la honra é integridad de nuestra Pátria, hallándose en relacion esta fuerza con nuestros medios y recursos, y dejando para las grandes reservas que se creen, la defensa de los puntos y plazas importantes, mantenimiento del órden interior y demás operaciones secundarias de una campaña.

De modo que las fuerzas que podemos tomar como tipos, serán:

1.° Cuerpo de 10.000 hombres.
2.° — de 20.000 —
3.° — de 30.000 —

En la composicion de un Cuerpo de 10.000 hombres, entrarán por término medio en su formacion, dos Brigadas de Infantería, ó sean de 7 á 8500 hombres de Infantería.

En uno de 20.000 hombres: de cuatro á cinco Brigadas, ó sean 14 á 18.000 hombres de Infantería.

En uno de 30.000 hombres: de siete á ocho Brigadas, ó sean, de 25 á 27.000 hombres de Infantería.

Pudiendo proporcionar en general un Regimiento de Infantería, unos 260 hombres como auxiliares de las fuerzas de Ingenieros, y unos 70 hombres, los Regimientos de Caballería, tendremos que en total, el Parque para un Cuerpo de 10.000 hombres, deberá contar con útiles para 700 á 760 trabajadores, con pequeña reserva.

El Parque para 20.000 hombres, 1600 á 2400, id. id.

El Parque para 30.000 hombres, 2500 á 3000, id. id.

Bajo estas bases, que no se separan mucho de lo que vemos adoptado en otros Ejércitos, nuestros Parques de Campaña deberán facilitar el material necesario para el número de trabajadores indicado y la proporcion conveniente en herramientas de oficio y demás efectos para reposicion y recomposi-

cion del material, además de un elemento auxiliar, para las operaciones que puedan ocurrir, del servicio del Minador. Actualmente, en que las reformas sufridas en los armamentos de los Ejércitos por un lado, y las masas considerables de tropas que entran á la vez en campaña por otro, tanta importancia han dado á la guerra de posiciones, que el arte tiene que modificar rápidamente en muchos casos y de ahí la gran influencia que han tomado en las operaciones, los movimientos de tierras, y por consiguiente, que se piense y discuta la ventaja que pueda proporcionar el dotar al soldado de su útil, como lleva su fusil, todo ello hace que propongamos para los hombres en trabajo, que pueden facilitar los Cuerpos enunciados, un número de útiles de remocion de tierras, en proporcion al gran valor que han adquirido esta clase de trabajos.

Fijaremos, pues, por Cuerpo de 30.000 hombres:

Utiles: Zapapicos y palas, etc.	2.508	3.000 útiles.
— Reserva.	492	

En relacion natural y por Ejército de 20,000 á 30.000 hombres y para toda clase de trabajos de oficio, pueden determinarse como necesarios:

Obreros de fábrica.

Albañiles.	25	Mamposteros.	15
Canteros.	12	Caleros.	5
Empedradores.	4	Auxiliares.	100

Obreros de oficio.

Carpinteros.	25	Cerrajeros.	10
Serradores.	5	Hojalateros.	4
Carreteros.	6	Guarnicioneros.	4
Toneleros.	4	Pintores.	8
Torneros.	4	Herradores.	8
Herreros.	24	Auxiliares.	80

Para movimientos de tierras y acarreos, 1600 á 2500 hombres.

Más como los oficios de arte, están llamados á llenarlos principalmente las tropas del Arma de Ingenieros, que en sus Trenes llevan su completo de herramientas, en nuestros Parques de Campaña, sólo señalaremos el número preciso de aquellas, que sirvan para proporcionar los elementos necesarios para el caso que entre los auxiliares se encuentren algunos obreros de arte, lo que frecuentemente sucederá y que siempre sean además, la reserva general, para todos los casos que puedan ocurrir en las operaciones, en que tome parte el Cuerpo de Ejército.

El material de los Parques lo clasificaremos:

1.° En material de trabajo.

2.° Material de reserva.

Y 3.° Id. afecto al servicio del Minador.

Una unidad de Tren ó Parque de Campaña, y atendiendo al peso de los útiles y herramientas, y al que pueda cargarse fácilmente en un carruaje, tirado por 3 caballerías, lo podremos formar como sigue:

1.° Tres carruajes, cada uno con el material que detalla el *Estado número* **12**.

El peso aproximado de todos los efectos, es de 945 kilógramos, que es una buena carga para un carruaje, á la que se une la del forraje, para 3 caballos y para dos dias.

Cada carruaje de estos llevará el letrero:

Parque de Campaña. *Cuerpo de ..... hombres.*

MATERIAL.—NÚM. 1 AL NÚM. 3.

2.° El material de reserva, se compondrá de un sólo carruaje, con los efectos que especifica el *Estado número* **13**.

El peso de todo este material, que conduce el carruaje, es de 950 kilógramos próximamente.

Este carruaje llevará el letrero:

Parque de Campaña. *Cuerpo de ..... hombres.*

MATERIAL DE RESERVA.—NÚM. 4.

3.° Completando la unidad de Tren ó Parque, unimos un quinto carruaje, con efectos y material para Minador. (*Estado número* **14.**)

El peso de todos estos efectos y útiles, es de 960 kilógramos.

El carruaje, como los anteriores, llevará el letrero:

Parque de Campaña. *Cuerpo de ..... hombres.*

MATERIAL DE MINADOR.—EXPLOSION É INFLAMACION DE HORNILLOS. NÚM. 5.

El Parque de Campaña de un Cuerpo de Ejército de 30.000 hombres, se compondrá de dos unidades iguales á la que hemos especificado, ó sean 10 carruajes.

El peso de la carga media de cada carruaje, siendo de unos 945 kilógramos y aceptando como tipo de carruajes, que su peso no exceda de 600 kilógramos, tendremos qué tirados por 3 caballerías, corresponderá á cada una un peso de arrastre, que no excede de 580 kilógramos, que es el conveniente para el servicio de campaña.

De este modo, quedarán atendidas las necesidades principales, que se verán en el caso de llenar las tropas de un tal Cuerpo, teniendo siempre como base, las fuerzas del Regimiento de Ingenieros que se destinen, pertenecientes al Ejército de que formen parte.

Este material ó Parque, así como los demás Parques que vamos á detallar enseguida, podrán estar al cargo de las Compañías de Zapadores-Minadores de reserva, que deben crearse en tiempo de guerra y que manifestamos en otro trabajo, sobre

organizacion de nuestras tropas del Arma, y cuyo objeto principal, es no sólo anxiliar á los Regimientos en sus trabajos del instituto, sinó tambien el de no distraer aquellas fuerzas de su servicio especial, en relacion con el destino de cada Seccion Regimental.

A los 10 carruajes que hemos citado, agregaremos, para el completo de Parque:

2 Carruajes, con material de Carretero y reposicion de carruajes
1 — — para Ferro-carriles.
1 — — para Telegrafía eléctrica.
1 — — de explosion é inflamacion de minas.
1 — — para Albañil y cantero.
1 — — para Carpintero.
1 — — para Herrero y cerrajero.
1 — — para oficios de hojalatero, guarnicionero y pintor.
1 — — de objetos diferentes.
2 — — de material de sitio.
1 — — de Fragua de campaña.

Este detall de carruajes, tiene por otro lado no sólo el objeto de contar con los medios para componer brevemente los desperfectos del material, sinó que es preciso tener á mano tambien los medios de su reposicion, para dar lugar despues á las reparaciones de poca ó mucha importancia, sin que se resienta la rapidez y marcha de los trabajos, que en general son de urgencia, por el gran valor del tiempo, en todas las combinaciones militares.

De ahí, que no basta que los Trenes regimentales tengan los elementos convenientes para la ejecucion de los trabajos encomendados á las fuerzas de Ingenieros, pues aquellos conducen solo, el extrictamente indispensable, para darles gran movilidad, sinó que se exige que cada Ejército cuente en sus Parques, con un material suficiente, para atender á las pérdidas y reparaciones de dichos Trenes, y en una proporcion convenien-

te además, para la ejecucion de trabajos en mayor escala, á que pueden ser llamados los Cuerpos de Ejército, en circunstancias extraordinarias.

Este Parque para 30.000 hombres, así como los otros que expecificaremos despues, se han estudiado para cumplir principalmente, el prestar los elementos más indispensables en útiles de Zapador, herramientas de oficio y material de Minador, para ejecutar, con el auxilio de algunas fuerzas de Ingenieros en primer lugar, los grandes movimientos de tierras ó sea el modificar las condiciones del campo de batalla, creando abrigos y defensas auxiliares, en las combinaciones tácticas del momento, sacando de este modo el mayor partido posible de la eficácia de los nuevos armamentos, y en segundo lugar, para proporcionar los medios de llevar á efecto las obras de arte más perentorias, que exijan las circunstancias especiales, así como para el ataque de posiciones atrincheradas, en que puedan tomar parte en momentos dados, las fuerzas de que tratamos, pues para operaciones en mayor escala, ya pensadas de antemano, segun las combinaciones del plan de campaña, se podrá echar mano del material de reserva, que creamos en el Establecimiento Central ó de los Parques de Sitio, segun los casos.

Como en la preparacion de los campos de batalla, entran en juego no sólo las defensas secundarias, y principalmente por su efecto moral, la construccion de fogatas, sinó tambien las demoliciones de obras de fábrica, en vías de comunicacion, etc., de ahí que propongamos para cada Parque, sus elementos del instituto del Minador.

El Parque de Campaña, para un Cuerpo de 30.000 hombres, que antes hemos indicado, se compondrá por consiguiente, de:

1.° Dos carruajes: efectos de repuesto para reposicion del material de conduccion. (*Estado número* **15**.)

Que dá un peso total, por carruaje, de 1246 kilógramos.

Al que uniendo el peso medio del carruaje y forraje de 600 á 700 kilógramos dá 1946 kilógramos: y agregando el peso del equipo y 10 marmitas y repuesto, de. . . . . 2063 kilógramos.

Tirado el carruaje, por 4 caballerías, corresponderá á cada una, un peso de unos 500 kilógramos.

Cada uno de estos carruajes llevará el letrero:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL DE RESERVA DE CARRUAJES.—NÚM. 6.

2.º Dos unidades de Tren, ó sean 10 carruajes, material: 6 material Zapador-Minador, 2 reserva, 2 material inflamacion y explosion, y cuyo detalle hemos dado á conocer, proporcionando unos 3000 útiles de Zapador-Minador, 4 forjas de campaña, 1000 sacos terreros y un número conveniente de herramientas de carpintero, cantero, albañil, herrero y herrador, para atender á las necesidades más urgentes y ordinarias, además de dos elementos de Minador, para surtir de los efectos más indispensables á las operaciones de mina que pueden ocurrir en campaña, sirviendo estos tambien, como reserva del material afecto á los Regimientos del Arma.

Estos 10 carruajes, llevarán el letrero:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

Los 6 de material de trabajo:

1.ª Unidad.

MATERIAL.—NÚM. 1 AL NÚM. 3.

2.ª Unidad.

MATERIAL.—NÚM. 1 AL NÚM. 3.

Los 2 de material reserva:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

1.ª Unidad.

MATERIAL RESERVA.—NÚM. 4.

2.ª Unidad.

MATERIAL RESERVA.—NÚM. 4.

Los 2 para el servicio de Minador:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

1.ª Unidad.

MATERIAL MINADOR.—EXPLOSION É INFLAMACION.—NÚM. 5.

2.ª Unidad.

MATERIAL MINADOR.—EXPLOSION É INFLAMACION.—NÚM. 5.

3.º Carruajes para el servicio de Ferro-carriles.

Por Regimiento de Ingenieros, tenemos una Seccion afecta á dicho servicio, y que en su Tren de Campaña, lleva el material necesario para su fuerza respectiva. Más como la importancia de los ferro-carriles, como vías de comunicacion, ha tomado un desarrollo grande en las operaciones militares de los Ejércitos, aquellas Secciones Regimentales, son sólo, por decirlo así, el núcleo ó base de los trabajos que deben llevar á cabo, debiéndoles agregar en la mayor parte de los casos, un cierto número de tropas auxiliares, que dependerá de las obras que deban realizarse, que unas veces serán la destruccion, otras la reposicion de aquellas vías, y otras hasta la ejecucion de vías provisionales, ya con el carácter de salvar la reparacion de grandes puentes y viaductos ó túneles, que los medios en campaña no permitan habilitar rápidamente, y sin un coste, que dé por ventaja una desviacion de vía; ya en otros casos,

que dichas vías provisionales tengan por objeto una mira especial, como el facilitar el servicio de un campo atrincherado, etc. Por consiguiente, creamos, no sólo un material que sirva de reserva al Tren de Seccion Regimental, sinó que proporcione al propio tiempo un número adecuado de efectos y herramientas para las tropas, auxiliares ó trabajadores paisanos que se tomen, sin tocar al material afecto generalmente al servicio principal de campaña. De este modo se facilita la contabilidad y el órden, que es la base principal en los Ejércitos.

Como hemos dicho, agregamos al Parque de que tratamos, un carruaje con material para ferro-carril, y que tomamos del Ejército austriaco, pues nos parece bien adecuado al objeto, agregándole un cierto número de regatones á hélices, para pilotes, de planchas de hierro de 3 á 5 milímetros espesor y diámetro de $0^m,50$ á $0^m,75$, con pasos de hélices de $1^m,0$ y para pilotes de $0^m,20$ diámetro y en que el peso resulta, de 7 á 11 kilógramos por regaton. El detall del carruaje lo expresa el *Estado número* **16**.

El peso del material y del carruaje, resulta de unos 2140 kilógramos, que tirado por 4 caballos, dá para cada uno, 540 kilógramos de tiro.

Este carruaje llevará el letrero:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL PARA FERRO-CARRILES.—NÚM. 7.

4.° Para atender al servicio que exige la inflamacion de toda clase de hornillos y barrenos, dotamos al Parque de Campaña, de un carruaje, que sirva de depósito general y á fin de que los Parques de Regimiento, cuenten tambien con medios propios, para cubrir todas sus necesidades.

Como carruaje para el efecto, quizás sea conveniente el aceptar el modelo Prusiano.

Este carruaje conducirá los efectos del *Estado número* **18**.

El peso que conduce el carruaje con forraje para dos dias y para 2 caballerías, equipo y conductores, será próximamente de 420
Siendo el del carruaje, id. . . . . 724,50 } 1144,50 kilógramos.

Por caballería corresponderá, un peso para tiro, de 572 kilógramos.

El carruaje llevará el letrero:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL DE EXPLOSION É INFLAMACION DE MINAS.—NÚM. 9.

5.° Para poner en trabajos de oficios, el número de hombres que hemos detallado ya por Ejército de 30.000 hombres, y contando que los carruajes de material, así como los Trenes Regimentales, ya ofrecen una base para atender á las necesidades más urgentes, agregamos al Parque, 4 carruajes, que vengan á completar el número necesario de herramientas, para los talleres que deban crearse, con los trabajadores de oficio enumerados antes de ahora. Para ello, seguiremos las bases establecidas, para el cálculo del material, por el Sr. Brigadier de Ingenieros D. Joaquin Terrer, en su muy notable trabajo de *Parques de Campaña*.

El carruaje, para albañil y cantero, contendrá los efectos del *Estado número* **19**.

El peso del material es, 835 kilógramos.

Forraje para 3 caballerías, para dos dias, y tres cajas, 81 kilógramos. 916
Carruaje. . . . . 572 } 1488 kilógramos.

Que tirado por 3 caballerías, dá para cada una, 496 kilógramos.

El carruaje llevará el letrero:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL.—HERRAMIENTAS DE OFICIO-ALBAÑIL Y CANTERO.—NÚM. 10.

Para las herramientas de Carpintero, tendremos otro carruaje, con los efectos del *Estado número* **20**.

El peso total, es de 909 kilógramos.

Con forraje y equipo dá. 945
Carruaje. . . . . 572 } 1517 kilógramos.

Que tirado por 3 caballerías, dá para cada una, 506 kilógramos, próximamente.

El letrero que llevará este carruaje, será:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL.—HERRAMIENTAS DE OFICIO-CARPINTERO.—NÚM. 11.

Para la herramienta de Herrero, cerrajero y herrador, otro carruaje, con el material del *Estado número* **21**.

El peso total de los efectos, es de 933'40 kilógramos, que unido al de cuatro cajas para el empaque, dá 968'70, que con

Forraje para dos dias. 997
Carruaje. . . . . 572 } 1569 kilógramos.

Que tirado por 3 caballerías, dá 525 kilógramos próximamente, para cada una.

El letrero que llevará este carruaje, será:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL.—HERRAMIENTAS DE OFICIO-HERRERO, HERRADOR Y CERRAJERO.—NÚM. 12.

Para los otros oficios, por decir así secundarios, llevará el

Parque, otro carruaje, con los efectos del *Estado número* **22**.

Que dá un peso en material, de 947 kilógramos y con carruaje, forraje, etc., de 1550 kilógramos, que para 3 caballerías, corresponde un peso de arrastre para cada una, de 516 kilógramos próximamente.

Este carruaje llevará el rótulo:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL.—HERRAMIENTAS DE OFICIO-HOJALATERO, GUARNICIONERO Y PINTOR.—NÚM. 13.

Para la conduccion de objetos diferentes, tendremos otro carruaje, cuyo material detalla el *Estado número* **23**.

El peso del carruaje, con efectos y forraje, etc., es: 1566 kilógramos, que para 3 caballerías, corresponde á cada una 522 kilógramos.

El letrero del carruaje será:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL.—OBJETOS DIFERENTES.—NÚM. 14.

Para atender por otro lado, á las primeras necesidades del ataque de un punto fortificado, atrincheramiento en una poblacion y otros trabajos análogos, á este Parque le agregamos dos carruajes, cada uno con los efectos del *Estado número* **24**, de un peso de 1237 kilógramos.

Con forraje, etc.	1268	1840 kilógramos.
Carruaje.	572	

Que tirado por 4 caballerías, corresponde á cada una 460 kilógramos.

Estos carruajes llevarán el letrero de:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL DE SITIO.—SACOS Y ESCALAS.—NÚM. 15.

6.º Como dejamos expresado en un principio, forma parte del Parque, un carruaje que afectamos al servicio telegráfico militar, y cuyo principal objeto es transportar el material más indispensable, para atender convenientemente á las exigencias de casos extraordinarios y á servir de repuesto al material de la Seccion Regimental correspondiente. Dicho carruaje contiene los efectos del *Estado número* **17.**

Este carruaje está tirado por 3 caballerías, y lleva el rótulo:

Parque de Campaña. *Cuerpo de* 30.000 *hombres.*

MATERIAL.—TELEGRAFÍA MILITAR.—NÚM. 8.

7.º Por Parque y para llevar á efecto las grandes reparaciones, en los talleres, que sea preciso montar al efecto, agregamos tambien á este Parque, un carruaje fragua, con su repuesto de carbon y herramientas principales, que especifica el *Estado número* **24.**

En resúmen, el Parque de Campaña de Ejército para 30.000 hombres, constará de 23 carruajes, con un material de útiles y efectos, para el servicio del Zapador-Minador y como repuesto principalmente tambien, para el material Regimental de Ingenieros, del Ejército á que pertenece aquel.

Además, va el material en herramientas para toda clase de oficios, necesarias en campaña, y material de reserva para todos los servicios afectos al Arma de Ingenieros, bajo las bases que hemos establecido en el curso de este escrito.

Nos queda por fijar el material que debamos aceptar para el

transporte ó sean los carruajes más á propósito para el objeto.

En el MEMORIAL DE INGENIEROS del año 1849 y como resultado de los trabajos hechos para dotar á nuestros Regimientos del Tren á lomo y carros para su servicio en campaña, se presenta un modelo de carruaje, que no describimos, pues sus detalles se manifiestan claramente en el dibujo que acompaña á su explicacion.

Estos carros se estudiaron bajo el punto de vista de poder transportar cada uno de ellos, el material necesario para una Compañía de Ingenieros, teniendo en cuenta que uno mismo, pudiera conducir unas veces los útiles, y otras las mochilas del soldado. Los carros son de cuatro ruedas iguales, por las ventajas que ofrece para los malos caminos, y formados de dos cuerpos, uno anterior y otro posterior, entre los cuales juegan las ruedas delanteras. Se hallan dispuestos para el tiro, por tres caballerías.

Como la base de su construccion, fué la de armonizar su forma á la de las cajas aceptadas para los Trenes á lomo, que son cuatro por Compañía, éstos carros acomodan dichas cajas en su cuerpo delantero, dejando para el central y posterior, la colocacion de los útiles enmangados, barras, cuerdas, barrenas, etc., que van fuera de las cajas.

No tenemos datos precisos de su peso y coste, aunque aproximadamente serán de unos 580 á 600 kilógramos el primero, y de 900 á 1000 pesetas el segundo.

En nuestro parecer, ofrece la forma del carruaje anterior, un defecto grave, y se refiere á la accion del tiro, que no es directa entre los dos juegos de ruedas, y en su consecuencia, pérdida de fuerzas, aunque se encuentre compensado esto por su mayor ligereza. Hoy se dispone en nuestros Parques, de un número escaso de cajas para herramientas, que en caso contrario, pudiera ser una razon que tener muy en cuenta, para la economía, en el presupuesto necesario para la habilitacion de los Parques de Campaña; no se ofrece por consiguiente por

este lado, inconveniente alguno de importancia, en aceptar otra forma de carruaje, si parece más ventajosa.

Poseemos el modelo del carruaje Austriaco, para sus Parques de Campaña.

La longitud entre las cabezas es de.		$2^m,30$
Anchura entre los dos costados superiores.		$1^m,30$
Altura.		$0^m,90$
Anchura entre los costados inferiores	parte detantera.	$0^m,60$
	id. de atrás. . .	$0^m,70$

Los carruajes son de cuatro ruedas iguales, y el tiro se efectúa directamente, á los dos juegos de ruedas.

La distribucion de los efectos en un carruaje de esta naturaleza, es la siguiente:

1.er compartimiento: Utiles y herramientas portátiles, para el servicio de Zapador.
2.° — Utiles y herramientas de reserva.
3.° — Pólvoras, salchichas, granadas de mano, etc.
4.° — Zapatos.
5.° — Provisiones.

Estos carruajes, en sus divisiones, acomodan al material que hemos dejado clasificado, al tratar de los Parques en Austria, teniendo además su asiento para los conductores, y su freno correspondiente. En la generalidad y segun el peso de los efectos de transporte, están tirados por 2 ó 3 caballerías. El peso de este carruaje es de unos 567 á 572 kilógramos.

En el costado izquierdo del carruaje, se encuentran dos puertecillas que giran á charnela, abriéndose del lado de afuera. Para evitar la introduccion del agua, una puertecilla tiene en sus lados y en la extremidad de abajo, un reborde de plancha de metal. La otra puertecilla, en su compartimiento tiene por objeto el guardar en serillos, diversos objetos, que no causen cargas de consideracion, y la anterior, cierra la division para resguardar los efectos de explosion é inflamacion de hornillos.

Un carruaje Austriaco, con material para explosion é inflamacion de minas y forja, tiene colocacion en distintas divisiones:

1.° Aparato ó máquina eléctrica.

2.° Forja y sus efectos y herramientas, que hemos detallado ya, y carbon.

3.° Granadas de mano, cartuchos, mechas, salchichas, etc.

4.° Calzado.

5.° Equipo.

Las cajas de empaque, toman la forma general del carruaje, para su debida colocacion.

Un carruaje de Tren de reserva, tiene divisiones para la colocacion de:

1.° Aparato eléctrico para inflamacion, forja, herramientas, carbon, etc.

2.° Herramientas de oficio.

3.° Instrumentos para reconocimientos, y pólvoras.

4.° Mechas, salchichas, cargas ó cartuchos para barrenos, cargas para hornillos, etc.

Estos carruajes, sistema Austriaco, nos parecen perfectamente acomodados al servicio á que se destinan, pues son ligeros, su disposicion se adapta á la seguridad en toda clase de caminos, y por último, permite la colocacion de efectos de dimensiones relativamente considerables, sin perjuicio de su estabilidad, ventaja que no ofrecen los carruajes del MEMORIAL. Sin embargo, esta es una cuestion que no nos atrevemos á resolver por nosotros mismos, aunque la preferencia la demos al carruaje Austriaco, que tiene á su favor además, la sancion de la práctica, y cuando su precio creemos que podrá ascender, en nuestros Talleres, á una cantidad que no excederá, sin duda, al importe de los carros del MEMORIAL.

Por último, indicaremos que hemos dado á conocer en otro trabajo, los modelos de los carruajes que para su material de campaña, usa el Ejército aleman.

Por el curso de consideraciones que nos han guiado á de-

terminar la composicion del Parque para un Ejército de 30.000 hombres, fácil es deducir la formacion del que exigirá un Cuerpo para 20.000 hombres, pues si bien bajo el punto de vista del número de hombres que puede proporcionar este último, como auxiliares de las fuerzas de Ingenieros, para los trabajos de remocion de tierras, es algo menor que en un Ejército de 30.000 hombres, las necesidades en la formacion de talleres de arte, asi como en el material para atender á las transformaciones de un campo de batalla, demoliciones y aun para el ataque de una posicion atrincherada, no es posible deslindar en detall, las exigencias que en mayor ó menor escala deben atenderse, para una fuerza y otra; aun más, casi puede asegurarse, que aquellas necesidades serán las mismas, y poco más ó menos tambien el número de hombres de oficio, que uno y otro Ejército podrán facilitar. De ahí consiguientemente, que dichos Parques serán, por decirlo asi, iguales.

Hemos manifestado, que para el número de trabajadores que puede prestar un Cuerpo de 20.000 hombres para remocion de tierras, se requieren de 1600 á 1900 útiles próximamente. Estudiada la unidad del material, como hemos hecho, los 5 carruajes de que se compone, nos dán 1500 útiles, de todas clases.

A estos 5 carruajes, les agregamos otros 2 carruajes del material, que dan en total, 1932 útiles.

El Parque constará, pues:

1.° Cinco carruajes material, numerados del 1 al 5, de la misma composicion de los ya detallados, ó sean:

3	Carruajes del.	número 1
1	— del.	número 2
1	— del.	número 3
1	— con material reserva.	número 4
1	— — Minador y explosion hornillos.	número 5

Para la parte complementaria en herramientas de oficios, para montar los talleres de arte y de reserva al propio tiempo

del material Regimental de Ingenieros, material de sitio, etc., agregaremos á los anteriores:

2 Carruajes, Material-para reposicion del material de conduccion. . . . . n.° 6
1 — — Ferro-carriles. . . . . n.° 7
1 — — Telegrafía eléctrica. . . . . n.° 8
1 — — Explosion é inflamacion de hornillos n.° 9
1 — — Albañil y cantero. . . . . n.° 10
1 — — Carpintero. . . . . n.° 11
1 — — Herrero, etc.. . . . . n.° 12
1 — — Hojalatero, pintor, etc. . . . . n.° 13
1 — — Objetos diferentes.. . . . . n.° 14
2 — — de Sitio, etc.. . . . . n.° 15
1 — Forja de campaña.

Los Parques de reserva para 20.000 hombres, que se sitúan en el Establecimiento Central, se compondrán de:

7 Carruajes, Material Zapador-Minador.
2 — — Reposicion del material de conduccion.
1 — — Ferro-carril.
1 — — Telegrafía eléctrica.
1 — — Explosion é inflamacion de hornillos.
1 — — Albañil y cantero.
1 — — Carpintero.
1 — — Hojalatero y Pintor.
1 — — Herrero, cerrajero y herrador.
1 — — Objetos diferentes.
2 — — Material de sitio.
1 — Forja de campaña.

Para movilizar más los Parques de 20.000 hombres, aceptaríamos para los Parques de Andalucía, Castilla la Vieja, Galicia y Vascongadas, el estado de carruajes que hemos sentado anteriormente, pero sin el carruaje, forja de campaña, que quedaria en depósito en Guadalajara, desde donde se les facilitaria, sólo en casos muy necesarios, pues en el material reser-

va, y en el de Herrero, se conducen forjas portátiles, para atender á las exigencias urgentes del servicio. A los Parques de Aragon, Castilla la Nueva y Valencia, suprimiríamos los carruajes para ferro-carril y telegrafía, debido á la facilidad con que, en casos necesarios, podria tambien proveerlos de ellos, el Establecimiento Central.

Para los Parques de Cuerpo de 10.000 hombres, su principal condicion aparece ser, la de una gran movilidad, en armonía con la clase de operaciones que un Cuerpo de esta fuerza, debe practicar en campaña.

Su Parque se compondrá de:

1 Carruaje,	Material Zapador-Minador.	n.° 1.	Que dan unos 700 útiles.
1 —	— Reserva.	n.° 4.	
1 —	— Minador.	n.° 5.	
1 —	— Herramientas de oficio.		
1 —	— Objetos diferentes.	n.° 14.	
1 —	— Material de sitio.	n.° 15.	
1 —	Forja de Campaña.		

Reasumiendo todo lo expuesto, tendremos:

Parque para 30.000 hombres: 23 carruajes. . . . . .

Id.	para	20.000	id.	19	id.	cada uno	Para Andalucía, Castilla la Vieja, Galica y Vascongadas.	Para el cálculo del material, los supondremos todos iguales, ó sea de 20 carruajes.
Id.	para	20.000	id.	17	id.	id.	Aragon, Castilla la Nueva y Valencia	
Id.	reserva	20.000	id.	20	id.	id.	. . . . .	
Id.	id.	10.000	id.	7	id.	id.	. . . . .	

Parque de Sitio.

Como hemos dejado indicado en el curso de este trabajo, es preciso además de los Parques de Campaña, el crear un material con que atender convenientemente, á las operaciones de un sitio.

Estos Parques los podremos llamar ó considerar, como Re-

servas de todos los Parques indicados. Establecemos dos unidades de Parque de Sitio, que formarán así el gran Parque de Reserva general, para sitios de plazas.

Hacemos esta clasificacion en dos unidades, atendiendo á la índole especial de nuestras plazas de guerra. Algunas poseemos de una importancia grande y para cuyo sitio requeriríamos el total del Parque que formamos; pero en su mayor parte son marítimas y por consiguiente no es fácil temer por su pérdida, debido á las grandes dificultades de toda empresa por mar, y así nos parece natural, que dicho gran Parque se preste, por su composicion, á poderse dividir en vista de operaciones de sitio, que aunque en menor escala, por la menor fuerza y consideracion de nuestras plazas interiores, serán, sin embargo, de mayor probabilidad dichas operaciones, y de una influencia extrema en las campañas defensivas, que podamos ser llamados á sostener.

Un Parque de esta clase, podrá componerse en cada una de sus dos unidades, del material que expresa el *Estado número* **25**.

Para los trabajos de oficio de albañil, carpintero, herrero, cerrajero, etc., teniendo ya la base del material de herramientas, que conducen los Parques de Cuerpos de 20.000 hombres, agregamos al Parque de Sitio, una unidad compuesta de 8 carruajes, y 1 para telegrafía, que son:

2 Carruajes para material de carros. Núm. 6. (*Estado número* **15**)
2 — para Carpintero. Núm. 11. (*Estado número* **20**.)
2 — Albañil y cantero. (Uno *Estado número* **19**, y el otro *Estado número* **26**.)
1 — Herrero, cerrajero y herrador. Núm. 12. (*Estado número* **21**.)
1 — Hojalatero, guarnicionero y pintor, con algunas pequeñas adiciones que expresa el Estado general. Núm. 13. (*Estado número* **22**.)
1 — Material telegráfico, para el Parque total, con los instrumentos y efectos del *Estado número* **27**.

A este Parque general de Sitio, le agregaremos además los depósitos en encofrados, para toda clase de galerías y pozos, blindajes, maderámen, metales y demás efectos de consumo, que una prevision acertada determine al poner en pié de guerra nuestras fuerzas militares, sin olvidar las necesidades que han creado, las reparaciones y habilitacion rápida de las obras, en las vías férreas.

Este Parque de Sitio, tendrá su lugar en el Establecimiento Central de Guadalajara, así como las cinco unidades de Parque de 20.000 hombres, para permitir en casos extraordinarios la creacion pronta y rápida de nuevos Cuerpos para entrar en campaña, ó bien para servir de reserva á los Parques en los Distritos, debiéndose encontrar en el mismo Establecimiento Central, una reserva general de atalajes, y otra de carruajes, por lo menos igual á la cuarta parte de los que exigen los Parques de Campaña en operaciones.

Como dejamos expuesto por todo lo anterior, proponemos:

1.°—Un Parque para un Cuerpo de 30.000 hombres.
2.°—Siete — — de 20.000 —
3.°—Dos — — de 10.000 —
4.°—Cinco — — de 20.000 — como reserva.
5.°—Uno — general de Sitio.

1.° *El Parque de Campaña para* 30.000 *hombres, consta de:*

6	Carruajes,	Material Zapador-Minador, con. .	18	caballerías.
2	—	— Reserva.	6	—
2	—	— Minador.	6	—
7	—	— Herramientas de oficio y objetos diferentes. . . .	23	—
2	—	— de Sitio.	8	—
2	—	— Telegrafía y Ferro-carriles.	7	—
1	—	— Material explosion. . . .	2	—
1	—	Forja de campaña.	2	—
23	carruajes, con.		72	caballerías.

2.° *El Parque de Campaña para* 20.000 *hombres, consta de:*

5 Carruajes, Material Zapador-Minador, con. .				15	caballerías.
1	—	—	Reserva.	3	—
1	—	—	Minador.	3	—
7	—	—	Herramientas de oficios y objetos diferentes. . .	23	—
2	—	—	de Sitio.	8	—
2	—	—	Telegrafía y Ferro-carriles.	7	—
1	—	—	Explosion.	2	—
1	—	—	Forja de campaña. . . .	2	—
20 carruajes, con.				63	caballerías.

3.° *El Parque reserva para* 20.000 *hombres:*

5 Carruajes, Material Zapador-Minador, con. .				15	caballerías.
1	—	—	Reserva.	3	—
1	—	—	Minador.	3	—
2	—	—	Reposicion del material de conduccion.	8	—
1	—	—	Albañil y cantero. . . .	3	—
1	—	—	Carpintero.	3	—
1	—	—	Herrero, cerrajero y herrador.	3	—
1	—	—	Hojalatero y pintor. . . .	3	—
1	—	—	Objetos diferentes. . . .	3	—
2	—	—	de Sitio.	8	—
1	—	—	Ferro-carril.	4	—
1	—	—	Telegrafía eléctrica. . .	3	—
1	—	—	Explosion é inflamacion de hornillos.	2	—
1	—	—	Forja de campaña. . . .	2	—
20 carruajes, con.				63	caballerías.

4.° *El Parque para* 10.000 *hombres, consta*:

1	Carruaje,	Material	Zapador-Minador, con. .	3 caballerías.
1	—	—	Reserva.	3 —
1	—	—	Minador.	3 —
1	—	—	Herramientas de oficio. .	3 —
1	—	—	Objetos diferentes. . . .	3 —
1	—	—	Material de sitio.	4 —
1	—	—	Forja de campaña. . . .	2 —
7 carruajes, con.				21 caballerías.

Todos estos Parques, exigen, pues:

1	Parque para	30.000	hombres,	23	carruajes y	72	caballerías
7	—	20.000	—	140	—	441	—
5	—	reserva	—	100	—	315	—
2	—	10.000	—	14	—	42	—
		TOTALES.		277	. . . . . y	870	—

5.° *Parque general de Sitio.*

Este se debe organizar en el Establecimiento Central de Guadalajara, y por el pronto, sin llevar á cabo la construccion de los carruajes para su transporte, pues no debiendo estos seguir los movimientos de un Ejército en campaña, siempre se tendrán los medios, al requerirse el material, para la operacion á que se destinan, para su conduccion, por vias férreas ó elementos que se crean en los casos necesarios.

El Parque de Sitio se compondrá en total, de las dos unidades que expresa el *Estado número* **25**, más los 9 carruajes con herramientas de oficio y material telegráfico, que dejamos expecificados en otro lugar.

La distribucion de los Parques distintos que hemos considerado, así como la cantidad de material que exigen, se detalla en el *Estado número* **28**, haciendo conocer igualmente, el material que falta por adquirir.

Para todo el material, que forma el conjunto de todos los Parques descritos, fuera conveniente además el crear una reserva general, que debiera, en nuestro entender, ser de una tercera parte de la existencia que requiere la organizacion proyectada. Más por un lado la escasez de recursos actual, y por otro, faltando la aprobacion de los datos que presentamos, hacen que no proyectemos la composicion de dicha reserva, que siempre podrá llevarse á efecto, cuando las atenciones del material lo permitan ir creando paulatinamente.

Para este mismo material y en un principio de la organizacion que proponemos, no incluimos tampoco su presupuesto, debido á que siempre en el material de sitio, en union con las cinco unidades de Parque para 20,000 hombres en Guadalajara, en un primer momento y en una campaña imprevista, servirian de gran reserva general, si sucediera que no se dejase el tiempo para ir creando poco á poco, y á medida que los recursos lo permitan, el Parque de reserva de que hemos hablado.

Conocida ya la composicion y situacion de cada uno de los Parques, y el número total por consiguiente de útiles, herramientas y efectos que se conceptúa necesario, y su distribucion, por oficios, damos en el *Estado número* **28**, las existencias actuales en material que poseemos, advirtiendo que no contamos para nada,

1.° Con los Parques de Plaza.
2.° Con los Parques de los Regimientos de Ingenieros.
3.° Con el Parque de Escuela Práctica.
4.° Con los Trenes de Puentes.
5.° Con los efectos de Parque de Campaña, que figuran en los Estados de los Distritos, en estado de inutilidad.

Consignaremos tambien, que no creemos deber proponer la adquisicion de efectos de inmediato consumo, ni de primeras materias que puedan deteriorarse en breve plazo, en cuyo caso se hallan las maderas, cera, pez, ácidos, lienzos, grasas y otros muchos, como en cierto modo se encuentran, los sacos terreros, mangos de útiles, etc., de los cuales hay existencias notables, que llegarán á inutilizarse, sin quizás haber servido nunca.

Para el tiempo de paz, no creemos debe adquirirse tampoco, el ganado para la conduccion de los Parques, ni conservarse más personal, que el indispensable para la custodia y limpieza de aquellos; pero sí presentamos el presupuesto de carruajes, atalaje, etc., en union con el del material de herramientas y efectos de los Parques, para obtener el valor total á que asciende la organizacion general, del servicio de que tratamos.

El *Estado número* **28**, nos hace conocer el detall de todos los particulares referentes al asunto, y el presupuesto total para la completa organizacion de todos los Parques, y cuyo importe asciende á pesetas **1.043.768'93**, que descontando el valor de los materiales de consumo, y efectos de fácil deterioro, queda reducido á pesetas **651.541,76**, dejando, como ya varias veces hemos indicado, la adquisicion de aquellos, para los primeros momentos en que puedan los Parques entrar en campaña.

No hemos hecho mencion, al completar el material de los Parques de Sitio, de la adquisicion de globos aereostáticos, cuyas aplicaciones útiles son conocidas, ya en la parte de reconocimientos, como en la de levantamientos de planos, por la fotografía, como en otras aplicaciones importantes de la guerra, primero, por ser este un asunto cuya resolucion no es definitiva aun, y segundo, porque principalmente tienen aquellos aparatos su lugar, en los Parques estables de Plazas, que en casos de necesidad, podrán facilitar en su dia á los Parques movibles de Ejército.

Por último, acompañamos el adjunto proyecto de Regla-

mento, para el servicio y administracion de todos los Parques de Campaña enunciados.

Madrid, 29 de Mayo de 1873.

Leopoldo Scheidnagel.

Joaquin Valcárcel.

NOTA.

En 20 de Noviembre de 1873, ha aprobado el Gobierno la organizacion que se ha descrito, para los Parques de Campaña en la Peninsula; disponiendo al propio tiempo que rija el Reglamento que se acompaña, para su servicio, y que tomando como base el material existente en la actualidad en cada Distrito, se proceda á completar el material que señala la nueva organizacion, á medida que lo vayan permitiendo los fondos consignados con este objeto, en los Presupuestos ordinarios.

REGLAMENTO

PARA

EL SERVICIO DE LOS PARQUES DE CAMPAÑA.

ARTÍCULO 1.° Los Parques de Ingenieros, tienen por objeto suministrar los instrumentos, herramientas, útiles y demás efectos necesarios para los trabajos que se ejecutan por las tropas del arma, por las de otra arma cualquiera, y por trabajadores paisanos, en las obras de las plazas fuertes y en las de campaña, de ataque y defensa.

ART. 2.° Los Parques del Cuerpo de Ingenieros, se dividen en:

Parques de Campaña.
Id. de Plaza.
Id. de Sitio.

ART. 3.° Los Parques de Campaña ó movibles, son los que poseen los Regimientos de Ingenieros, los trenes de puentes y los Parques asignados á los Parques de Ejército. Estos últimos se dividen en tres clases, en relacion con la fuerza á que se destinan; esto es:

Parque para Cuerpo de. . . . . 30.000 hombres.
Id. id. de. . . . . 20.000 id.
Id. id. de. . . . . 10.000 id.

La distribucion de estos Parques es la siguiente:

Distritos.	Número de hombres.	Plazas ó puntos.
Andalucía.	para 20.000	Cádiz.
Aragon.	20.000	Zaragoza.
Búrgos.	10.000	Búrgos.
Cataluña.	30.000	Barcelona.
Castilla la Nueva. . . .	20.000	Madrid.
Castilla la Vieja. . . .	20.000	Valladolid.
Granada.	10.000	Granada.
Galicia.	20.000	Ferrol.
Valencia.	20.000	Cartagena.
Vascongadas.	20.000	Pamplona.

Estos Parques se agregarán á los Cuarteles Generales de los Cuerpos respectivos, ó Cuerpo de Ejército, cuando se reunan las unidades indicadas, segun las órdenes del General en Jefe del Ejército.

Art. 4.º Los Parques de Plaza ó estables, son el Parque de Escuela Práctica de los Regimientos del arma, y los Parques de dotacion permanente de cada una de las plazas de guerra. Tanto estos Parques como los de Campaña de los Regimientos, se regirán para su composicion, organizacion, conservacion y servicio, por las disposiciones contenidas en la Ordenanza del Cuerpo, en el Reglamento de Obras y órdenes sobre la organizacion de las tropas del arma.

Art. 5.º Además habrá un Parque general de reserva, compuesto de cinco unidades de Parque para 20.000 hombres, y un cierto número de útiles y herramientas de todas clases, afecto aquel al Establecimiento Central, é independiente de los Generales en Jefe del Ejército. Dicho Parque de reserva tendrá la dotacion conveniente para reponer en todas circunstancias las bajas y necesidades de los Parques en Campaña, y para facilitar Parques ya completos, para los nuevos Cuerpos que se organicen en tiempo de guerra, ó circunstancias extraordinarias. Del

mismo Parque general de reserva, formarán parte los trenes de puentes y el Parque general del Sitio.

Las bajas se reemplazarán, segun las necesidades de los Parques de Campaña, á peticion de los Generales en Jefe, y en virtud de las órdenes del Ministerio de la Guerra.

Personal afecto á los Parques de Campaña.

ART. 6.° El Parque general de reserva, estará bajo el mando inmediato del Comandante de Ingenieros del punto en que se encuentre el Establecimiento Central, y bajo la direccion del Director Subinspector de dicho Establecimiento, considerándose además afecto á este servicio, el personal de los Talleres del arma, un Oficial ó Jefe del Cuerpo de Administracion Militar, encargado de las funciones de Guardaparque y de los peones de confianza necesarios.

ART. 7.° Los Parques de Campaña estarán en tiempo de paz, á las inmediatas órdenes de los Comandantes de Ingenieros de las plazas en que se hallen, bajo la vigilancia de los Directores Subinspectores correspondientes; y en tiempo de guerra, á las inmediatas órdenes de un Jefe ó Capitan del Cuerpo de Ingenieros, segun la importancia del Parque, y bajo la direccion de los Comandantes generales de Ingenieros de los Cuerpos de Ejército. Además serán destinados á estos Parques, los Oficiales subalternos del Cuerpo, Celadores, Oficiales de Administracion Militar y peones indispensables, para su servicio, custodia y contabilidad, segun la entidad y demás circunstancias.

ART. 8.° En tiempo de guerra se agregará á cada uno de los Parques, una seccion de Maestros de los Talleres centrales del arma, y los obreros permanentes de los mismos, que sean necesarios; en cuyo caso deberán cubrirse precisamente las bajas de Maestros ocasionadas en dichos Talleres, por obreros permanentes, bien instruidos, llenándose las bajas de es-

tos obreros, como determina el Reglamento de esta dependencia.

ART. 9.º Los Comandantes de las plazas, en tiempo de paz, y los Comandantes de Parques, en el de guerra, serán responsables de la conservacion en buen estado de servicio, de los efectos que contengan; debiendo procurar su fomento, tanto en relacion al número de efectos, como á su clase é importancia, con arreglo á los adelantos de la industria y de las artes, para lo cual deberán proponer lo que su celo les dicte, al Director Subinspector ó al Comandante general del arma, de quién dependan.

ART. 10. Los Jefes ú Oficiales de la Administracion Militar, afectos al servicio de los Parques, serán responsables directamente de todo el material que contengan, debiendo llevar por lo tanto con la mayor exactitud, el alta y baja de los efectos, con arreglo á las disposiciones vigentes, para la contabilidad del Material de Ingenieros.

Composicion de los Parques.

ART. 11. La dotacion del Parque general de reserva y de cada uno de los Parques de Campaña, será la que expresa el *Estado número* 28 adjunto. Esta dotacion no podrá variarse dentro de cada Ejército, ni aun por el General en Jefe. Dicho General sólo podrá distribuir los Parques afectos á una ó varias Divisiones y á sus Brigadas, y concentrarlos tambien en uno sólo, segun lo determinen las circunstancias.

ART. 12. Cuando casos especiales exigiesen útiles ó efectos que no contenga el Parque, el General en Jefe podrá disponer su adquisicion directamente, en caso de que no pudiera facilitarlos prontamente el Parque general de reserva.

ART. 13. En tiempo de paz, la formacion de los Parques no podrá variarse sinó por el Ministerio de la Guerra, á propuesta del Ingeniero General, en vista de las necesidades del servicio

y de los adelantos que se observen en las artes y en la industria.

ART. 14. Los Parques de Campaña no contendrán en tiempo de paz, efectos ni materiales de consumo, que por su naturaleza puedan inutilizarse.

ART. 15. Los Talleres Centrales del arma, suministrarán al Parque de reserva, todos los útiles y efectos, exceptuando únicamente aquellos que por razones de economía ó por cualquiera otra causa, conviniera adquirirlos de la industria particular.

ART. 16. Los Parques de Campaña, se surtirán del Parque general de reserva, solamente de aquellos objetos ó aparatos que no pueda ofrecer con ventaja la industria particular, en los puntos donde se encuentran, á juicio del Ingeniero General, oyendo á los Directores Subinspectores respectivos; debiéndose tener en cuenta el aumento de precio que toman los efectos, trasportados á largas distancias.

ART. 17. Los efectos actuales que resulten inútiles, despues de un reconocimiento muy prolijo, para el servicio, se venderán con arreglo á las disposiciones administrativas vigentes.

ART. 18. El Ingeniero General dispondrá que se forme una coleccion de modelos, de útiles, herramientas y demás efectos de Parque, al cual habrán de sujetarse en lo sucesivo, todas las adquisiciones que se hagan, ya en los Talleres del Cuerpo, ya por medio de la industria particular.

Administracion de los Parques.

ART. 19. El Detalle y Contabilidad de los Parques de Campaña, se arreglará en tiempo de paz, á lo que dispone el Reglamento vigente de Obras, para los de Plaza, si bien estarán completamente separados y serán independientes de ellos, en su régimen y administracion; observándose además en tiempo de guerra, las disposiciones que en uso de sus facultades puedan dictar los Generales en Jefe, cargándose en el primer caso

los gastos producidos para la conservacion y mejora, á los fondos del Material del arma, y en el segundo, al Crédito extraordinario de campaña.

ART. 20. Las entradas y salidas de efectos para el servicio, no podrán tener lugar sinó en virtud de órden de los Directores Subinspectores ó Comandantes generales de Ingenieros; pero estos no podrán disponer nunca la entrega ni aun provisional, de efecto de Parque, á Autoridades civiles, Corporaciones ó particulares, sin órden escrita del General en Jefe del Ejército ó Cuerpo de quien dependa, el cual sólo en casos muy apremiantes, deberá hacer estas concesiones.

ART. 21. Las altas y bajas definitivas, sólo tendrán efecto por órden del Ministro de la Guerra, y como resultado de las revistas anuales de Inspeccion ó extraordinarias, que tengan lugar.

ART. 22. Las entregas de efectos de Parque á los trabajadores, se hará por los Guardaparques, bajo su responsabilidad efectiva, segun previene el Reglamento ya citado de Obras.

ART. 23. Las recepciones, se harán por los mismos Guardaparques, y cuando resulten efectos de menos, el Jefe ú Oficial encargado de las obras deberá manifestar por escrito al Jefe del Parque, la causa de las pérdidas y deterioros; si estas resultaren legítimas á juicio del Comandante del Parque y del Director Subinspector ó Comandante general de Ingenieros, el General en Jefe propondrá al Ministro de la Guerra que sean dados de baja, y si no lo fuere, se cargará el importe de su valor total ó valor de su recomposicion, á cada uno de los que segun las circunstancias del caso resultáran responsables.

ART. 24. Como los Parques de Campaña han de servir, entre otras cosas, como reserva tambien de los Parques de los Regimientos en tiempo de guerra, siempre que esto haya de tener lugar, se harán las entregas de los efectos que pidan los Comandantes de las Compañías, bajo inventario, debiendo volver dichos objetos á los Parques, tan luego como corresponda.

ART. 25. Cuando se cojan efectos de Parque al enemigo, el General en Jefe, oyendo al Comandante general de Ingenieros, dispondrá su alta y distribucion en los Parques, dando cuenta al Ministerio de la Guerra, para la resolucion que convenga.

Transpostes de los Parques.

ART. 26. El transporte del material, podrá verificarse á lomo, en carros, por ferro-carril y por agua, y en este concepto los efectos y principalmente las herramientas de Parque, estarán empacados en cajas ó fardos numerados, que podrán formar carga de dos en dos. Cada uno de estos fardos ó cajas llevará fuertemente adheridos en la parte interior, una relacion de los efectos y útiles que contengan, y por la parte exterior, una indicacion de la clase y número de efectos que encierre, así como su peso y volúmen, incluyendo el embalaje. Los útiles sin mangos; pero estos irán acondicionados de modo, que no haya dificultad y confusion en su distribucion y manejo.

ART. 27. Cada Parque de Campaña, conduce material de trabajo, material de reserva y material de inflamacion y explosion de hornillos.

ART. 28. Cuando el transporte se verifique por carros, tendrán claramente escrita la indicacion del Parque y de la Seccion á que pertenezcan, y su numeracion, llevando además todos interiormente un inventario de lo que contengan y por la parte exterior una indicacion de la clase de objetos, su peso y su volúmen.

ART. 29. El Jefe del Parque y Guardaparque, llevarán un libro, en que por el mismo órden conste el número de carros y su contenido, haciendo cada uno por sí mismo las correspondientes concesiones de alta y baja cuando ocurran; un órden análogo se observará en los transportes á lomo.

ART. 30. Cuando los transportes se verifiquen por agua ó por ferro-carril, se cuidará de conservar las mismas divisiones

por secciones y fardos numerados, debiendo el Jefe del Parque conocer de antemano, el peso total de todos los efectos que contenga, incluyendo los embalajes, material de arrastre y ganado, para arreglar los fletes; observándose además los reglamentos especiales para esta clase de transportes.

Conservacion é inspeccion de los Parques.

Art. 31. Debiendo tener los Parques de Campaña el mismo número de carros que se expresa en la Memoria, con los atalajes correspondientes, estos efectos estarán almacenados en tiempo de paz, con las precauciones necesarias para su perfecta conservacion, á cuyo efecto los Guardaparques y peones cuidarán de examinarlos atentamente, procurando que los carruajes estén sin ruedas sobre polines, y convenientemente engrasados y humedecidos, y todo en el mejor estado y órden.

Art. 32. Los Comandantes de Parque, pasarán mensualmente una escrupulosa revista á los suyos respectivos, consignando en el acto las faltas que notaren y dando parte al Director Subinspector inmediatamente, de aquellas que exigieran una providencia de este Jefe, cuidando de que el Parque esté bien aseado, con la ventilacion y las demás condiciones necesarias para la buena conservacion de los objetos, y de que estos estén siempre en estado de servicio, arreglados y empacados en los términos prevenidos. Los Directores Subinspectores revistarán los Parques, por lo menos una vez al año, dando cuenta detallada de su estado y de las mejoras que necesiten, al remitir los documentos de la revista anual de Inspeccion.

Art. 33. El Parque central de reserva, será revistado mensualmente por el Comandante del punto en que resida, y por el Director del Establecimiento Central, una vez al año por lo menos.

Art. 34. Todos los efectos de Parque, estarán sellados de

un modo estable y en términos que aparezca en el sello, el Cuerpo de Ejército y la unidad á que pertenezcan.

Movimientos de los Parques.

Art. 35. A los primeros anuncios de una campaña, los Comandantes de los Parques que deban ponerse en pié de guerra, pasarán una detenida revista á los suyos respectivos, preparando los efectos para su transporte en los términos indicados, si ya no lo estuviesen, haciendo que se recorran los filos á los útiles y herramientas y que se reponga todo en el mejor estado de servicio. Propondrán además lo conveniente para la dotacion de los mangos, sacos terreros, materiales de consumo y demás efectos que fálten, ó se hayan inutilizado, y formarán el presupuesto necesario para la adquisicion del ganado suficiente y su reserva, para la conduccion del Parque, á no ser que precisamente se dispusiera que el arrastre se verifique por cuenta y con el ganado de la Administracion Militar.

Art. 36. Los Directores Subinspectores, examinando estas propuestas, las elevarán inmediatamente con su informe al Ingeniero General, para que éste las dirija al Ministro de la Guerra, proponiendo al mismo tiempo el nombramiento de los nuevos Jefes de Parque, y el de los demás Oficiales y Celadores necesarios para el servicio de campaña, los cuales formarán parte de la plana mayor del Cuerpo, en los Ejércitos respectivos. Asimismo se propondrá por el Ingeniero General, la seccion ó secciones de Maestros y Obreros de los Talleres centrales, que habrán de incorporarse á los Ejércitos y lo necesario para cubrir sus bajas en dicho Establecimiento.

Art. 37. Nombrado que sea el personal de Ingenieros, los Comandantes de las plazas en que existan los Parques, dispondrán que se verifique la entrega en los términos establecidos, á los Guardaparques que hayan de seguir al Ejército, durante la

campaña, y facilitarán á los nuevos Comandantes de los Parques, los inventarios y demás antecedentes é instrucciones necesarias para el mejor servicio.

ART. 38. En los casos en que por no ser la campaña de considerable duracion, por tratarse sólo de movimientos interiores que no exijan el nombramiento de personal de plana mayor del Cuerpo, en los Ejércitos, pero que sin embargo haya necesidad de transportar algun Parque ó alguna parte considerable de ellos, se confiará el mando á un Capitan ó Teniente del Cuerpo, de los que sirvan en la misma Direccion Subinspeccion.

Disposiciones transitorias.

1.ª El Parque general de reserva y los Parques de Campaña, se formarán con el material existente, perteneciente á los actuales Parques de Campaña, procurando hacer el menor número posible de traslaciones.

2.ª Los objetos que resultaren sobrantes despues de quedar los Parques con la dotacion establecida, se reservarán en los puntos en que actualmente se encuentren, para emplearlos segun convenga ó para aumentar los Parques de Plaza.

3.ª Los útiles, herramientas y aparatos que falten para completar los Parques que han de organizarse, se adquirirán por punto general en las plazas en que han de establecerse, si esto fuese posible, y si no se construirán en los Talleres centrales, ó donde sea necesario.

4.ª El coste de objetos que hayan de adquirirse, se satisfará por medio de un crédito adicional, en la forma establecida para los demás gastos del Material de Ingenieros.

5.ª Los carruajes, bastes, atalajes y demás efectos de conduccion, se construirán asimismo, por punto general, en las plazas donde han de establecerse los Parques, con sujecion extricta á los modelos aprobados; pero si esto no fuese posible

y ventajoso en algunas partes, se construirán en los Talleres centrales del Cuerpo, observándose en ambos casos lo que para la adquisicion del Material del arma está prevenido en el Reglamento de Obras y en el de los Talleres expresados.

6.ª Los efectos que resulten enteramente inútiles, serán vendidos en los términos que fija el Reglamento de Obras vigente.

ESTADO NÚMERO 1.

Parque de Cuerpo de Ejército italiano.

Consta de 32 carruajes y dos forjas de campaña.

Máquinas y efectos diversos.

2 Cabrestantes.
4 Aspas ó barras para id.
1 Martinete.
4 Tornos y caballetes.
16 Poleas de diversas clases.
40 Carretillas.
50 Palancas.
4 Id. de uña ó piés de cabra.
4 Kriks con sus ruedas dentadas.
100 Paletas diversas.

Cordajes y otros materiales.

	Kilógs.
27 Maromas ó prolongas para carruaje, con diámetro de 42 á 44^{mm} peso	80
Id. id., de 22 á 20^{mm}. . .	200
Cuerdas para cabrestantes, etc., 125^{mm}: peso..	200
Bramante, 100 metros.	
150 varas para carretones	
Acero natural.	50
Barras de hierro plano del número 38. . . .	50
Id. del número 16. . .	60
Id. 17..	40
Id. 15..	40
Alambre de hierro de 2^{mm}	10
Planchas de 3^{mm}.. . . .	10
40 Grapones..	20
Clavijas y pernos. . . .	90
Clavazon.	50
Pernos con cabeza acerada.	2
Pernos de cabeza gota de sebo.	2

Herramientas labradas para carros y máquinas.

20 Cámaras para balancin.
27 Cercos ó aros, llantas.
60 Chavetas.
30 Cubos.
30 Virolas.
80 Piezas para timoneles etc.
30 Regatones acerados.
20 Discos ó rosetones.
12 Ejes para carruajes.
100 Id. para carretillas.
100 Agujetas pasadores.
100 Hojas de lata.
Soldadura fuerte 4 kilógramos.
Id. de estaño, 5 id.

Materiales diversos.

	Kilógs.
Cola fuerte.	1
Velas de cera.	10
Aceite comun.	10
Id. de pescado..	4
Grasa de cerdo.	34
Carbon.	100
Cartas, mapas, y efectos de dibujo, tela, papel..	»
Gomas y resinas.	1
Sal borax.	1
Algodon.	1
Yesca..	0'50
Salchicha Bikford, 100^{m}.	
Esponja	1
Trapos.	6
Antorchas, 100.	

Instrumentos.

4 Miras ordinarias.
20 Id. de hierro.

10 Plomadas para nivel.
2 Brújulas.
10 Cadenas métricas de 10 metros.
1 Telescopio.
20 Dobles reglas métricas.
2 Goniómetros con brújula.
4 Niveles de agua.
4 Id. de burbuja de aire.
1 Id. con anteojo.
20 Reglas de un metro.
20 Cintas graduadas de 10 metros.
30 Banderolas con regaton.
6 Trípodes.
4 Estadias.
4 Escuadras de agrimensor.
4 Planchetas con trípode, brújula, nivel, etc.
4 Trípodes para los niveles.
2 Id. para goniómetros.
6 Tubos de lata para dibujos.
4 Estuches de matemáticas.
12 Tazas de colores.
20 Colas de boca.
10 Dobles decímetros de madera.
6 Tinta china.
160 Lapiceros.
10 Pastillas de colores.
30 Mangos de plumas.
6 Escuadras.
1 Romana con alcance de 500 kilógramos.

Tonelero y Artero.

8 Hachas.
4 Mazos.
4 Fables para construir las ranuras en las duelas.
4 Gubias.
6 Cuchillas grandes.
6 Id. pequeñas.
4 Cepillos curvos.
4 Rascadores.
4 Formones.
4 Serruchos.
4 Compases.
4 Sacasuelos de tonelero.
4 Escoplos de mango de hierro, longitud de 20 á 24^{mm}.
4 Id. 35 á 39^{mm}.

Zapador.

3120 Palas.
20 Dragas de zapa.
20 Marrazos para segar.
8 Horquillas de hierro.
10 Id. de trinchera.
80 Garfios.
1400 Picos.
250 Hachas.
10 Martillos.
270 Azadones.
500 Alcotanas.
500 Hachetas.
10 Rastrillos de dientes de hierro.
300 Marrazos ordinarios.
70 Azadas.
150 Zapapicos.

Hojalatero.

2 Bigornias ordinarias.
2 Braseros ó copas.
2 Cuchillas.
4 Martillos.
2 Tijeras.
4 Martillos para redondear y aplanar metal.
4 Mazos.
4 Alicates planos.
4 Id. redondos.
4 Soldaduras en rama.
2 Fuelles.
6 Bigornetas á uña plana.

Carpintero.

6 Hachas.
2 Barriletes.

4 Destornilladores.
4 Piés de cabra.
6 Piedras de afilar.
36 Hierros de cepillos ordinarios, grandes y pequeños.
6 Sierras de mano.
4 Gramiles.
8 Bancos de carpintero.
10 Láminas ú hojas de sierra á mano.
2 Id. id. de aserrador.
6 Afiladoras de sierra.
4 Hachas para corta de árboles.
54 Mangos para herramientas.
4 Garlopas.
6 Garlopines.
2 Cepillos grandes.
4 Limas media caña de $0^{m},30$ á $0^{m},34$.
4 Id. planas.
50 Hierros de punta para sujetar maderas.
24 Id. curvos.
6 Id. de tres puntas.
28 Escoplos de diferentes dimensiones de 10 á 44^{mm}.
6 Sierras de $0^{m},70$.
16 Serruchos de mano y otros.
1 Diseñador de hierro.
4 Instrumentos para encolar las maderas:
2 De hierro grandes.
2 Id. pequeños.
28 Gubias de 10 á 44^{mm}.
2 Escuadras de carpintero.
36 Barrenas de 10 á 49^{mm}.
100 Id. pequeñas.
16 Id. medianas.

Cerrajero.

2 Taladros de punta cuadrada.
2 Atizadores rectos.
2 Atizadores curvos.
2 Bigornias con su forja.
2 Id. de banco.
1 Cizalla ó tijera para cortar metales.
6 Llaves inglesas.
2 Claveras para pernos.
2 Id. para clavos diversos.
2 Compases curvos de hierro.
60 Contra-agujas, planas, cuadradas, etc.
10 Cojinetes.
50 Limas de todas clases.
8 Martillos de forja y de banco.
4 Mazos.
2 Medidas métricas de hierro.
4 Tornos y tornillos.
8 Punzones.
24 Agujas de trépano.
20 Cinceles.
8 Taladros redondos y cuadrados.
6 Instrumentos para cortar el hierro en caliente.
40 Mandriles.
4 Id. de yunque.
14 Tenazas de fragua ordinarias.
2 Trépanos.

Minador, Cantero y Barrenero.

14 Atacadores de $1^{m},50$, $1^{m},90$, $2^{m},0$ y $2^{m},49$.
4 Agujas de $0^{m},70$ á $0^{m},90$.
4 Id. $1^{m},0$ á $1^{m},30$.
4 Eslabones con sus cajas para dar fuego.
8 Cuñas de hierro de $0^{m},11$ á $0^{m},19$.
8 Id. mayores de $0^{m},20$.
8 Atracadores de mina de $0^{m},70$ á $0^{m},99$.
8 Id. de $1^{m},0$ á $1^{m},29$.
2 Id. de $1^{m},30$ á $1^{m},50$.
20 Candeleros de mina.

4 Cajas con cebos ordinarios.
10 Cucharas de mina.
8 Embudos de lata.
20 Faroles ó linternas de minador.
12 Palas de lengua de buey, rectas.
20 Id. id. curvas.
18 Martillos de mina, de ellos 8 de cobre.
6 Almadanas de dos bocas ó cabezas.
8 Id. para grandes piedras.
8 Id. medianas.
8 Mazos de madera con dos cabezas.
20 Id. para pistoletes de mina.
2 Medidas de lata de $1^{k},0$.
2 Id. de id. de $0^{k},50$.
2 Id. de id. de $0^{k},25$.
2 Limpiadores de $0^{m},70$ á $0^{m},99$.
8 Id. de $1^{m},0$ á $1^{m},30$.
8 Palas de hierro de $1^{m},0$ á $1^{m},99$.
20 Picos de cabeza.
8 Id. de corte.
24 Pistoletes de mina de varias dimensiones.
112 Puntas id.
200 Metros salchicha ordinaria.
8 Latas para polvorin.
8 Agujas para barrenos de $0^{m},70$ á $0^{m},99$.
8 Id. id. de $1^{m},0$ á $1^{m},30$.
12 Frailes de mina de $0^{m},50$ á $0^{m},70$.
100 Id. ordinarios.
8 Sacos de cuero para pólvora.
2 Desatracadores de minador.
2 Barrenas.

Albañil y Cantero.

8 Niveles de plomada ó de albañil.
50 Cubos y cuezos.
8 Batideras de cal.
60 Martillos de diversas clases.
40 Alicates.
40 Plomadas ordinarias.
30 Cinceles.

Para corta de maderas.

2 Sierras de aserrar ó de aire.
4 Afiladoras de sierra.
10 Hachas de leñador.
4 Sierras ordinarias ó braceras.
6 Grandes sierras de 2^{m} longitud.

Efectos varios.

10 Compases de hierro de $0^{m},20$ á $0^{m},30$.
6 Id. de madera de $0^{m},50$ á $0^{m},60$.
10 Cribas de hilo de alambre.
20 Mazos de madera.
20 Cucharones de hierro.
6 Reglas de hierro.
6 Tornos con manubrio.
6 Escuadras de hierro.

Bombas para incendios y accesorios.

1 Bomba portátil.
40 Metros de mangas de tela.
12 Id. de cobre.

Aparatos eléctricos.

2 Bobinas para minas.
1.500 Metros de conductor eléctrico.
6 Aparatos telegráficos.
80.000 Metros de conductores.
1 Aparato fotográfico.

Diversos.	
20 Linternas ordinarias.	10 Cajas para empaquetar efectos.
10 Id. sordas.	50 Cubos con cercos de hierro.
20.000 Sacos terreros.	Papel de distintas clases.
16 Cepillos para engrasar.	Plumas de ave y metálicas.
10 Id. de crin.	12 Reglas de madera.
10 Id. de brezo.	12 Cortaplumas.

ESTADO NÚMERO 2.

Dotacion de un Parque de Division.

Consta de 9 carruajes y una forja de campaña.

Máquinas diversas.

1 Cabrestante vertical.
2 Aspas ó varas de id.
1 Polea de bronce, con armazon de hierro.
6 Id. ordinarias.
16 Palancas.
2 Id. de uña.
2 Kriks.

Cordajes.

	Kilógs.
8 Maromas ó prolongas para carro.	25
Cabos, diámetro de 20 á 22^{mm}.	100
Id. 12^{mm},5.	75
Id. 18^{mm}.	60
Id. 13^{mm}.	50
Bramante.	5

MATERIAL PARA UNA UNIDAD DE PUENTE Á LA BIRAGO, CON SUS ACCESORIOS.

Efectos varios.

	Kilógs.
60 Barras para carretillas.	
Acero natural.	30
Hierro en barra plana. .	130
Id. cuadrada.	40
Id. redonda.	40
Alambre hierro, de 2^{mm}.	5
Grapones.	10
Pernos y clavijas de todas clases.	160
Clavazon.	50
Pernos de cabeza cuadrada.	2
Pernos de cabeza de gota de sebo.	1

Herramientas labradas para carros y máquinas.

10 Cámaras para balancin.
20 Llantas para rueda.
40 Chavetas.
20 Virolas.
40 Piezas para timoneles, etc.
20 Regatones acerados.
20 Discos cuadrados.
10 Id. redondos.
4 Ejes de carro.
35 Id. de carretilla.
50 Pasadores de union.
6 Cubos de rueda.
20 Hojas de lata.
Soldadura fuerte.. . . 1^{k}
De estaño. . . . . 1^{k}

Materiales diversos.

Velas de cera. . . . . 6^{k}
Aceite comun.. . . . 10^{k}
Grasa de cerdo. . . . 10^{k}
Carbon de castaño. . 150^{k}
Papel de dibujo para escribir, etc.
Papel-tela trasparente 10^{m}
Pez griega. . . . . 0^{k},40
Sal borax. . . . . 0^{k},40
Algodon. . . . . 0^{k},40
Salchicha Bikford. . . 10^{m}
Esponja. . . . . 0^{k},70
Trapos. . . . . 4^{k},90
86 Antorchas de viento.

Instrumentos.

1 Mira con nivel y corredera.
15 Id. de hierro.
10 Plomadas para niveles.
2 Brújulas.
4 Cadenas métricas de 10^{m}.

1 Telescopio.
8 Dobles-metros, de madera.
1 Goniómetro con brújula
2 Niveles de agua.
1 Id. de burbuja de aire.
1 Id. de anteojo.
10 Reglas de 1 metro.
4 Escuadras de agrimensor con sus trípodes.
8 Trípodes para los niveles.
1 Id. para goniómetros.
2 Tubos de lata, para dibujo.
4 Estuches de matemáticas.
10 Tacillas para dibujo.
10 Pastillas de cola de boca.
10 Dobles-decímetros de madera.
4 Pastillas de tinta china.
60 Lápices.
6 Pastillas de colores.
15 Mangos de plumas.
4 Escuadras para dibujo.
1 Romana con alcance de 200 kilógramos.

Herramientas y útiles.

Tonelero.

6 Hachas.
2 Marrazos.
2 Fables.
2 Gubias.
2 Cuchillas grandes.
2 Id. pequeñas.
2 Cepillos curvos.
2 Rascadores.
2 Formones.
2 Agujetas de hierro.
2 Atranca fondos de tonel ó sacasuelos.
1 Escoplo con mango de hierro, de á 20 á 24^{mm}.
1 Id., de á 35 á 39^{mm}.

Zapador.

801 Palas.
2 Hoces con mango para forraje.
2 Id. para mieses.
400 Picos.
50 Hachas.
500 Mangos de herramienta.
2 Martillos.
50 Azadones.
90 Alcotanas.
90 Hachetas.
10 Rastrillos con dientes de hierro.
160 Marrazos.
70 Azadas.
50 Zapapicos.

Hojalatero.

1 Bigornia.
1 Caldero ó copa.
1 Cuchilla.
2 Martillos de hojalatero.
1 Tijera de id.
2 Martillos de punta redonda.
2 Id. de aplanar.
1 Mazo de madera.
2 Alicates planos.
2 Id. redondos.
Soldaduras en rama, 2 kilógramos.
1 Fuelle.
3 Bigornetas á uña plana, etc.

Carpintero.

2 Hachas.
2 Barriletes.
4 Destornilladores.
2 Piés de cabra.
4 Piedras de afilar.
17 Hierros para cepillos, etc.
4 Serruchos.
2 Gramiles.
2 Bancos de carpintero.
10 Hojas de sierra.
1 Id. de serrador.
4 Afiladoras de sierra.
2 Hachas para corta de árboles.
20 Mangos de herramientas.
8 Martillos de diferentes clases.
2 Garlopas.

2 Garlopines.
2 Limas media caña.
18 Hierros de punta curva y de tres puntas, para sujetar maderas.
14 Escoplos de 10 á 44^{mm}.
2 Sierras de 0^{m},70.
15 Serruchos de mano y otros.
2 Rodajas de hierro para diseñar.
2 Instrumentos para encolar las maderas.
14 Gubias de 10 á 44^{mm}.
1 Escuadra de carpintero.
20 Barrenas de distintas clases.
80 Hierros de barreno.
7 Terrajas de madera.
2 Berbiquís.

Cerrajero.

1 Taladro de punta cuadrada.
1 Atizador recto.
1 Id. curvo.
1 Bigornia con su forja.
1 Id. de banco.
1 Cizalla ó tijera para metal.
3 Llaves inglesas.
1 Clavera.
1 Compás de hierro.
30 Contra-agujas, planas, cuadradas y redondas.
8 Cojinetes.
24 Limas de todas clases.
4 Martillos de forja y de banco.
2 Mazos.
1 Medida métrica de hierro.
2 Tornillos de banco.
1 Id. de mano.
2 Terrajas.
2 Punzones.
12 Agujas de trépano.
10 Cinceles.
4 Taladros redondos y cuadrados.
20 Mandriles ó taladro de cerrajero.
5 Instrumentos para cortar el hierro en caliente.
7 Tenazas.

Minador y Cantero.

2 Atacadores de 1,50 á 2^{m},49
4 Secadores de 0^{m},70 á 0^{m},99.
2 Id. de 1^{m} á 1^{m},30.
2 Eslabones con su caja para dar fuego.
4 Cuñas de hierro de 0^{m},11 á 0^{m},19.
4 Id. mayores de 0^{m},20.
4 Atracadores de mina de 0^{m},70, 0^{m},99, 1^{m} y 1^{m},29.
2 Cajas para cebos.
4 Embudos de lata.
2 Martillos de minador.
2 Id. de cobre.
4 Almadanas de dos cabezas.
4 Id. para grandes piedras.
4 Id. regulares.
4 Mazos.
6 Id. para pistoletes.
2 Medidas de lata de 1 kilógramo.
2 Id. de 0^{k},50.
2 Id. de 0^{k},25.
2 Limpiadores de 0^{m},70 y 0^{m},99.
4 Id. de 1^{m} á 1^{m},30.
8 Palas de hierro, de 1^{m} á 1^{m},99.
10 Picos de cabeza.
10 Pistoletes de varias dimensiones.
28 Puntas de hierro de varias id.
4 Sacos de cuero para pólvora.

Albañil y Cantero.

2 Niveles de plomada.
20 Cubos y cuezos ordinarios.

2 Batideras para cal.	4 Cribas.
40 Martillos.	10 Mazos de madera.
20 Alicates.	2 Cucharones de hierro.
20 Plomadas.	2 Tornos.
16 Cinceles.	2 Escuadras de hierro.
	8 Linternas ordinarias.
Para corte de maderas.	10.000 Sacos terreros.
1 Sierra de aserrador ó de aire.	9 Cepillos de crin.
4 Afiladoras de sierra.	9 Id. de brezo.
4 Hachas.	1 Caja para embalar.
1 Sierra ordinaria.	17 Cubos con cerco de hierro.
2 Grandes sierras de 2^m.	5 Mazos de plumas de ave, plumas metálicas, etc.
Efectos varios.	2 Reglas de madera.
2 Compases de hierro.	8 Cortaplumas.
2 Id. de madera con puntas de hierro.	

ESTADO NÚMERO 3.

Estado que indica los útiles y herramientas que conducen los carruajes de Tren.

I.—*Efectos que conduce el soldado.*

18 Zapapicos.	248 Clavos.
20 Palas redondas.	1 Tenazas.
16 Palas de punta.	8 Grapas de carpintero.
18 Hachas.	6 Escalas ó reglas graduadas.
2 Id. de leñador.	1 Cinta de medir.
4 Hachas de carpintero.	4 Lapiceros de carpintero.
2 Sierras de cadena.	2 Cuerdas de trazar.
2 Sierras de mano ó braceras.	18 Lias.
4 Limas de sierra.	30 Fundas para herramientas y útiles.
1 Triscador.	39 Portaútiles.
4 Escofinas.	Otros efectos de cuero.
7 Barrenas.	

II.—*Reserva y efectos de minador.*

1 Sierra de dos manos con su funda.	1 Regla de albañil.
1 Serrucho.	1 Recipiángulo.
8 Barrenos de dos manos.	1 Palanca.
1 Lima de barreno.	2 Piés de cabra.
248 Clavos de distintas dimensiones.	4 Martillos.
1 Tenazas.	1 Almadana.
9 Grapones de carpintero.	8 Cinceles de grano de cebada.
1 Cuchilla de carpintero.	4 Barrines.
2 Cepillos de carpintero.	4 Barrenas de 0^{m},75 y 0^{m},90
4 Lapiceros de carpintero.	1 Rascador.
5 Lias.	80 Sacos terreros.
1 Tomiza.	1 Botella con pez.
6 Cuerdas.	1 Botella con caoutchouc fundido.
1 Serrucho para faginas.	Cera amarilla 0^{k},25.
1 Maroma ó prolonga.	Goma natural 0^{k},125.
2 Cadenas.	2 Pinceles.
10 Marrazos.	1 Embudo.
1 Cuchilla para tepes.	2 Velas de esperma.
1 Pala ó palanqueta.	1 Cortaplumas.
1 Azadon.	1 Tijeras.
2 Plomadas.	1 Destornillador, llave inglesa.
1 Nivel de albañil.	

III.—*Efectos para inflamacion y explosion.*

8 Sacos con 0k,30 dinamita ó pólvora algodon.
20 Mechas para barrenos, á 9 gramos de dinamita.
50 Id., á 7,50 gramos de id.
50 Cebos eléctricos.
1 Caja con 18k de pólvora.
2 Id. con 3k,60 id.
10 Granadas de mano.
Salchicha ordinaria, 170 metros.
Id. Bikford, 75 metros.
2 Sacos para eslabones.
6 Piedras de chispa.
2 Eslabones.
1 Paquete de mechas.
1 Id. de yesca.
100 Cápsulas de Nobel, en su tubo.
2 Mechas de tiempo.
10 Mangas.
10 Planchas de madera.
Tubo de gutta-percha para cebos de mina 0m,50.
10 Escariadores.
2 Tenazas.
4 Cajas para empaque de los efectos anteriores.

Un carruaje, además de los efectos anteriores, conduce:

	Kilógs.		Kilógs
30 Pares de zapatos. . .	34	Forraje para dos dias y para dos caballos. . . .	24
56 Raciones de provisiones (pan, arroz y sal).	30	Equipo de conductores. .	7
Equipaje de oficial. . . .	16	Peso de conductores y carruaje.	538

Resultando así, que el peso de arrastre por caballería es de unos 532 kilógramos.

ESTADO NUMERO 4.

Estado demostrativo de los efectos de inflamacion y explosion que conduce un carruaje de Tren de Campaña.

I.

1 Aparato eléctrico para inflamacion, de Scheiden.	1 Lámpara de espíritu de vino.
1 Trípode.	1 Tijeras.
1 Condensador de reserva.	3 Alicates.
» Conductor de cobre aislado y arrollado en su cilindro ó carrete.	2 Atornilladores.
1 Manivela del aparato eléctrico.	2 Corchos para amalgamar.
1 Id. de cilindro del conductor.	1 Bruñidor.
1 Tamiz para amalgamar.	1 Badana.
1 Tarro con amalgama.	1 Bobina.
1 Pulimentador.	1 Esponja.
2 Cuchillos.	1 Caja con grasa.
1 Cepillo.	1 Rascador ó limpiador.
1 Id.	1 Botella con espíritu de vino.
1 Botella con caoutchouc fundido.	110 Cebos eléctricos.
1 Id. con aceite.	1 Paquete de goma natural.
	1 Tubo de gutta-percha para cebos.
	1 Caja con suelas, herraduras y otros efetos.

II.—*Forja de campaña.*

1 Forja.	200 Clavos de herradura.
1 Rompedera.	1 Tornillo de banco.
2 Tenazas.	1 Martillo.
2 Degüellos.	1 Clavera.
1 Estajador.	1 Lima redonda.
1 Punzon.	1 Tenazas.
1 Descargador.	1 Id. triangular.
1 Hisopo.	1 Atornillador de llave.
» Brocas.	2 Tiradores de círculo.
1 Pujabante.	1 Terraja á tornillo.
1 Escofina y demás herramientas para herrador.	1 Yunque ó bigornia.
1 Cincel de armero.	Acero, 90 kilógramos.
1 Gran lima.	Hierros, 12^{k},50.
1 Id. de media caña.	Carbon de forja, 13^{k}.
	2 Cajas para carbon y yunque.

III.

8 Cajas con 30 kilógramos de dinamita ó algodon pólvora.	10 Cartuchos de hojadelata.
20 Cartuchos metálicos.	1 Metro de tubo de gutta-percha, para cebos.
40 Granadas de mano.	2 Pinzas.
8 Hachones alquitranados.	1 Caja para las cargas.
Salchicha, 173 metros.	1 Id. para cartuchos.
50 Cápsulas Nobel.	1 Id. para las granadas.
	1 Id. para pequeños efectos.

ESTADO NÚMERO 5.

	Kilógs.
Total peso de los efectos indicados en el *Estado número 4*	383,00
El carruaje lleva además:	
50 Pares de zapatos	56,25
30 Id. de alpargatas	5,40
Repuesto de montura	23,80
Raciones (pan, arroz y sal)	5,40
10 Marmitas de reserva	9,00
Caja con efectos para dibujo, libros de contabilidad, etc.	14,40
Forraje para tres caballos, dos de tiro y uno de silla y para dos dias	36,50
Equipo de dos soldados conductores	13,50
	547,25

Que con el peso del soldado, carruaje, etc., dá un peso de tiro, por caballo, de 542,75 kilógramos.

ESTADO NÚMERO 6.

El carruaje de batallon lleva:	Caja y documentacion.
1 Plancheta.	Equipaje y documentos del Jefe del Batallon.
1 Alidada.	Id. del Ayudante, Médico, etc., etc., y otros empleados.
1 Brújula.	Mochila-botiquin.
1 Nivel de aire.	10 Pares de zapatos.
1 Circulo graduado.	8 Marmitas de reserva.
1 Lapiz.	Forraje para ocho caballos y por dos dias.
1 Decimetro para la plancheta.	Equipos de los conductores.
1 Caja portátil.	Kilógs.
1 Trípode para brújula.	Que dá un peso total de. 345
1 Aparato telémetro, con su trípode.	Peso del carruaje, monturas, etc.. 480
Efectos para dibujo.	Id. de los conductores. 59
Lleva tambien el mismo carruaje:	884
Archivo del Jefe del Batallon.	Cada caballo, tira. . . . 442
Mesa y sillas de campaña.	
Archivo y documentos de la oficina del batallon.	

ESTADO NÚMERO 7.

Tren á lomo.

Una caballería, conduce en:

Un lado de la carga.	4 Zapapicos.	Peso 24,30 kilógramos.
	4 Palas.	
	4 Azadones.	
	1 Sierra de mano. . .	
	1 Cuerda.	
2.° lado id.	5 Zapapicos.	Peso 24,30 kilógramos.
	5 Palas.	
	2 Azadones.	
	1 Serrucho.	
	4 Cuerdas.	
Encima del baste. . .	1 Cuerda.	Peso 5,60 kilógramos.
	1 Caja con herramientas de oficio. . .	
	1 Id. id.	
		54,20 kilógramos.

Segunda caballería.

Un lado de la carga.	4 Zapapicos.	Peso 23,58 kilógramos.
	4 Palas.	
	3 Azadones.	
	2 Hachas de mano. . .	
	1 Cuerda.	
2.° lado id.	4 Picos.	Peso 23,58 kilógramos.
	4 Palas.	
	3 Azadones.	
	2 Hachas de mano. . .	
	1 Cuerda.	
Encima del baste. . .	1 Cinta de medir. . .	Peso 6,90 kilógramos.
	1 Caja con herramientas de oficio. . . .	
	1 Id. id.	
	4 Cuerdas.	
		54,06 kilógramos.

Tercera caballería.

Un lado de la carga.	4 Zapapicos.	Peso 23,60 kilógramos.
	4 Palas.	
	3 Azadas.	
	1 Pico.	
	1 Cuerda.	
2.° lado id.	4 Zapapicos.	Peso 23,60 kilógramos.
	4 Palas.	
	3 Azadones.	
	1 Pico.	
	1 Cuerda.	
Encima del baste.	1 Caja de herramientas.	Peso 7,00 kilógramos.
	1 Id.	
	5 Cuerdas.	
		54,20 kilógramos.

Cuarta caballería.

Un lado de la carga.	1 Barreno.	Peso 25,65 kilógramos.
	24 Clavos de 0^m,02. .	
	24 Id. de 0^m,018. . .	
	200 Id. de 0^m,009. . .	
	3 Cuerdas.	
	1 Palanca de hierro.	
	2 Martillos de minador.	
	4 Cinceles.	
	1 Lima.	
	9 Grapones.	
	28 Sacos terreros. . .	
2.° lado id.	2 Cuerdas.	Peso 25,65 kilógramos.
	2 Piés de cabra. . .	
	1 Almadana.	
	2 Martillos de minador.	
	4 Cinceles.	
	2 Barrenas de 0^m,64.	
	2 Id. de 0^m,95. . . .	
	2 Sacos terreros. . .	
Encima del baste.	1 Sierra.	Peso 2,20 kilógramos.
		53,50 kilógramos.

Quinta caballeria.

Un lado de la carga.	4 Cajas con dinamita á 3 kilógramos por caja	Peso 27 kilógramos.
	20 Mechas de barreno con 0k,14 dinamita.	
	50 Id. con 0k,07 id. .	
	50 Cartuchos para cargas.	
	40 Metros de salchicha de Bikford. .	
2.° lado id.	170 Metros de salchicha	Peso 27 kilógramos.
	40 Metros id. Bikford.	
	2 Sacos para eslabones.	
	6 Piedras de chispa.	
	2 Eslabones.	
	1 Paquete de mechas.	
	1 Paquete de yesca.	
	100 Cápsulas de Nobel.	
	2 Frailes de minador.	
	4 Lanzafuegos. . . .	
	10 Cartuchos metálicos.	
	10 Pastillas de aleacion.	
	1 Metro de tubo de gutta-percha para cebos.	
	2 Pinzas.	
		54 kilógramos.

Sesta caballeria.

Un lado de la carga.	Provisiones, 14 raciones.	Peso 26,80 kilógramos.
	Varias herramientas. .	
	Forraje.	
2.° lado id.	20 Pares de zapatos.	Peso 26,70 kilógramos.
	25 Id. id.	
		53,50 kilógramos.

Sétima y octava caballeria.

Conducen 96 raciones, que dan para cada una, un peso de 54 kilógramos próximamente.

ESTADO NÚMERO 8.

Primera caballería.

Un lado de la carga.	1 Fragua.	Peso 22,00 kilógramos.
	1 Fuelle de id.	
2.º lado id.	1 Yunque.	Peso 22,30 kilógramos.
	4 Piés para la fragua.	
Encima del baste. . .	1 Doble placa en cruz	Peso 11,15 kilógramos.
	1 Conducto para el fuelle, y otros pequeños enseres.	
		55,45 kilógramos.

Segunda caballería.

Un lado de la carga.	Mesilla de yunque ó bigornia.	Peso 28,30 kilógramos.
	1 Gran lima.	
	20 Herraduras. . . .	
2.º lado id.	Estajador y degüello.	Peso 27,45 kilógramos.
	2 Martillos.	
	Moldes de herraduras.	
	Cuchilla de herrador	
	1 Clavera.	
	1 Tenazas.	
	1 Tenazas redondas.	
	4 Limas.	
	1 Paleta.	
	Llave maestra para herraduras ó ganzúa.	
	1 Atizador.	
	1 Destornillador de llave.	
	Hierro y acero. . .	
		55,75 kilógramos.

Tercera caballería.

Un lado de la carga.	Saco con carbon. .	Peso 26,70 kilógramos.
	1 Tornillo.	
	Clavazon.	
2.º lado id.	10 Raciones.	Peso 27,00 kilógramos.
	Documentos de compañía. . . .	
	28 Herraduras. . . .	
		53,70 kilógramos.

ESTADO NÚMERO 9.

Parque de campaña para un ejército.

6.600	Zapapicos.
9.900	Palas..{ 8250 rectas. / 1650 redondas
792	Hachas{ 264 de 2 manos / 528 de 1 id.
759	Azuelas de carpintero.
77	Sierras de aire.
143	Serruchos y sierras de dos manos.
44	Sierras de cadena.
66	Limas de sierra.
44	Triscadores.
176	Desclavadores.
759	Barrenas{ 33 de 0^m,03 / 88 de 0^m,02 / 176 de 0^m,005 / 462 de 0^m,002
44	Limas de barrenos.
11.000	Clavos de 0^m,16.
11.000	Id. de 0^m,12.
77.000	Id. de 0^m,06.
143	Tenazas.
4.950	Grapones de carpintero.
44	Rascadores.
44	Afiladoras (piedras filos)
11	Piedras de afilar, con mollejon.
110	Cepillos de carpintero.
88	Garlopas.
264	Lapiceros de carpintero.
44	Plomadas de id.
187	Reglas graduadas.
66	Cintas graduadas.
396	Cuerdas de trazar.
1.100	Lias.
88	Cuerdas de cáñamo de tres ramales.
44	Prolongas para carruaje.
1.716	Portatiles.
132	Miras.
44	Regatones.
88	Cadenas.
44	Serruchos para faginas.
352	Marrazos.
33	Id. para tepes.
33	Palas para id.
88	Martillos de albañil.
88	Paletas de id.
55	Zapapicos para minador.
110	Palas de minador.
55	Palas ó palanquetas.
55	Azadones.
143	Plomadas.
99	Niveles de albañil.
99	Reglas de 2 y de 1 metros.
33	Escuadras.
88	Palancas de 1^m,30 longitud.
55	Piés de cabra de 1^m id.
220	Martillos de minador.
220	Barrines.
110	Barrenos de 1^m,50.
110	Id. de 1 metro.
220	Cuñas de hierro.
220	Atacadores de cobre.
22	Rascadores con cuchara.
22	Agujas de cobre.
5.500	Sacos terreros.
11	Botellas con brea fundida.
22	Pinceles para id.
7.700	Puntas de distintas clases.
11	Martillos de cobre.
22	Linternas de mina.
11	Pinzas de cobre.
11	Cuchillos de id.

11 Embudos.
Cáñamo, 33 kilógramos.
Velas, 132 kilógramos.
264 Sacos con dinamita.
660 Cartuchos para barreno, á 0k,15.
1.650 Id. id., á 0k,11.
550 Mechas.
66 Cajas de metal, con pólvora ordinaria.
Pólvora en sacos, 748k.
550 Granadas de mano.
66 Cajas de metal, para humazos.
110 Tortas de pez.
Salchicha ordinaria, 3.850 metros.
Id. de Bikford, 836 id.
22 Saquitos para eslabones
66 Piedras de chispa.
22 Eslabones.
11 Paquetes de mechas.
11 Id. de yesca.
2.750 Cebos de Nobel.
132 Frailes de minas.
88 Lanza-fuegos.
110 Cápsulas.
Tubo de gutta-percha para cebos, 11 metros.
22 Pinzas ó tenazas.
33 Cajas para el empaque de los efectos para explosion.
33 Id. para cebos, salchichas, etc.
33 Id. para 22k,50 de pólvora cada una.
11 Cajas para colocar las salchichas de Bikford.
11 Id. para las granadas á mano.
11 Aparatos eléctricos para la inflamacion.
11 Id. completos de forja de campaña.
Acero, 253 kilógramos.
Hierro, 506 id.
Carbon de forja, 253 id.
11 Cajas para la herramienta de forja.
11 Con niveles y sus trípodes.
11 Cajas para el carbon, yunque, etc.
Efectos para la nivelacion (miras).
Telómetro y trípode.
Lápices y goma, para dibujo.
11 Cajas con niveles de bolsillo, para reconocimientos.
11 Id. para efectos de nivelacion.
11 Id. para los trípodes.
55 Antorchas.
11 Cubiertas impermeables.
66 Candados.
968 Mangos para zapapicos.
1.485 Id. para palas.
110 Id. para hachas.
11 Reglamentos, etc.

ESTADO NÚMERO 10.

Aparato completo para inflamacion, cuyo detalle es el siguiente.

1 Aparato eléctrico, mochila.	1 Lámpara de espíritu de vino.
1 Correa para conduccion del aparato.	1 Tijeras.
1 Manivela del aparato.	2 Pinzas.
1 Caja con amalgama.	1 Cuchillo.
1 Cuchillo rascador.	100 Cebos eléctricos.
1 Cepillo.	1 Paquete de cinta de gutta-percha.
1 Frasco con aceite de oliva	1 Id. de tubos de id.
1 Destornillador de llave.	1 Caja con herraduras.
1 Atornillador.	Conductores, cebos y demás medios para la carga é inflamacion, ya indicados en la tabla general.
1 Corcho para amalgamar.	
1 Trozo de ante.	
1 Tarro con grasa.	Pólvora.
1 Rascador.	Utiles y herramientas de minador.
1 Caja.	
Conductor de alambre con gutta-percha.	Forraje.
1 Manivela para la bobina del conductor.	Equipo.

El tren de Parque de Ejército, comprende 11 carruajes de esta clase: cuyo peso total de efectos y carruaje, es de 1675 kilógramos, que tiran 3 caballerías.

ESTADO NÚMERO 11.

1 Carruaje de reserva con efectos para inflamacion de minas, comprende:	Salchicha de Bikford, 150 metros.
32 Cajas de á $3^{k},15$ de dinamita ó algodon pólvora.	100 Cápsulas de Nobel.
40 Mechas con $0^{k},14$ de dinamita.	Tubo de gutta-percha, 2 metros.
100 Id., con $0^{k},01$ id. id.	20 Cartuchos de metal.
100 Cebos eléctricos.	8 Cajas para empaques.
4 Cajas de pólvora ordinaria.	20 Cohetes para señales.
Salchicha, en dos carretes, 350 metros.	Mecha $0^{m},25$.
	2 Lanza-fuegos.
	100 Puntas.
	10 Lias de $3^{m},50$.
	1 Aparato para confeccion de cartuchos.

Peso total 382,50 kilógramos.

ESTADO NÚMERO 12.

Zapador.

- 150 Zapapicos.
- 240 Palas.. Palas rectas y redondas 230 (160 rectas. 70 redondas.)
  Id. de recorte. 10
- 18 Picos. . . . (6 de corte. 3 con cabeza. 9 de dos puntas.)
- 40 Azadones.
- 18 Hachas. . . (10 de dos manos. 8 de una mano.)
- 5 Dragas.
- 2 Sierras austriacas de cadena.
- 1 Id. de dos manos.
- 3 Serruchos de faginas.
- 2 Afiladoras de sierra.
- 9 Marrazos. . (8 ordinarios. 1 para tepes.)
- 4 Mazos.
- 2 Palas para tepes.
- 2 Cintas graduadas y 3 reglas graduadas de 1 y 2^m
- 12 Cuerdas de trazar.
- 2 Bragas.
- 25 Mangos de repuesto para zapapicos.
- 37 Id. para palas.
- 3 Id. para hachas.
- 3 Id. para picos.
- 50 Portaútiles.

Carpintero.

1 Hacha de dos manos.	2 Tenazas.
1 Berbiquí.	10 Grapones.
1 Atornillador.	1 Cuchilla de carpintero.
1 Barrena avellanador.	1 Afiladora (piedras filos)
1 Barrena gubia.	1 Garlopin.
1 Barrena de punta.	3 Garlopas.
1 Botador.	1 Escuadra.
2 Escoplos.	2 Formones.
1 Triscador.	2 Lapiceros de carpintero.
4 Escofinas (2 media caña 2 tablas.)	1 Plomada.
15 Barrenas (10 de mano. 5 de 2 id.)	3 Niveles.
1 Lima de id.	4 Mazos de madera.
2000 Clavos.	

Varios.

2 Cadenas, por unidad de tren.	6 Cajas para resguardo de efectos.
1 Prolonga.	

ESTADO NÚMERO 13.

Zapador.	80 Zapapicos.	1 Prolonga.
	130 Palas.. { 100 rectas. 30 redondas.	6 Portaútiles.
		1 Serrucho faginas.
	20 Picos.. { 6 de corte. 8 de 2 puntas. 6 con cabeza.	50 Marrazos { 40 ordinarios 10 para tepes
		13 Mangos para zapapicos
	16 Azadones y azadas.	24 Id. para palas.
	5 Dragas.	2 Id. para hachas.
	4 Bragas.	2 Id. para picos.
	2 Cuerdas.	
Carpintero.	1 Sierra de aire.	1 Cuchilla carpintero.
	3 Id. braceras.	1 Afiladora con mollejon.
	4 Serruchos ó sierras de mano.	4 Afiladoras (piedras filos).
	3 Afiladoras de sierra.	2 Garlopines.
	1 Triscador.	4 Garlopas.
	4 Escofinas { 2 mediacaña 2 tablas.	1 Lapicero.
	14 Barrenas { 4 de 2 manos 10 ordinarias	16 Hachas. { 6 de 1 mano. 6 de 2 manos 4 de leñador.
	1 Limaton de escofina.	1 Plomada.
	2000 Clavos.	3 Reglas graduadas.
	2 Tenazas.	4 Mazos de madera.
	10 Grapones.	
Albañil y Cantero.	8 Martillos { 4 de albañil. 4 de cantero.	4 Piquetillas.
		3 Piquetas.
	8 Paletas.	3 Plomadas.
	3 Niveletas.	4 Punteros boca escoplo
	4 Niveles.	4 Id. boca de gorrion.
	4 Reglones.	4 Uñetas.
	6 Picos de dos puntas.	4 Escodas con dientes.
	3 Id. punta y martillo.	2 Escuadras de hierro.
Herrador Cerrajero y Herrero	2 Forjas de campaña.	10 kilógs. carbon de forja
	10 kilos acero. { Metales para forjar.	2 Cajas para la forja y efectos.
	20 kilos hierro. {	500 Clavos de cerrajero.
Varios. Objetos diferentes.	4 Cajas para empaques.	
	300 Sacos terreros.	
NOTA. — La forja de campaña consta de: Forja,		3 Punzones { 1 cuadrado. 1 embrear. 1 redondo.
1 Rompedera.		1 Descargador.
2 Tenazas { 1 de anillo. 1 de cortar.		1 Hisopo.
2 Degüellos.		8 Brocas. { 4 de fragua. 4 de taladrar.
1 Estajador.		

1 Pujabante.	1 Tornillo de banco.
2 Escofinas.	1 Martillo de fragua.
2 Martillos de adobar.	1 Clavera.
1 Martillejo.	1 Tenazas boca larga.
1 Tase y 1 tenaza de herrador.	1 Tabla lima.
	1 Lima triangular.
1 Cuchilla.	1 Atornillador de llave.
2 Porrillas.	2 Tiradores de círculo.
1 Cincel.	1 Terraja á tornillo ó coginete.
1 Fuelle y tobera.	
1 Gran lima.	1 Id. ordinaria.
1 Lima media caña.	1 Yunque.

ESTADO NÚMERO 14.

Carpintero.

- 5 Hachas de mano.
- 5 Serruchos ó sierras de mano.
- 10 Barrenas. { 5 de 1 mano / 5 de 2 id.
- 1000 Clavos.
- 5 Tenazas.
- 5 Grapones.
- 1 Garlopin.
- 5 Cepillos carpintero. { 3 de planos. / 2 de corte.
- 5 Dobles decimetros.
- 5 Plomadas.
- 5 Niveles.
- 5 Reglas de 1 metro.

Cantero.

- 5 Almadanas.
- 20 Cinceles.
- 20 Barrines.
- 10 Cuñas de hierro.
- 2 Barciches.

Minador.

- 5 Picos. { 3 con corte. / 2 de roca.
- 20 Palas { 15 de Minador. / 3 de limpiar pozos. / 2 de lengua de buey.
- 5 Id. redondas.
- 5 Azadillas de cabeza y corte.
- 8 Palancas.
- 5 Piés de cabra.
- 20 Martillos, de ellos 6 de cobre.
- 10 Barrenas de minas, de 1 metro.
- 10 Barrenas de id. 1m,50
- 2 Atacadores de cobre.
- 2 Rascadores con cuchara.
- 2 Agujas de cobre.
- 2 Limpiadores.
- 2 Linternas ó lámparas de mina.
- 200 Clavos de cobre.
- 1 Tenazas id.
- 1 Cuchillo id.
- 12 Velas ó espermas.
- 2 Embudos hojadelata.
- 2 Cucharas de Minador.

Efectos para la explosion é inflamacion de hornillos.

- 24 Cargas á 2,65 kilógramos de dinamita.
- 60 Cartuchos para barrenos, con 0,14 kilógramos dinamita.
- 150 Id. id., 0,10 kilógramos id.
- 6 Cajas con 16 kilógramos pólvora, cada una
- 3 Sacos con 20 kilógramos, id. id. id.
- 50 Granadas de mano.
- 300m Conductor eléctrico.
- 120m Salchicha Bikford.
- 250 Cebos eléctricos.
- 12 Frailes de mina.
- 6 Lanza-fuegos.
- 1 Aparato eléctrico para inflamacion de hornillos.
- 1 Id. de mochila.
- 1 Explosor magneto-eléctrico.
- 150 Cápsulas.
- 2 Cazos para cola, con su brocha.

Instrumentos y efectos.	1 Brújula de bolsillo.	1 Caja ó estuche de matemáticas.
	1 Id. nivelante, con su trípode.	2 Rodetes ó cintas métricas.
	1 Nivel con su trípode.	2 Escalas de metal.
	1 Plancheta Fêvre para reconocimientos militares.	3 Miras.
	1 Teodolito Ritcher.	1 Tablero de dibujo.
		1 Transportador.
Varios. Objetos diferentes.	4 Telas impermeables.	
	6 Cajas con candados, para resguardo de todos los efectos.	
	300 Sacos terreros.	

ESTADO NÚMERO 15.

Material.	3	Varas de carruaje.	10	Cabezadas.
	5	Juegos de balancines.	2	Ruedas de respeto.
	6	Cajas ó botes de grasa para ruedas, tornos, etcétera.	2	Criks.
			5	Rayos de rueda.
			100	Pinas.
	3	Telas-cubiertas impermeables, para carruaje.	6	Cubos de respeto.
			2	Ejes de ruedas.
			50	Pernos de rosca.
	25	Tirantes para caballerías	500	Clavos de diversas dimensiones.
	5	Frascos de aceite.		
	2	Tornos completos de carruaje.	5	Lámparas ó faroles para carruaje.
			1	Cadena.
	5	Collerones y atalaje para caballerías.	50	Trincas.
Herramientas.	1	Almajna de enrayar.	10	Escantillones.
	3	Azuelas de carretero.	12	Escoplos. 4 grandes. 4 medianos. 4 pequeños.
	2	Azuelas de dos manos.		
	4	Barrenas de espiral.		
	4	Id. de ensanchar.	2	Enrayadores.
	1	Banco de torno.	1	Gato de rodete.
	2	Barrenas estaquero.	10	Formones. 5 grandes. 5 pequeños.
	2	Cabrillas.		
	1	Carcelillo de escoplear.	10	Gubias.
	2	Cargadores.	1	Llave inglesa.
	6	Cepillos de vuelta.	2	Martillos de dos manos.
	2	Compases de gruesos.	3	Id. de una mano.
	2	Cuchillos.	4	Tronzaderas.
	1	Diablo.		

ESTADO NUMERO 16.

Carpintero.	8 Hachas de carpintero { 4 de 2 manos, 4 de 1 mano.	400 Clavos de 0m,06.
	2 Serruchos ordinarios.	2 Tenazas.
	2 Limas de sierra.	20 Grapones de carpintero.
	4 Escoplos.	2 Piedras de afilar.
	4 Escofinas. { 2 tablas, 2 media caña.	2 Mosquetas (cepillo de carpintero).
	14 Barrenas de distintas dimensiones { 7 de 2 manos, 7 de 1 mano.	2 Garlopas.
		2 Cintas de medir.
		2 Reglones de 2m.
		6 Lapiceros.
		2 Plomadas.
		1 Nivel.
		3 Reglones de 1m.
	2 Limas de barrena.	8 Mazos de madera.
	50 Clavos de 0m,16.	8 Mangos de reserva para los mazos.
	150 Id. de 0m,12.	
Varios.	600m De cuerdas de trazar.	24 Velas.
	10 Hélices de 0m,50 diámetro, para pilotes.	20 Hélices de 0m,75 diámetro, para pilotes.
	1 Caldero de hierro	1 Cabrestante para clavar pilotes.
	20 Kilógramos de cáñamo.	
Herrero.	2 Punzones ó punteros { 1 cuadrado, 1 de embrear.	18 Cinceles.
Minador.	4 Palancas de 1m,30 longitud.	1 Caja con caoutchouc fundido y pinceles.
	4 Id. piés de cabra, de 1m longitud.	2 Martillos de cobre.
	2 Mazos de hierro.	2 Embudos.
	2 Mangos de reserva para los mazos.	20 Cajas con 10 kilógramos dinamita ó algodon pólvora.
	8 Barrenos de mina de 1m,50.	420 Cargas con 0,10 kilógramos, id., id.
	8 Id. de 1m.	300 Id. dinamita para barrenos, á 0,14 kilógramos.
	2 Baquetas de cobre ó atacadores.	2 Tenazas de punta de cobre.
	4 Rascadores con cuchara.	40 Cartuchos vacios metálicos.
	1 Aguja para cargas de barrenos.	80m Salchicha de Bikford.
	2 Linternas con talco.	1 Paquete de mechas.
	1 Frasco con pez fundida.	

Minador.	2 Cuchillos de cobre. 1 Paquete de yesca. 150 Cebos de mina. 2m De tubo de caoutchouc, para cebos.	2 Aparatos electro-magnetos para inflamacion, con 100 cebos y 300m alambre.
Cerrajero.	200 Puntas de 0m,1. 200 Id. de 0m,3.	
Hojalatero.	1 Tijeras. 1 Soldador. 4 Kilógramos soldadura.	20 Láminas de zinc de 1m por 0m,30.
Varios	6 Cajas para empaque.	

ESTADO NÚMERO 17.

Telegrafía militar.

2	Aparatos Foucauld, para luz eléctrica.	15	Ganchos de mano, para tender el conductor.
100	Aisladores para el paso de poblacion.	60	Horquillas de hierro, para fijar el conductor en el suelo.
15	Alicates dobles planos.	5	Lámparas de Chatham.
15	Id id. redondos.	5	Id. de alcohol.
5	Brújulas pequeñas de orientacion.	10	Llaves inglesas.
2	Kilómetros conductor.	30	Láminas de guttapercha
10	Carretes para id.	30	Id. caoutchouc galvanizado.
10	Id. de alambre de laton.	5	Manivelas para arrollar.
10	Id. de id. de hierro recocido.	5	Mangos para desarrollar
4	Discos para señales.	2	Manipuladores Morse.
10	Galvanómetros de bolsillo.	2	Pilas.
		2	Receptores Morse.

ESTADO NÚMERO 18.

Material de explosion é inflamacion de minas.

32	Cajas con cargas, cada una de 2,65 kilógramos dinamita ó algodon pólvora, ó sean 124 kilógramos.	500^{m}	Conductor eléctrico, con sus bobinas.
40	Mechas de barreno de á 0,14 kilógramos dinamita.	100^{m}	Salchicha Bikford.
40	Id. con 0,10 kilógramos, id.	500	Cebos eléctricos.
100	Cebos de mina.	2^{m}	Tubo de guttapercha, para confeccion de cebos.
4	Cajas pólvora ordinaria, con 126 kilógramos.	20	Cartuchos de metal.
		20	Cohetes para señales.
		100	Puntas de París.
		10	Bragas ó lias de 2^{m}.
		2	Aparatos para confeccion de cebos eléctricos.

ESTADO NÚMERO 19.

Albañil y Cantero.

5	Adoveras.	10	Martillos de cantero.
10	Alcotanas.	6	Mazas.
5	Almadanas.	2	Niveles.
6	Batideras.	2	Niveletas.
1	Cabrestante.	4	Palas.
3	Carretillas.	10	Paletas.
8	Cartabones.	6	Parihuelas.
10	Cinceles.	3	Plomadas.
4	Compases.	2	Picos de dos puntas.
3	Cribas.	10	Id. punta y martillo.
20	Cubos.	20	Pisones.
6	Cuezos.	1	Piqueta.
8	Escodas.	4	Pisones planos.
4	Escuadras de hierro.	10	Poleas.
6	Esparaveles.	1	Tapial completo.
6	Fratas.	1	Zaranda de alambre.
12	Llanas.		

ESTADO NÚMERO 20.

Carpintero.

- 4 Acanaladores.
- 4 Alicates planos.
- 4 Id. redondos.
- 6 Atornilladores.
- 10 Azuelas de mano.
- 9 Id. de dos manos.
- 1 Banco de carpintero. } con prensa.
- 1 Id. id. }
- 1 Id. sin prensa.
- 50 Barrenas de mano.
- 10 Id. de 2 manos.
- 10 Barriletes.
- 3 Berbiquis con } 4 Barrenas de avellanador. 4 Id. gubias. 9 Id. punta.
- 2 Borriquetes.
- 9 Botadores.
- 15 Bramiles.
- 1 Caballete de aserrar.
- 1 Id. id.
- 7 Cartabones.
- 3 Cazos cola y brocha.
- 12 Cepillos corte.
- 3 Id. cubos.
- 3 Id. dientes.
- 4 Id. planos.
- 2 Id. vuelta.
- 10 Codales.
- 12 Compases.
- 15 Desclavadores.
- 5 Escariadores.
- 28 Escoplos. } 18 ordinarios. 10 de madera.
- 10 Escuadras.
- 4 Entenallas.
- 6 Falsas reglas.
- 44 Formones ordinarios.
- 21 Id. finos.
- 13 Garlopas.
- 7 Garlopines.
- 4 Gatos de aprieto.
- 6 Id. serrador.
- 30 Grapones.
- 12 Gubias cañon.
- 12 Id. planas.
- 12 Guillamenes derechos.
- 2 Guillamenes vuelta.
- 12 Hachas de 2 manos.
- 12 Id. 1 mano.
- 8 Punteras.
- 6 Escofinas media caña. } Limas.
- 6 Id. tabla. }
- 3 Limatones escofina. }
- 6 Limas tablas. }
- 6 Limatones. }
- 3 Medios limatones. }
- 24 Triángulos. }
- 12 Martillos.
- 6 Mazos de madera.
- 6 Niveles de aire.
- 6 Pies de cabra.
- 6 Piedras filos.
- 1 Piedra afilar con mollejon.
- 8 Reglas.
- 1 Sierra de aire.
- 4 Id. braceras.
- 6 Id. mano.
- 5 Id. de rodear.
- 4 Serruchos de costilla.
- 6 Id. ordinarios.
- 4 Id. de punta.
- 12 Tenazas.
- 6 Triscadores.

ESTADO NÚMERO 21.

Herrero, Cerrajero y Herrador.

1	Forja de campaña, con todos sus accesorios y dos Bigornias, y que se expecifica en la relacion del carruaje material reserva.
10	Atizadores.
24	Brocas de fragua.
12	Claveras.
6	Compases.
6	Degüellos.
6	Estajadores.
6	Hisopos.
12	Llaves de tuerca.
6	Machos.
12	Martillos de fragua.
12	Palas.
12	Punzones cuadrados.
12	Id. embrear.
12	Id. redondos.
12	Rompederas.
6	Soldadores.
12	Sufrideras.
12	Tajaderas.
6	Tenazas de anillo.
4	Id. arrancar.
12	Id. boca cangrejo.
12	Id. boca larga.
6	Id. codillo.
6	Tubillos cuadrados.
12	Id. redondos.
12	Alicates.
2	Berbiquis.
6	Id. avellanador.
2	Arquetes.
24	Brocas.
6	Bruñidores.
4	Chaflanes.
6	Compases.
24	Cortafrios.
4	Devolvedores de machos
2	Entenallas de achaflanar
4	Id. de mano.
6	Escuadras.
12	Cuadradas. (Limas.)
12	Limatones. (Limas.)
12	Medias cañas. (Limas.)
12	Tablas. (Limas.)
12	Triángulos. (Limas.)
1	Máquina de taladrar.
12	Punzones.
2	Reglas hierro.
6	Serruchos.
6	Taladros.
2	Tases.
6	Tenazas de cortar.
4	Terrajas de cojinete.
4	Id. grandes.
2	Id. pequeñas.
2	Tijeras.
2	Tornillos de banco.
12	Uñetas.

ESTADO NÚMERO 22.

Hojalatero.	2 Bigornias.	2 Martillos gargantilla.
	1 Banco.	2 Mazos.
	1 Chambrote.	1 Paleta.
	2 Claveras.	6 Punzones.
	1 Cola de pescado.	2 Rascadores.
	2 Escariadores.	1 Remachador.
	2 Escobillas.	6 Soldadores.
	2 Hornillas.	1 Tase.
	2 Fuelles.	3 Tijeras.
	2 Martillos de acoplar.	
Guarnicionero.	4 Banquillos.	4 Ruletas.
	3 Chairas.	12 Sacabocados.
	6 Cuchillos.	6 Tablas de aprieto.
	3 Compases.	6 Tenazas de piezas.
	36 Leznas.	6 Tijeras.
	4 Martillos.	Pilote, cuero, 30 kilógramos.
	6 Rebajadores de cantos.	
	4 Remachadores.	
Pintor.	24 Brochas grandes y pequeñas.	6 Ollas ó tarros con pintura.
	6 Esponjas.	12 Pinceles.
	2 Espátulas.	2 Rascadores.
		1 Máquina de moler.
Objetos diferentes.	6 Alcuzas.	100 Cuerdas de esparto para carga.
	10 Cuerdas de cáñamo para polea.	100 Lias.
	40 Id. de esparto.	12 Faroles.
	100 Id. de cáñamo para carga	2 Romanas.

ESTADO NÚMERO 23.

Material.	12 Barriles para agua.	200 Lias.
	50 Cuerdas de cáñamo para carga.	6 Paquetes tomiza.
	50 Id. esparto id.	500 Espuertas.
		100 Hachas de viento.

ESTADO NÚMERO 24.

Herrador.	4	Tenazas de cortar.	8	Porrillas.
	4	Cuchillas de rebajar.	4	Pujabantes.
	6	Escofinas.	12	Tases.
	4	Martillejos.	4	Tenazas de herrar.
	4	Martillejos de adovar.		
Herrero.	4	Atizadores.	4	Punzones cuadrados.
	10	Brocas de fragua.	2	Id. de embrear.
	4	Claveras.	2	Id. redondos.
	2	Compases de gruesos.	2	Rompederas.
	4	Degüellos.	4	Tenazas de anillo.
	2	Estajadores.	2	Id. de arrancar.
	2	Hisopos.	2	Id. boca cangrejo.
	2	Llaves tuercas.	2	Id. boca larga.
	2	Machos.	1	Yunque.
	2	Martillos de fragua.	60	Kilógramos de carbon de fragua.
	4	Palas.		

ESTADO NÚMERO 25.

Útiles para remocion de tierras, y para materiales de sitio.

- 550 Azadas y azadones.
- 250 Cadenas para faginas
- 1500 Hachas. (1000 de dos manos. / 500 de una)
- 100 Marrazos para tepes.
- 500 Ligaduras para faginas.
- 4000 Marrazos ordinarios.
- 100 Mazos.
- 100 Palas para tepes.
- 149 Palas inglesas ó redondas.
- 2000 Palas.
- 500 Palas de recorte.
- 5100 Picos. (2000 de dos puntas. / 100 de corte / 3000 de cabeza.)
- 75 Serruchos para faginas.
- 2500 Zapapicos.

Objetos para los trazados.

- 1750^{m} Cuerdas de trazar de 5^{m}.
- 1000 Id. de 10^{m}.
- 100 Escuadras de hierro.
- 100 Id. de madera.
- 250 Lias de 2^{m},50 longitud
- 150 Lámparas de trazar.
- 100 Mazos de madera grandes.
- 150 Mazos pequeños.
- 10 Niveles de albañil.
- 12 Niveletas.
- 10 Plomadas.
- 24 Reglones de 2^{m}.
- 48 Id. graduados de 1^{m}.
- 150 Regatones.
- 100 Reglas de metal de 1^{m}

Varios. Los de consumo se adquirirán sólo en el caso de marchar á campaña el Parque.

- 150 Afiladoras (piedras filos).
- 50 Almadanas.
- 24 Alcuzas.
- 4 Aparatos de sonda.
- 12 Balanzas.
- 100 Cubos para agua.
- 24 Cucharones para arena.
- 200 Charnelas ó visagras.
- 12 Cuerdas de sierras.
- 20000 Clavijas.
- 100 Carretones.
- 50 Carretoncillos.
- 50 Candados.
- 50 Cerraduras.
- 2100 Espuertas.
- 200 Escalas de asalto.
- 200 Hachas de viento.
- 1000 Herraduras.
- 150 Cuerdas de cáñamo. (Para poleas y carga.)
- 150 Id. esparto (Para poleas y carga.)
- 1000 Lias. (Cuerda delgada.)
- 50 Paquetes tomiza. (Cuerda delgada.)
- Clavazon.
  - 8000 Bellotes y bellotillos.
  - 1000 Clavos de 0^{m},16
  - 2500 Id. de 0^{m},112.
  - 2500 Id. de 0^{m},10.
  - 30.000 Id. de 0^{m},06.
  - 20.000 Chilla.
  - 20.000 Media chilla.
  - 12.500 Picas.
- 500 Tornillos.
- 6000 Clavos de herradura.

Varios.—Los de consumo se adquirirán sólo en el caso de marchar á campaña el Parque

Metales.

- Acero 300 kilógramos.
- Alambre 100 id.
- Estaño 20 id.
- Hierros 500 id.; cuadradillos.
- Id. 400 id.; parrillas.
- Id. 400 id.; llantas.
- Id. 300 id.; llantillas.
- Id. 4000 id.; tosco.
- Id. 300 id.; flejes y chapas.
- Plomo, 200 id.
- 3 Piedras de afilar con mollejon.
- 24 Rastrillos de hierro.
- 2 Romanas.
- 30000 Sacos á tierra.
- 40 Telas embreadas.
- 200 kilógramos velas.

Instrumentos.

- 1 Aparato para medicion de bases.
- 3 Anteojos telémetros.
- 2 Aparatos para luz eléctrica.
- 1 Id. para fotografía, en su aplicacion á reconocimientos.
- 5 Brújulas nivelantes.
- 50 Banderolas.
- 2 Eclimetros.
- 12 Escalas de metal.
- 6 Estuches matemáticos, papel, lápices, escuadras etc.
- 10 Miras.
- 5 Niveles Dollond.
- 5 Planchetas.
- 20 Rodetes ó cinta de medir.
- 3 Teodolitos de Ritcher.
- 2 Tratados de trazado de curvas.

Zapador.

- 20 Azadones con mangos de 1m,30.
- 20 Id. id. 0m,80
- 60 Dragas.
- 6 Garfios.
- 120 Palas con mangos de 1m,12
- 120 Id. id. 0m,80
- 100 Zapapicos con mangos de 0m,80
- 20 Id. id. 0m,64
- 100 Bragas.

Para una Seccion de 20 Zapadores. Esta herramienta es para el servicio peculiar de las tropas de Ingenieros.

- 20 Corazas de Zapador.
- 20 Cascos id.
- 100 Horquillas.
- 150 Lámparas de trazar, de colores diferentes, para trincheras.
- 50 Lámparas para trabajos de zapa.
- 4 Manteletes.
- 10 Palaucas.

Minador.

- 1050 Azadillas de cabeza y corte.
- 6 Aparatos para ventilacion de minas.
- 10 Agujas de cobre de 1m
- 10 Atacadores.
- 4 Aparatos magneto-eléctricos, para inflamacion de minas
- 1 Aparato para confeccion de cebos.
- 100 Barrenos de mina.

Minador.

50 Barras de mina.
25 Barrines.
10 Cuchillos de cobre.
50 Candeleros de mina.
50 Cinceles.
10 Cucharas y 10 limpiadores.
150 Cuñas de hierro.
2500m Conductor eléctrico
10 Cargadores.
25 Cohetes para señales.
20 Cajas con 32 kilógramos pólvora.
300 Cápsulas.
1000 Cebos eléctricos.
1000 Clavos de cobre.
10 Juegos de eslabones.
10 Embudos.
5 Frascos con pez fundida.
500 Granadas de mano.
15 Lámparas de Minador.
10 Lámparas con talco.
10 Martillos de cobre.
10 Id. id. pequeños.
200m Mechas para lámparas
15 Mazos de hierro grandes.
10 Id. id. pequeños.
10 Medidas para pólvora
20 Martillos.
10 Niveles de albañil.
10 Niveles de aire.
150 Palas. { 20 de lengua de buey. 20 de limpiar pozos. 50 de Minador 60 redondas.
125 Picos de roca.
250 Id. de corte.
30 Palancas rectas.
20 Id. curvas ó de pié de cabra.
10 Plomadas.
25 Punteros.
25 Punzones de grano de cebada.
3 Probetas para conocer las cualidades de las pólvoras.
20 Reglas pequeñas.
20 Id. de 1m con divisiones.
50 Rascadores.
50 Sacos de cuero con 20 kilógramos pólvora.
6 Sondas.
500m Salchicha de Bikford.
10 Tenazas de cobre.
10 Tenazas de hierro.
10m Tubo para cebos.
3 Juegos completos de trépanos, con
5 Barrenas de 3 bocas.
5 Id. boca y bonete.
5 Llaves.
3 Mesillas.
3 Palancas.
12 Prolongas.
500m Tubo ventilador de caoutchouc.
200m Id. de metal, para ventilacion.
3 Kilógramos de yesca.
50 Zapapicos.

ESTADO NUMERO 26.

Albañil y Cantero.

5	Adoveras.	6	Parihuelas.
10	Alcotanas.	6	Picos de 2 puntas.
5	Almadanas.	7	Id. punta y martillo.
6	Batideras.	9	Piquetillas de empedrador.
1	Cabrestante.		
3	Cribas.	20	Pisones redondos.
2	Escaleras.	6	Id. cuña.
8	Escodas con dientes.	14	Punteros.
10	Garfios.	36	Id. pico gorrion.
10	Harciches.	6	Rahederas.
12	Martillos.	4	Reglones.
10	Macetas de mano.	4	Salta reglas.
4	Niveles.	2	Serruchos de baldosa.
2	Niveletas.	1	Tapial completo.
4	Palas.	14	Uñetas.
4	Palancas para yeso.	1	Zaranda de alambre.

ESTADO NÚMERO 27.

Material telegráfico.

100	Aisladores.	60	Horquillas de hierro.
16	Alicates dobles planos.	10	Lámparas de Chattham
16	Id. id. reducidos.	4	Id. alcohol.
6	Brújulas de orientacion.	10	Llaves inglesas.
20	Kilómetros conductor.	30	Láminas guttapercha.
10	Carretes para id.	30	Id. caoutchouc galvanizado.
10	Id. alambre laton.	4	Manivelas.
10	Id. hierro recocido.	4	Mangos para desarrollar.
8	Discos para señales.	2	Manipuladores Morse.
2	Estaciones Breguet.	4	Pilas.
10	Galvanómetros de bolsillo.	2	Receptores Morse.
16	Ganchos de mano.		

MATERIAL DEL ZAPADOR.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	V P h
Afiladoras de sierra	12	10	10	10	10	10	
Azadas	272	216	216	216	216	216	
Bragas	20	14	14	14	14	14	
Cintas de medir	12	10	10	10	10	10	
Círculos directores	»	»	»	»	»	»	
Cuerdas para trazar	76	62	62	62	62	62	
Dragas	40	30	30	30	30	30	
Gárfios	»	»	»	»	»	»	
Hachas de dos manos	60	50	50	50	50	50	
Hachas de una mano	48	40	40	40	40	40	
Horquillas	»	»	»	»	»	»	
Lámparas para trazar	»	»	»	»	»	»	
Id. para zapa	»	»	»	»	»	»	
Manteletes	»	»	»	»	»	»	
Mangos para zapapicos	176	138	138	138	138	138	
Id. palas	270	209	209	209	209	209	
Id. hachas	22	17	17	17	17	17	
Id. picos	22	17	17	17	17	17	
Marrazos	128	80	80	80	80	80	
Marrazos para tepes	26	15	15	15	15	15	
Mazos	24	20	20	20	20	20	
Palas rectas	1.160	900	900	900	900	900	
Palas de corte	60	50	50	50	50	50	
Palas para tepes	12	10	10	10	10	10	
Palas redondas ó inglesas	480	380	380	380	380	380	
Piquetes	»	»	»	»	»	»	
Pisones	»	»	»	»	»	»	
Podaderas	»	»	»	»	»	»	
Palancas	»	»	»	»	»	»	
Picos con cabeza	30	21	21	21	21	21	
Picos de corte	48	36	36	36	36	36	
Picos de dos puntas	70	53	53	53	53	53	
Portaútiles	312	256	256	256	256	256	
Prolongas	8	6	6	6	6	6	
Reglas graduadas de 1^m y 2^m	18	15	15	15	15	15	
Sacos terreros	7.200	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	
Serruchos para faginas	24	18	18	18	18	18	
Sierras de cadena	12	10	10	10	10	10	
Sierras de dos manos	6	5	5	5	5	5	
Zapapicos	1.060	830	830	830	830	830	

RO 28.

s	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10 000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
0	2	2	50	12	148	»	»	148	2	296
6	56	56	1.080	1.180	4.256	5.694	1 438	»	6,50	»
4	6	6	70	20	220	167	»	53	0,07	3,71
0	2	2	50	12	148	»	»	148	10	1.480
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	14	14	310	76	924	»	»	924	2	1.848
0	10	10	150	120	640	171	»	469	4	1.876
	»	»	»	120	120	178	58	»	»	»
0	10	10	250	2.000	2.680	4.268	1.588	»	»	»
0	8	8	200	1.000	1.544	2.952	1.408	»	»	»
	»	»	»	200	200	62	»	138	3,50	485
	»	»	»	300	300	11	»	289	20	5.780
	»	»	»	100	100	»	»	100	20	2.000
	»	»	»	8	8	4	»	4	90	360
8	38	38	690	500						
9	61	61	1.045	600	6.566	7.000	434	»	0,50	»
7	5	5	85	100						
7	5	5	85	100						
0	48	48	400	8.000	9.184	25.208	16.024	»	»	»
5	11	11	75	200	428	»	»	428	5,50	2.354
0	4	4	100	100	372	244	»	128	1	128
0	260	260	4.500	4.480	16.960	15.324	»	1.636	6	9.816
0	10	10	250	1.000	1.680	2.862	1.182	»	»	»
0	2	2	50	200	336	»	»	336	7	2.352
0	100	100	1 900	298	5.738	1.874	»	3.864	7,50	28.980
	»	»	»	»	»	485	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	281	»	»	»	»
	»	»	»	20	20	22	2	»	5	»
	»	»	»	20	20	43	23	»	»	»
1	9	9	105	6 000	6.300	14.938	8.638	»	»	»
6	12	12	180	200	704	841	137	»	5,50	»
3	17	17	265	5.860	6.570	15.661	9.091	»	»	»
6	56	56	1.280	1.500	4.996	»	»	4.996	3	14.988
6	2	2	30	10	94	»	»	94	20	1.880
5	3	3	75	18	221	»	»	221	1,25	276, 25
0	3.600	3.600	33.300	60.000	153.900	63 793	»	90.107	1	90.107
8	4	4	90	150	398	47	»	351	3	1.053
0	2	2	50	12	148	»	»	148	7	1.036
5	1	1	25	6	74	54	»	20	5	100
0	130	130	4.150	5.240	16.520	24 506	7.986	»	»	»

MATERIAL DEL MINADOR.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Agujas	5	3	3	3	3	3	3
Aparatos para ventilacion de las minas	»	»	»	»	»	»	»
Atacadores	6	4	4	4	4	4	4
Azadillas de cabeza y corte	10	5	5	5	5	5	5
Barras de mina de 1m,50	28	18	18	18	18	18	18
Barras de mina de 1m	28	18	18	18	18	18	18
Barrines	»	»	»	»	»	»	»
Cucháras	4	2	2	2	2	2	2
Cajas herradas	»	»	»	»	»	»	»
Candeleros	»	»	»	»	»	»	»
Candiles	»	»	»	»	»	»	»
Carretones	»	»	»	»	»	»	»
Cajas con caoutchouc fundido y pincel	1	1	1	1	1	1	
Cargadores	»	»	»	»	»	»	»
Cinceles	»	»	»	»	»	»	»
Conductor de cobre (metros)	»	»	»	»	»	»	»
Cuñas	»	»	»	»	»	»	»
Clavos de cobre	400	200	200	200	200	200	20
Cuchillos de cobre	4	3	3	3	3	3	
Embudos	6	4	4	4	4	4	
Lámparas de mina	4	2	2	2	2	2	
Limpiadores	4	2	2	2	2	2	
Linternas con talco	2	2	2	2	2	2	
Martillos	28	14	14	14	14	14	
Martillos de cobre	14	8	8	8	8	8	
Mazos de hierro	2	2	2	2	2	2	
Medidas de pólvora	»	»	»	»	»	»	»
Mecha para lámparas	»	»	»	»	»	»	»
Niveles de albañil y de aire	»	»	»	»	»	»	»
Palas de lengua de buey	4	2	2	2	2	2	
Palas de limpiar pozos	6	3	3	3	3	3	
Palas de minador	30	15	15	15	15	15	
Palas redondas	10	5	5	5	5	5	
Palanchas	20	12	12	12	12	12	
Palancas de pié de cabra	14	9	9	9	9	9	
Picos de corte y de hoja de sálvia	6	3	3	3	3	3	
Picos de roca	4	2	2	2	2	2	
Pilas eléctricas	»	»	»	»	»	»	»
Plomadas	»	»	»	»	»	»	»
Punteros	»	»	»	»	»	»	»

	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
3	2	2	15	20	65	152	87	»	»	»
	»	»	»	12	12	»	»	12	200	2.400
4	2	2	20	20	78	75	»	3	9	27
5	5	5	25	2.100	2.180	4.054	1.874	»	»	»
18	10	10	90	100	364	75	»	289	17	4.913
18	10	10	90	200	464	138	»	326	11	3.586
	»	»	»	50	50	»	»	50	4	200
2	2	2	10	90	122	168	46	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	100	100	79	»	21	1	21
	»	»	»	50	50	5	»	45	2	90
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	»	»	5	8	21	»	»	21	3	63
	»	»	»	20	20	»	»	20	6	120
	»	»	»	100	100	25	»	75	1,25	93,75
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	100	100	41	»	59	1,50	88,50
200	200	200	1.000	2.000	5.200	»	»	5.200	70 (mil)	364
3	1	1	15	20	62	»	»	62	6	372
4	2	2	20	20	78	29	»	48	1,50	72
2	2	2	10	20	53	»	»	53	12,50	662,50
2	2	2	10	20	53	26	»	27	3,50	94,50
2	»	»	10	30	56	60	4	»	4	»
14	14	14	70	40	264	81	»	183	3	549
8	6	6	40	40	162	57	»	105	4,50	472,50
2	»	»	10	50	76	17	»	59	4	236
»	»	»	»	20	20	120	100	»	»	»
»	»	»	»	400	400	»	»	400	1	400
»	»	»	»	20	20	33	13	»	2,50	»
2	2	2	10	40	73	743	670	»	»	»
3	3	3	15	40	88	»	»	88	5	440
15	15	15	75	100	335	1.518	1.183	»	»	»
5	5	5	25	120	200	»	»	200	5,50	1.100
12	8	8	60	60	240	88	»	152	12,50	1.900
9	5	5	45	40	172	28	»	144	7,50	1.080
3	3	3	15	500	548	1.850	1.302	»	»	»
2	2	2	10	250	282	19	»	263	4	952
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	40	40	2	»	38	4	152
»	»	»	»	50	50	53	3	»	1,50	»

MATERIAL DEL MINADOR.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Punzones de grano de cebada. .	»	»	»	»	»	»	»
Rascadores.	8	6	6	6	6	6	6
Reglas pequeñas y de 1m, graduadas.	»	»	»	»	»	»	»
Sacos de piel.	»	»	»	»	»	»	»
Salchicha de estopin (metros). .	»	»	»	»	»	»	»
Sondas.	»	»	»	»	»	»	»
Tarros enfundados con pez fundida.	1	1	1	1	1	1	1
Tenacillas curvas de cobre. . .	2	1	1	1	1	1	1
Tenazas de hierro.	»	»	»	»	»	»	»
Id. de cobre.	2	2	2	2	2	2	2
Tornos.	»	»	»	»	»	»	»
Trépanos con... 5 Barrenas de tres bocas.							
5 Idem boca y bonete.	»	»	»	»	»	»	»
5 Llaves.							
3 Mesillas.							
3 Palancas.							
12 Prolongas. . . .							
Ventiladores. Tubo caoutchouc (met.)	»	»	»	»	»	»	»
Id. metal (metros). . .	»	»	»	»	»	»	»
Velas ó espermas.	24	12	12	12	12	12	12
Yesca (kilógramos).	»	»	»	»	»	»	»
Zapapicos de minador.	»	»	»	»	»	»	»
EFECTOS DE EXPLOSION É INFLAMACION DE HORNILLOS.							
Aparatos eléctricos. Sistema	2	1	1	1	1	1	1
Id. de mochila. . . austriaco.	2	1	1	1	1	1	
Id. para confeccion de cebos. .	2	2	2	2	2	2	
Cápsulas para barrenos.	300	150	150	150	150	150	15
Cazos con cola y brocha. . . .	4	2	2	2	2	2	
Cebos eléctricos.	1.000	850	850	850	850	850	85
Cebos para mina.	250	250	250	250	250	250	25
Conductor eléctrico (metros).. .	1.400	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.10
Cajas con 16 kilógramos pólvora	12	6	6	6	6	6	
Cartuchos para barrenos con 0,10 kilógramos dinamita. . .	760	610	610	610	610	610	61

acon- adas arque ara .000 ombres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reser- va cinco unida- des de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existen- cia actual.	Diferen- cia de más.	Diferen- cia de ménos.	Presupuestos.	
									Precio de la unidad. Pesetas.	Precio total. Pesetas.
»	»	»	»	50	50	43	»	5	1,50	7,50
6	2	2	30	23	109	35	»	74	3	222
»	»	»	»	40	40	»	»	40	2	80
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	12	12	»	»	12	5	60
»	»	»	»	6	6	6	»	»	»	»
1	»	»	5	10	23	»	»	23	15	345
1	1	1	5	20	36	»	»	36	6,50	234
»	»	»	»	20	20	»	»	20	3	60
2	»	»	10	10	36	»	»	36	6,75	243
»	»	»	»	»	»	1	1	»	30	»
»	»	»	»	3	3	»	»	3	536,25	1.608,75
»	»	»	»	1.000	1.000	»	»	1.000	2	2.000
»	»	»	»	500	500	»	»	500	5	2.500
12	12	12	60	100	292	»	»	292	0,13	37,96
»	»	»	»	6	6	»	»	6	1,50	9
»	»	»	»	100	100	91	»	9	6	54
1	1	1	5	4	20	»	»	20	400	8.000
1	1	1	5	4	20	»	»	20	305	6.100
2	»	»	10	2	28	»	»	28	150	4.200
150	150	150	750	600	3.000	»	»	3.000	5,60%	168
2	2	2	10	10	42	»	»	42	7,50	315
850	250	250	4.250	2.000	13.800	»	»	13.800	35 %	4.830
250	»	»	1.250	1.000	5.250	»	»	5.250	12 id.	630
1.100	300	300	5.500	5.000	20.200	»	»	20.200	350km	7.070
6	6	6	30	»	96	»	»	96	18	1.728
610	150	150	3.050	»	8.380	»	»	8.380	0,50	4.190

EFECTOS DE EXPLOSION É INFLAMACION DE HORNILLOS.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Cartuchos para barrenos, con 0,14 kilógramos dinamita	460	400	400	400	400	400	40
Id. metálicos para barrenos (varios)	60	60	60	60	60	60	6
Cajas con 2,65 kilógramos dinamita (kilógramos)	94	70	70	70	70	70	7
Id. con 32 kilógramos pólvora	4	4	4	4	4	4	
Cohetes para señales	20	20	20	20	20	20	2
Explosores magneto-eléctricos de Laad, Markus ó Breguet	4	3	3	3	3	3	
Eslabones (juegos)	»	»	»	»	»	»	»
Frailes de mina	24	12	12	12	12	12	
Granadas de mano	100	50	50	50	50	50	
Probetas para pólvora	»	»	»	»	»	»	»
Paquetes mecha	1	1	1	1	1	1	
Id. yesca	1	1	1	1	1	1	
Sacos con 20 kilógramos pólvora	6	3	3	3	3	3	
Salchicha Bikford (metros)	420	300	300	300	300	300	30
Tubos de caoutchouc para cebos	4m	4m	4m	4m	4m	4m	4m
ALBAÑIL Y CANTERO.							
Adoveras	5	5	5	5	5	5	
Alcotanas	10	10	10	10	10	10	1
Almadanas	15	10	10	10	10	10	1
Arciches	4	2	2	2	2	2	
Barras	»	»	»	»	»	»	»
Barrines	40	20	20	20	20	20	2
Batideras	6	6	6	6	6	6	
Cabrestantes	1	1	1	1	1	1	
Carretillas	3	3	3	3	3	3	
Cartabones	8	8	8	8	8	8	
Cinceles	50	30	30	30	30	30	3
Compases	4	4	4	4	4	4	
Cribas	3	3	3	3	3	3	
Cubos	20	20	20	20	20	20	2
Cuezos	6	6	6	6	6	6	
Cuñas	20	10	10	10	10	10	1
Escaleras	»	»	»	»	»	»	»
Escodas	16	8	8	8	8	8	
Escobas con dientes	8	4	4	4	4	4	

...ones-das que ...ra 10.000 ...bres	Búrgos Parque para 10.000 hombres.	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres.	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Precio total. — Pesetas.
400	60	60	2.600	»	5.380	»	»	5.380	0,70	3.766
60	»	»	300	»	780	»	»	780	58el %	452
70	70	70	330	»	1.074	»	»	1.074	12,20	13.102
4	»	»	20	40	92	»	»	92	36	3.312
20	»	»	100	50	310	»	»	310	0,50	155
3	1	1	15	4	46	»	»	46	500	23.000
»	»	»	»	20	20	»	»	20	0,75	15
12	12	12	60	100	292	»	»	292	3el %	8,76
50	50	50	250	1.000	1.800	»	»	1.800	1,25	2.250
»	»	»	»	6	6	»	»	6	100	600
1	»	»	5	10	23	»	»	23	12	166
1	»	»	5	10	23	»	»	23	6	83
3	3	3	15	100	148	»	»	148	25	3.700
300	120	120	1.500	1.000	5.260	»	»	5.260	0,15	789
4m	»	»	20m	50m	102m	»	»	102m	3	306
5	»	»	25	10	75	124	49	»	0,75	»
10	3	3	50	20	156	71	»	85	4	340
10	5	5	50	100	245	46	»	199	5	995
2	2	2	10	10	42	14	»	28	3	84
»	»	»	»	70	70	85	15	»	»	»
20	20	20	100	40	360	39	»	321	4	1.284
6	2	2	30	10	92	86	»	6	6	36
1	»	»	5	2	15	2	»	13	75	975
3	»	»	15	200	239	»	»	239	12,50	2.987,50
8	3	3	40	18	128	11	»	117	1,50	175,50
30	20	20	150	40	490	95	»	395	1,75	691,25
4	1	1	20	20	74	120	46	»	»	»
3	1	1	15	5	46	46	»	»	»	»
20	6	6	100	120	392	369	»	23	10	230
6	3	3	30	12	96	56	»	40	12	480
10	10	10	50	20	180	184	4	»	1	»
»	»	»	»	14	14	22	8	»	»	»
8	3	3	40	18	136	127	»	9	4	36
4	»	»	20	18	74	54	»	40	4,25	170

ALBAÑIL Y CANTERO.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valen Parq par 20.0 homb
Escuadras de hierro	8	6	6	6	6	6	
Esparaveles	6	6	6	6	6	6	
Fratas	6	6	6	6	6	6	
Garfios	»	»	»	»	»	»	»
Llanas	12	12	12	12	12	12	
Martillos de albañil	8	4	4	4	4	4	
Id de cantero	18	14	14	14	14	14	
Mazas	6	6	6	6	6	6	
Macetas de mano	»	»	»	»	»	»	»
Niveles	10	6	6	6	6	6	
Niveletas	8	5	5	5	5	5	
Palas	4	4	4	4	4	4	
Palancas para yeso	»	»	»	»	»	»	»
Paletas ó palustres	26	18	18	18	18	18	
Parihuelas	6	6	6	6	6	6	
Picos de dos puntas	14	8	8	8	8	8	
Picos de punta y martillo	16	13	13	13	13	13	
Piquetillas de empedrador	8	4	4	4	4	4	
Piquetas	7	4	4	4	4	4	
Pisones redondos	20	20	20	20	20	20	
Pisones planos	4	4	4	4	4	4	
Pisones de cuña	»	»	»	»	»	»	»
Plomadas	9	6	6	6	6	6	
Poleas	10	10	10	10	10	10	
Punteros de boca de escoplo	8	4	4	4	4	4	
Punteros de boca de gorrion	8	4	4	4	4	4	
Raederas	»	»	»	»	»	»	»
Reglones de 1 y 2^{m}	8	4	4	4	4	4	
Reglas de hierro	»	»	»	»	»	»	»
Salta reglas	»	»	»	»	»	»	»
Serruchos de baldosa	»	»	»	»	»	»	»
Trincheta de dientes	»	»	»	»	»	»	»
Tolacha	»	»	»	»	»	»	»
Tapiales completos, con agujas y costales	1	1	1	1	1	1	
Uñetas	8	4	4	4	4	4	
Zarandas de alambre	1	1	1	1	1	1	

Vascongadas Parque para 10.000 hombres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas
6	2	2	30	10	94	94	»	»	»	»
6	»	»	30	6	84	8	»	76	0,50	38
6	»	»	30	6	84	11	»	73	0,50	36,50
»	»	»	»	10	10	10	»	»	3,50	»
12	4	4	60	10	174	85	»	89	5	445
4	4	4	20	10	74	82	8	»	4	»
14	4	4	70	14	208	8	»	200	4,50	900
6	2	2	30	6	56	15	»	41	4	164
»	»	»	»	120	120	123	3	»	»	»
6	4	4	30	20	110	89	»	21	1,50	31,50
5	3	3	25	24	98	12	»	86	1,50	129
4	»	»	20	8	60	53	»	7	3	21
»	»	»	»	4	4	»	»	4	1	4
18	8	8	90	20	278	147	»	131	2,50	327,50
6	»	»	30	12	90	»	»	90	7,50	675
8	6	6	40	14	136	115	»	21	6,50	136,50
13	3	3	65	20	198	91	»	107	4,50	481,50
4	4	4	20	14	78	98	20	»	»	»
4	3	3	20	50	111	118	7	»	»	»
20	5	5	100	40	310	81	»	229	1,50	343,50
4	2	2	20	20	76	»	»	76	2	152
»	»	»	»	6	6	1	»	5	1,20	6
6	3	3	30	20	107	96	»	11	5	55
10	3	3	50	10	146	34	»	112	10,50	1.680
4	4	4	20	18	82	13	»	69	1,25	86,25
4	4	4	20	40	104	1.000	896	»	»	»
»	»	»	»	10	10	9	»	1	0,25	0,25
4	4	4	20	50	114	19	»	95	3,50	332,50
»	»	»	»	5	5	5	»	»	»	»
»	»	»	»	4	4	»	»	4	2	8
»	»	»	»	2	2	»	»	2	3	6
»	»	»	»	40	40	42	2	»	»	»
»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»
1	»	»	5	4	17	»	»	17	30	510
4	4	4	20	300	364	496	132	»	»	»
1	»	»	5	2	15	12	»	3	40	120

CARPINTERO.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valenc Parqu para 20.000 hombr
Acaneladores	4	4	4	4	4	4	
Afiladoras de sierra	6	3	3	3	3	3	
Alicates planos	4	4	4	4	4	4	
Alicates redondos	4	4	4	4	4	4	
Atornilladores	12	11	11	11	11	11	1
Azuelas de mano	10	10	10	10	10	10	1
Azuelas de dos manos	15	14	14	14	14	14	1
Bancos de prensar	2	2	2	2	2	2	
Bancos sin prensas	1	1	1	1	1	1	
Barrenas de mano	140	115	115	115	115	115	11
Barrenas de dos manos	58	44	44	44	44	44	4
Barriletes	10	10	10	10	10	10	1
Berbiquís	9	8	8	8	8	8	
con barrenas de Avellanador	10	9	9	9	9	9	
con barrenas de Gubias	10	9	9	9	9	9	
con barrenas de Punta	15	14	14	14	14	14	1
Borriquetes	2	2	2	2	2	2	
Botadores	15	14	14	14	14	14	1
Bramiles	15	15	15	15	15	15	1
Caballetes de aserrar	2	2	2	2	2	2	
Cartabones	7	7	7	7	7	7	
Cazos de cola y brochas	3	3	3	3	3	3	
Cepillos de corte	16	14	14	14	14	14	1
Cepillos de cubos	3	3	3	3	3	3	
Cepillos de dientes	3	3	3	3	3	3	
Cepillos de planos	10	7	7	7	7	7	
Cepillos de vuelta	2	2	2	2	2	2	
Codales	10	10	10	10	10	10	1
Compases	12	12	12	12	12	12	1
Clavazon	18.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.00
Cuchillas de carpintero	8	6	6	6	6	6	
Cintas de medir	»	»	»	»	»	»	»
Desclavadores	15	15	15	15	15	15	1
Dobles decímetros	10	5	5	5	5	5	
Escariadores	5	5	5	5	5	5	
Escoplos y escofinas	48	42	42	42	42	42	4
Escoplos de madera	»	»	»	»	»	»	»
Escuadras	16	15	15	15	15	15	1
Entenallas	4	4	4	4	4	4	
Escofinas media caña	16	12	12	12	12	12	1
Escofinas tablas	16	12	12	12	12	12	1
Falsas reglas y recipiángulos	6	6	6	6	6	6	

Escon-didas	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Precio total. — Pesetas.
4	»	»	20	8	60	192	132	»	»	»
3	3	3	15	10	58	»	»	58	1,50	87
4	»	»	20	8	60	7	»	53	2	106
4	»	»	20	8	60	7	»	53	2	106
11	1	1	55	12	158	136	»	22	1,50	33
10	»	»	50	60	190	239	49	»	»	»
14	1	1	70	90	273	320	47	»	»	»
2	»	»	10	4	30	6	»	24	50	1.200
1	»	»	5	2	15	»	»	15	25	275
115	25	25	575	204	1.774	1.095	»	679	0,50	339,50
44	14	14	220	82	696	41	»	655	2	1.310
10	3	3	50	16	152	90	»	62	6	372
8	2	2	40	18	127	237	110	»	»	»
9	2	2	45	18	140	8	»	132	0,75	99
9	2	2	45	18	140	53	»	87	0,75	65,25
14	2	2	70	40	227	34	»	193	0,75	144,75
2	»	»	10	4	30	4	»	26	4	104
14	4	4	70	20	211	156	»	55	8,50	27,50
15	5	5	75	30	235	195	»	40	1	40
2	»	»	10	4	30	»	»	30	25	750
7	2	2	35	14	109	114	5	»	»	»
3	2	2	15	6	49	44	»	5	7	35
14	4	4	70	26	218	543	325	»	»	»
3	1	1	15	6	47	6	»	41	3	123
3	»	»	15	6	45	34	»	11	2,50	27,50
7	2	2	35	18	116	13	»	103	2,50	257,50
2	»	»	10	4	30	»	»	30	2,50	75
10	3	3	50	20	156	»	»	156	0,25	39
12	4	4	60	24	188	153	»	35	2	70
3.000	3.000	3.000	65.000	19.200	199.200	»	»	199.200	12 (mil)	2.390,40
6	2	2	30	8	92	»	»	92	4,25	391
»	»	»	»	4	4	»	»	4	3	12
15	5	5	75	20	225	143	»	82	1	82
5	5	5	25	20	100	»	»	100	1,50	150
5	2	2	25	10	79	»	»	79	1	79
42	15	15	210	140	722	525	»	197	1,25	246,25
»	»	»	»	20	20	»	»	20	0,50	10
15	3	3	75	42	244	272	28	»	»	»
4	2	2	20	8	64	»	»	64	10	640
12	4	4	60	34	202	210	8	»	2	»
12	4	4	60	34	202	154	2	48	2	96
6	2	2	30	10	92	69	»	23	1,50	34,50

CARPINTERO.	Cataluña Parque para 30 000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres	Vascongadas Parque para 20.000 hombres
Formones finos.	33	31	31	31	31	31	31	3
Formones ordinarios.	44	44	44	44	44	44	44	4
Garlopas.	39	32	32	32	32	32	32	3
Garlopines.	19	15	15	15	15	15	15	1
Gatos de aprieto.	4	4	4	4	4	4	4	
Gatos de aserrador.	6	6	6	6	6	6	6	
Grapones.	120	95	95	95	95	95	95	9
Gubias de cañon.	12	12	12	12	12	12	12	1
Gubias planas.	12	12	12	12	12	12	12	1
Guillamenes derechos.	12	12	12	12	12	12	12	1
Guillamenes de vuelta.	2	2	2	2	2	2	2	
Hachas de dos manos.	30	23	23	23	23	23	23	2
Hachas de una mano.	34	23	23	23	23	23	23	2
Hachas de leñador.	8	4	4	4	4	4	4	
Limatones de escofina.	5	4	4	4	4	4	4	
Limas tablas.	6	6	6	6	6	6	6	
Limatones.	6	6	6	6	6	6	6	
Limas de barrenos.	6	5	5	5	5	5	5	
Lapiceros.	14	11	11	11	11	11	11	
Medios limatones.	3	3	3	3	3	3	3	
Machotes.	»	»	»	»	»	»	»	»
Martillos.	12	12	12	12	12	12	12	
Mazos.	38	30	30	30	30	30	30	
Niveles.	34	36	36	36	36	36	36	
Punteras.	8	8	8	8	8	8	8	
Piés de cabra.	6	6	6	6	6	6	6	
Piedras-filos.	20	15	15	15	15	15	15	
Piedras de afilar y mollejon.	3	2	2	2	2	2	2	
Plomadas.	18	11	11	11	11	11	11	
Reglas graduadas.	24	16	16	16	16	16	16	
Sierras de aire.	3	2	2	2	2	2	2	
Sierras braceras.	10	7	7	7	7	7	7	
Sierras de mano.	24	15	15	15	15	15	15	
Sierras de rodear.	5	5	5	5	5	5	5	
Serruchos de costilla.	4	4	4	4	4	4	4	
Serruchos ordinarios.	6	6	6	6	6	6	6	
Serruchos de punta.	1	1	1	1	1	1	1	
Triángulos (limas).	24	24	24	24	24	24	24	
Tenacillas de cortar.	»	»	»	»	»	»	»	
Tenazas.	38	34	34	34	34	34	34	
Triscadores.	14	12	12	12	12	12	12	

...ticia...	...scon-...das. ...rque para ...000 ...mbres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
31	31	9	9	155	94	517	399	»	118	1,50	177
44	44	12	12	220	179	775	881	106	»	»	»
32	32	10	10	160	40	489	195	»	288	6	1.728
15	15	6	6	75	20	231	18	»	213	5	1.065
4	4	1	1	20	4	68	3	»	65	10	650
6	6	2	2	30	10	92	17	»	75	1	75
95	95	35	35	475	240	1.570	»	»	1.570	1	1.570
12	12	4	4	60	24	188	213	25	»	»	»
12	12	4	4	60	24	188	140	»	48	1	48
12	12	»	»	60	24	180	257	77	»	»	»
2	2	»	»	10	4	30	»	»	30	2	60
23	23	11	11	115	50	470	33	»	437	6,50	2.840,50
23	23	15	15	115	48	480	95	»	385	4	1.540
4	4	4	4	20	8	72	»	»	72	8,50	612
4	4	2	2	20	8	68	150	82	»	»	»
6	6	2	2	30	12	74	261	167	»	»	»
6	6	1	1	30	12	92	144	52	»	»	»
5	5	1	1	30	10	83	»	»	83	1	83
11	11	3	3	55	32	184	»	»	184	0,75	138
3	3	»	»	15	6	45	151	106	»	»	»
»	»	»	»	»	48	48	463	415	»	»	»
12	12	4	4	60	24	168	424	256	»	»	»
30	30	10	10	150	60	478	21	»	457	1	457
36	36	10	10	130	42	408	7	»	401	0,50	200,50
8	8	»	»	40	16	120	259	139	»	»	»
6	6	»	»	30	12	90	147	57	»	»	»
15	15	7	7	60	50	249	6	»	243	2,50	607,50
2	2	1	1	10	6	37	16	»	21	12,50	262,50
11	11	7	7	55	50	214	»	»	214	2,50	535
16	16	8	8	80	32	264	68	»	196	0,5	98
2	2	1	1	10	4	33	6	»	27	45	1.215
7	7	3	3	21	14	100	123	23	»	10	»
15	15	9	9	75	30	252	327	75	»	6	»
5	5	»	»	25	10	75	»	»	75	8	600
4	4	»	»	20	8	60	»	»	60	4	270
6	6	2	2	30	16	98	201	103	»	»	»
1	1	»	»	5	8	71	72	55	»	»	»
24	24	»	»	120	48	360	463	103	»	»	»
»	»	»	»	»	18	18	»	»	18	4	72
34	34	12	12	170	54	524	257	»	267	3	801
12	12	4	4	60	20	186	90	»	96	1,50	144

CARRETERO.	Cataluña Parque para 50.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Almainas de enrayar.	2	2	2	2	2	2	2
Azuelas de carretero.	6	6	6	6	6	6	6
Azuelas de dos manos.	4	4	4	4	4	4	4
Balancines (juegos).	10	10	10	10	10	10	10
Bancos de tornо.	2	2	2	2	2	2	2
Barras de uña.	»	»	»	»	»	»	»
Barrenas de ensanchar.	8	8	8	8	8	8	8
Barrenas de herrar.	1	1	1	1	1	1	1
Barrenas de espiral.	8	8	8	8	8	8	8
Barrenas de estaquero.	4	4	4	4	4	4	4
Cajas con grasa para ruedas.	12	12	12	12	12	12	12
Collerones y atalajes.	10	10	10	10	10	10	10
Cabezadas.	20	20	20	20	20	20	20
Cubos y ejes de respeto.	12	12	12	12	12	12	12
Clavazon.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Cabrillas.	4	4	4	4	4	4	4
Carcelillos de escoplear.	2	2	2	2	2	2	2
Cargadores.	4	4	4	4	4	4	4
Cepillos de vuelta.	12	12	12	12	12	12	12
Cadenas.	10	10	10	10	10	10	10
Compases de gruesos.	4	4	4	4	4	4	4
Cricks.	4	4	4	4	4	4	4
Cuchillas.	4	4	4	4	4	4	4
Diablos.	2	2	2	2	2	2	2
Escantillones.	20	20	20	20	20	20	20
Escoplos. Grandes.	8	8	8	8	8	8	8
Escoplos. Medianos.	8	8	8	8	8	8	8
Escoplos. Pequeños.	8	8	8	8	8	8	8
Enrayadoras.	4	4	4	4	4	4	4
Fuelles de carruaje.	10	10	10	10	10	10	10
Frascos de aceite.	10	10	10	10	10	10	10
Formones de punta corriente. Grandes.	10	10	10	10	10	10	10
Formones de punta corriente. Pequeños.	10	10	10	10	10	10	10
Gatos de meter aros.	»	»	»	»	»	»	»
Gatos de rodete.	2	2	2	2	2	2	2
Gubias.	20	20	20	20	20	20	20
Hachas de dos manos.	»	»	»	»	»	»	»
Hachas de mano.	»	»	»	»	»	»	»
Llaves inglesas.	2	2	2	2	2	2	2
Llaves de tuercas.	»	»	»	»	»	»	»

Vascongadas Parque para 20.000 hombres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES.	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Precio total. — Pesetas.
2	»	»	10	2	28	1	»	27	6	162
6	2	2	30	6	88	1	»	87	4	348
4	1	1	20	4	58	1	»	57	7	399
10	2	2	50	10	144	»	»	144	25	3.600
2	»	»	10	2	28	»	»	28	9,50	266
»	»	»	»	6	6	1	»	5	7,50	37,50
8	2	2	40	8	116	19	»	97	4	388
1	1	1	5	2	17	5	»	12	3,75	45
8	1	1	40	8	114	20	»	94	5	470
4	1	1	20	4	58	2	»	56	4	224
12	4	4	60	12	176	»	»	176	2	352
10	1	1	50	40	172	»	»	172	60	10.320
20	4	4	100	40	308	»	»	308	7,50	2.310
12	2	2	60	32	192	»	»	192	10	1.920
1.000	200	200	5.000	1.000	18.000	»	»	18.000	30 (mil)	540
4	»	»	20	7	59	»	»	59	8,50	501,50
2	»	»	10	4	30	»	»	30	10	300
4	»	»	20	7	59	»	»	59	1	59
12	»	»	60	20	176	1	»	175	3	525
10	2	2	50	10	144	»	»	144	20	2.880
4	»	»	20	4	56	4	»	52	2,50	130
4	1	1	20	4	58	6	»	52	50	2.600
4	»	»	20	4	56	8	»	48	6,50	312
2	»	»	10	2	28	1	»	27	30	810
20	»	»	100	20	280	»	»	280	0,25	70
8	»	»	40	8	112	»	»	112	2,50	280
8	»	»	40	8	112	14	»	98	2	196
8	»	»	40	8	112	»	»	112	1,50	168
4	»	»	20	4	56	»	»	56	1,25	70
10	4	4	50	10	144	»	»	144	4	576
10	2	2	50	20	154	»	»	154	2	308
10	»	»	50	10	140	»	»	140	2	280
10	»	»	50	10	140	3	»	137	1,25	184
»	»	»	»	2	2	6	4	»	»	»
2	»	»	10	2	28	5	»	23	6	138
20	»	»	100	20	280	7	»	273	2	546
»	»	»	»	20	20	2	»	18	7	126
»	»	»	»	20	20	1	»	19	4	76
2	1	1	10	2	30	24	»	6	20	120
»	»	»	»	4	4	»	»	4	2,50	10

CARRETERO.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Martillos de dos manos.	4	4	4	4	4	4	4
Martillos de una mano.	6	6	6	6	6	6	6
Pernos de rosca.	100	100	100	100	100	100	100
Pinas.	200	200	200	200	200	200	200
Ruedas de torno.	»	»	»	»	»	»	»
Ruedas de respeto.	4	4	4	4	4	4	4
Rayos de rueda.	10	10	10	10	10	10	10
Trincas.	10m	10m	10m	10m	10m	10m	10m
Torno de ballesta.	»	»	»	»	»	»	»
Tronzaderas.	8	8	8	8	8	8	8
Telas impermeables para cubiertas de carruaje.	6	6	6	6	6	6	6
Tirantes para caballerías.	50	50	50	50	50	50	50
Tornos de carruaje.	4	4	4	4	4	4	4
Varas de carruaje.	6	6	6	6	6	6	6
HERRERO.							
Atizadores	14	14	14	14	14	14	14
Brocas de fragua.	50	42	42	42	42	42	42
Bigornias.	6	4	4	4	4	4	4
Cinceles.	4	2	2	2	2	2	2
Claveras.	20	18	18	18	18	18	18
Compases de gruesos.	8	8	8	8	8	8	8
Degüellos.	18	14	14	14	14	14	14
Descargador, modelo austriaco.	4	2	2	2	2	2	2
Estajadores.	12	10	10	10	10	10	10
Estampas.	»	»	»	»	»	»	»
Fuelles y toberas.	4	2	2	2	2	2	2
Forjas de campaña (carruajes) (1)	1	1	1	1	1	1	1
Forjas de campaña, modelo austriaco.	5	3	3	3	3	3	3
Hisopos.	12	10	10	10	10	10	10
Llaves de tuercas.	14	14	14	14	14	14	14
Machos.	8	8	8	8	8	8	8
Martillos de fragua.	18	16	16	16	16	16	16
Palas.	16	16	16	16	16	16	16
Punzones cuadrados.	20	18	18	18	18	18	18
Punzones de embrear.	18	16	16	16	16	16	16
Punzones redondos.	18	16	16	16	16	16	16
Rompederas.	18	16	16	16	16	16	16

(1) Estas forjas quedan en depósito en el Establecimiento Central, para marchar con su Parque correspon

Vascongadas. Parque para 20.000 hombres	Burgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Precio total. — Pesetas.
4	1	1	20	4	58	»	»	58	6,50	377
6	»	»	30	6	84	»	»	84	3	252
100	25	25	500	100	1.450	»	»	1.450	0,75	1.087,50
200	30	30	1.000	200	2.860	»	»	2.860	1,25	3.575
»	»	»	»	2	2	»	»	2	25	50
4	1	1	24	4	58	»	»	58	60	3.480
10	10	10	50	100	250	»	»	250	4,25	1.062
10m	10m	10m	50m	10m	160	»	»	160	2,50	400
»	»	»	»	2	2	2	»	»	»	»
8	»	»	40	8	112	3	»	109	10	1.090
6	4	4	30	10	90	»	»	90	20	1.800
50	10	10	250	50	720	»	»	720	3	2.160
4	2	2	20	6	62	»	»	62	25	1.550
6	2	2	30	10	92	»	»	92	30	2.760
14	4	4	70	14	204	1	»	203	2,25	456,75
42	18	18	210	60	550	4	»	546	1	546
4	2	2	20	4	62	25	»	37	125	4.625
2	1	1	10	40	70	»	»	70	2	140
18	6	6	90	20	268	42	»	226	3	678
8	2	2	40	8	116	40	»	76	2,50	190
14	8	8	70	18	220	27	»	193	4	772
2	»	»	10	4	32	»	»	32	5	160
10	4	4	50	12	152	29	»	123	3,50	430,50
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	2	2	10	4	36	10	»	26	62,50	1.625
1	1	1	5	»	15	»	»	15	1600	24.000
3	2	2	15	4	49	»	»	49	110	5.390
10	4	4	50	20	160	1	»	159	1,50	238,50
14	2	2	70	14	200	2	»	198	10	1.980
8	2	2	40	8	116	65	»	51	6	306
16	4	4	80	18	236	44	»	192	2	384
16	4	4	80	16	232	2	»	230	4,50	1.035
18	6	6	90	22	270	37	»	233	1	233
16	4	4	80	20	238	17	»	221	1	221
16	4	4	80	18	236	11	»	225	1	225
16	4	4	80	18	236	1	»	235	2,50	587,50

...chte, al emprender el ataque de una posicion atrincherada, de importancia relativa.

HERRERO.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20,000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres	Vas Par 20. hom
Soldadores	6	6	6	6	6	6	6	
Sufrideras	12	12	12	12	12	12	12	
Tajaderas	12	12	12	12	12	12	12	
Tenazas de anillo	14	12	12	12	12	12	12	
Tenazas de arrancar	6	6	6	6	6	6	6	
Tenazas de boca de cangrejo	14	14	14	14	14	14	14	
Tenazas de boca larga	18	16	16	16	16	16	16	
Tenazas de codillo	6	6	6	6	6	6	6	
Tubillos cuadrados	6	6	6	6	6	6	6	
Tubillos redondos	12	12	12	12	12	12	12	
Toberas comunes	»	»	»	»	»	»	»	
Id. hidráulicas	»	»	»	»	»	»	»	
Yunques	1	1	1	1	1	1	1	
CERRAJERO Y HERRADOR.								
Alicates	12	12	12	12	12	12	12	
Atornillador de llave	4	2	2	2	2	2	2	
Berbiqui avellanador	6	6	6	6	6	6	6	
Bombin-arquetes	2	2	2	2	2	2	2	
Berbiqui ordinario	2	2	2	2	2	2	2	
Bombines id.	»	»	»	»	»	»	»	
Brocas de taladro	40	32	32	32	32	32	32	
Bruñidores	6	6	6	6	6	6	6	
Chaflanes	4	4	4	4	4	4	4	
Clavos de cerrajero	1.000	500	500	500	500	500	500	
Compases	6	6	6	6	6	6	6	
Cortafrios	24	24	24	24	24	24	24	
Desvolvedor de machos	4	4	4	4	4	4	4	
Entenallas de achaflanar	2	2	2	2	2	2	2	
Entenallas de mano	4	4	4	4	4	4	4	
Escuadras	6	6	6	6	6	6	6	
Limas. Cuadradas	12	12	12	12	12	12	12	
Limas. Limatones	16	14	14	14	14	14	14	
Limas. Medias cañas	16	14	14	14	14	14	14	
Limas. Tablas	16	14	14	14	14	14	14	
Limas. Triángulos	16	14	14	14	14	14	14	
Máquinas de taladrar á tornillo	1	1	1	1	1	1	1	
Martillejos	4	2	2	2	2	2	2	
Martillos de adobar	8	4	4	4	4	4	4	
Piedras de afilar	»	»	»	»	»	»	»	
Punzones	12	12	12	12	12	12	12	

Vascongadas Parque para 20.000 hombres	Burgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
6	»	»	30	6	84	1	»	83	3	249
12	»	»	60	12	168	8	»	160	1,5	240
12	»	»	60	12	168	36	»	132	3	396
12	6	6	60	14	184	12	»	172	6,50	1.118
6	2	2	30	6	88	9	»	79	4,50	355,50
14	2	2	70	14	200	1	»	199	6	1.194
16	4	4	80	18	236	130	»	106	5	530
6	»	»	30	4	82	17	»	65	6	390
6	»	»	30	12	90	2	»	88	1,50	132
12	»	»	60	12	168	4	»	164	1,50	246
»	»	»	»	»	»	2	2	»	»	»
»	»	»	»	»	»	2	2	»	»	»
1	1	1	5	»	15	2	»	13	100	1.300
12	»	»	60	12	168	5	»	163	2	326
2	2	2	10	4	36	»	»	36	5	180
6	»	»	30	6	84	2	»	82	1,50	123
2	»	»	10	2	28	1	»	27	3	81
2	»	»	10	2	28	13	»	15	15	225
»	»	»	»	10	10	1	»	9	1	9
32	8	8	160	40	480	19	»	461	0,75	345,75
6	»	»	30	6	84	2	»	82	3	246
4	»	»	20	4	74	1	»	73	2	146
500	500	500	2.500	2.000	10.000	»	»	10.000	22 (mil)	220
6	»	»	30	6	84	4	»	80	2,50	200
24	8	8	120	24	352	9	»	343	1	343
4	»	»	20	4	56	2	»	54	4,50	243
2	»	»	10	2	28	2	»	26	12,50	325
4	»	»	20	4	56	3	»	53	10	530
6	»	»	30	6	84	9	»	75	2	150
12	4	4	60	12	176	6	»	170	2,50	425
14	2	2	70	16	204	16	»	188	2	376
14	2	2	70	16	204	28	»	176	2,50	440
14	2	2	70	16	204	72	»	132	2,50	330
14	2	2	70	16	204	7	»	197	2,50	492,50
1	»	»	5	2	15	6	»	9	50	450
2	2	2	10	6	38	»	»	38	3	114
4	4	4	20	8	72	»	»	72	5,50	396
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
12	»	»	60	12	168	4	»	164	1	164

CERRAJERO Y HERRADOR.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Pujabantes	»	»	»	»	»	»	»
Pernillas	»	»	»	»	»	»	»
Reglas de hierro	2	2	2	2	2	2	2
Serruchos	6	6	6	6	6	6	6
Taladros	6	6	6	6	6	6	6
Tases	6	4	4	4	4	4	4
Tenazas de cortar	10	8	8	8	8	8	8
Tijeras	2	2	2	2	2	2	2
Tornillos de banco	6	4	4	4	4	4	4
Tiradores de circulo	8	4	4	4	4	4	4
Uñetas	12	12	12	12	12	12	12
Terrajas de cojinete	8	6	6	6	6	6	6
Terrajas grandes	8	6	6	6	6	6	6
Id. pequeñas	2	2	2	2	2	2	2
HOJALATERO.							
Bancos	1	1	1	1	1	1	1
Bigornias	2	2	2	2	2	2	2
Chambrotes	1	1	1	1	1	1	1
Claveras	2	2	2	2	2	2	2
Cola de pescado	1	1	1	1	1	1	1
Escobillas	2	2	2	2	2	2	2
Escariadores	2	2	2	2	2	2	2
Fusiles	2	2	2	2	2	2	2
Gouchos	»	»	»	»	»	»	»
Horuillos	2	2	2	2	2	2	2
Martillos de acoplar	2	2	2	2	2	2	2
Martillos de gargantilla	2	2	2	2	2	2	2
Martillos de vidriero	»	»	»	»	»	»	»
Mazos	2	2	2	2	2	2	2
Palancas	»	»	»	»	»	»	»
Paletas	1	1	1	1	1	1	1
Punzones	6	6	6	6	6	6	6
Palancas para agujeros	»	»	»	»	»	»	»
Rascadores	2	2	2	2	2	2	2
Remachadores	1	1	1	1	1	1	1
Soldadores	7	7	7	7	7	7	7
Tases	3	3	3	3	3	3	3
Tijeras	5	5	5	5	5	5	5
Kilógramos soldadura	12	12	12	12	12	12	12
Zinc láminas de 1^{m} y $1^{m},30$	40	40	40	40	40	40	40

Vascongadas Parque para 20.000 hombres	Burgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva en cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio	TOTALES	Existencia actual	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	»	»	10	5	31	1	»	30	3	90
6	»	»	30	6	84	5	»	73	6	474
6	»	»	30	6	84	1	»	83	10	830
4	2	2	20	4	62	»	»	62	45	2.790
8	2	2	40	10	120	17	»	103	4	412
2	1	1	10	4	32	3	»	29	10	290
4	2	2	20	6	62	36	»	26	25	650
4	4	4	20	8	80	»	»	80	35	2.800
12	»	»	60	12	168	1	»	167	1	167
6	2	2	30	8	92	51	»	41	50	2.050
6	2	2	30	8	92	2	»	90	20	1.800
2	»	»	10	4	30	»	»	30	10	300
1	»	»	5	2	15	»	»	15	10	150
2	»	»	10	2	28	»	»	28	40	1.120
1	»	»	5	2	15	»	»	15	6	90
2	»	»	10	2	28	»	»	28	3	84
1	»	»	5	2	15	2	»	13	7,50	97,50
2	»	»	10	4	30	»	»	30	5	150
2	»	»	10	4	30	»	»	30	1,50	45
2	1	1	10	2	30	5	»	25	4,50	112,50
»	»	»	»	»	»	2	»	»	»	»
2	1	1	10	2	30	9	»	21	6	126
2	1	1	10	4	32	1	»	31	2	62
2	1	1	10	4	32	1	»	31	2	62
»	»	»	»	2	2	1	»	1	2	2
2	»	»	10	4	30	»	»	30	0,75	22,50
»	»	»	»	2	2	»	»	2	7,50	15
1	1	1	5	2	17	1	»	16	9	144
6	2	2	30	6	88	»	»	88	1	88
»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»
2	»	»	10	2	28	1	»	27	1	27
1	»	»	5	2	15	»	»	15	5	75
7	2	2	35	6	101	2	»	90	3	297
3	»	»	15	6	45	»	»	45	15	675
5	»	»	25	6	71	»	»	71	6	426
12	6	6	60	16	184	»	»	184	3,50	644
40	6	6	200	40	572	»	»	572	0,75	439

HERRADOR.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Cuchillas de rebajar.	8	6	6	6	6	6	6
Escofinas.	14	10	10	10	10	10	10
Martillejos.	8	6	6	6	6	6	6
Martillos de adobar.	12	8	8	8	8	8	8
Porrillas.	16	12	12	12	12	12	12
Pujabantes.	8	6	6	6	6	6	6
Tases.	2	2	2	2	2	2	2
Tenazas de herrar.	8	6	6	6	6	6	6
Tenazas de cortar.	»	»	»	»	»	»	»
MATERIAL CARRUAJES.							
Carruajes de tren de Ejército.	23	20	20	20	20	20	20
Cabezadas.	72	63	63	63	63	63	63
Guarniciones y correajes para 870 mulas, con brozas, morrales, etc.	72	63	63	63	63	63	63
GUARNICIONERO.							
Banquillos.	4	4	4	4	4	4	4
Chairas.	3	3	3	3	3	3	3
Cuchillas.	6	6	6	6	6	6	6
Compases.	3	3	3	3	3	3	3
Leznas.	36	36	36	36	36	36	36
Martillos.	4	4	4	4	4	4	4
Pelote, cuero, etc. (kilógramos).	30	30	30	30	30	30	30
Rebajador de cantos.	6	6	6	6	6	6	6
Runchidores.	4	4	4	4	4	4	4
Ruletas.	4	4	4	4	4	4	4
Sacabocados.	12	12	12	12	12	12	12
Tablas de apriete.	6	6	6	6	6	6	6
Tenazas de piezas.	6	6	6	6	6	6	6
Tijeras.	6	6	6	6	6	6	6

Vascongadas Parque para 20.000 hombres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
6	6	6	30	10	102	»	»	102	5	510
10	10	10	50	24	178	»	»	178	3,50	623
6	6	6	30	10	102	»	»	102	3	306
8	8	8	40	16	140	»	»	140	5,50	770
12	12	12	60	20	204	»	»	204	4	816
6	6	6	30	10	102	»	»	102	10	1.020
2	2	2	10	4	34	»	»	34	45	1.530
6	6	6	30	10	102	»	»	102	6	612
»	»	»	»	8	8	»	»	8	6,50	52
20	7	7	100	»	277	»	»	277	1000	277.000
63	21	21	315	»	870	»	»	870	7,50	6.525
63	21	21	315	»	870	»	»	870	80	69.600
4	»	»	20	4	56	»	»	56	1,50	84
3	»	»	15	4	43	»	»	43	2,50	107,50
6	2	2	30	6	88	»	»	88	3	264
3	1	1	15	3	44	»	»	44	2	88
36	6	6	180	36	516	»	»	516	0,25	129
4	1	1	20	4	58	»	»	58	3	174
30	6	6	150	30	432	»	»	432	2	864
6	1	1	30	6	86	»	»	86	4,50	387
4	1	1	20	4	58	»	»	58	1,50	87
4	»	»	20	4	56	»	»	56	10	560
12	2	2	60	12	172	»	»	172	2,50	430
6	2	2	30	6	88	»	»	88	2	176
6	2	2	30	6	88	»	»	88	4	352
6	2	2	30	6	88	»	»	88	7,70	677,60

PINTOR.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Brochas grandes y pequeñas.	24	24	24	24	24	24	24
Brazas.	»	»	»	»	»	»	»
Espátulas.	2	2	2	2	2	2	2
Esponjas.	6	6	6	6	6	6	6
Manezuela.	»	»	»	»	»	»	»
Máquina de moler.	1	1	1	1	1	1	1
Ollas grandes y pequeñas.	6	6	6	6	6	6	6
Piedra de moler.	»	»	»	»	»	»	»
Pinceles.	12	12	12	12	12	12	12
Rascadores.	2	2	2	2	2	2	2
Zorros.	»	»	»	»	»	»	»
OBJETOS DIFERENTES.							
Armaduras de Zapador { Corazas.	»	»	»	»	»	»	»
Armaduras de Zapador { Cascos.	»	»	»	»	»	»	»
Alcuzas.	6	6	6	6	6	6	6
Balanzas.	»	»	»	»	»	»	»
Barriles para agua.	12	12	12	12	12	12	12
Carretones.	»	»	»	»	»	»	»
Carretoncillos.	»	»	»	»	»	»	»
Cuerdas para poleas. { Cáñamo.	10	10	10	10	10	10	10
Cuerdas para poleas. { Esparto.	40	40	40	40	40	40	40
Cuerdas para carga. { Cáñamo.	150	150	150	150	150	150	150
Cuerdas para carga. { Esparto.	150	150	150	150	150	150	150
Cuerda delgada. { Rabizas.	300	300	300	300	300	300	300
Cuerda delgada. { Bromiza (paquetes.)	6	6	6	6	6	6	6
Cuerdas de sierra.	»	»	»	»	»	»	»
Carbon de forja.	100kg.	80 kg.	80 kg.	80 kg.	80 kg.	80 kg.	80 kg.
Cajas para forja y efectos.	10	8	8	8	8	8	8
Cadenas.	4	4	4	4	4	4	4
Cajas para empaque de efectos.	100	82	82	82	82	82	82
Cuerdas de trazar (metros).	120	60	60	60	60	60	60
Calderos de hierro.	2	1	1	1	1	1	1
Cáñamo (kilógramos).	40	20	20	20	20	20	20
Cabrestantes para clavar pilotes	1	1	1	1	1	1	1
Cadenas para fagina.	»	»	»	»	»	»	»
Cuerdas de trazar de 5 y 10 metros longitud.	»	»	»	»	»	»	»

Vascongadas Parque para 20.000 hombres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
24	»	»	120	24	336	»	»	336	5,50	1.848
»	»	»	»	2	2	»	»	2	2	4
2	»	»	10	4	30	»	»	30	1	30
6	»	»	30	6	84	»	»	84	1,50	126
»	»	»	»	2	2	»	»	2	3	6
1	»	»	5	2	15	»	»	15	150	2.250
6	»	»	30	6	84	»	»	84	4,25	357
»	»	»	»	4	4	»	»	4	47,50	190
12	»	»	60	12	168	»	»	168	0,50	84
2	»	»	10	4	30	»	»	30	1	30
»	»	»	»	12	12	»	»	12	1	12
»	»	»	»	40	80	»	»	80	50	4.000
»	»	»	»	40						
6	»	»	30	48	126	14	»	112	2	224
»	»	»	»	24	24	»	»	24	40	960
12	»	»	60	12	168	»	»	168	7,50	1.260
»	»	»	»	200	200	»	»	200	10	2.000
»	»	»	»	100	100	»	»	100	12	1.200
10	»	»	50	50	180	»	»	180	17,50	3.150
40	»	»	200	150	670	»	»	670	2	1.340
150	»	»	750	150	2.100	»	»	2.100	50	10.500
150	»	»	750	150	2.100	»	»	2.100	1,25	2.625
300	»	»	1.500	1.500	5.400	»	»	5.400	0,12	648
6	»	»	30	100	178	»	»	178	5	890
»	»	»	»	24	24	»	»	24	1,25	30
0 kg.	20 kg.	20 kg.	400kg.	200kg.	1.300kg	»	»	1.300	1,50	1.950
8	3	3	40	12	124	»	»	124	25	3.100
4	2	2	20	6	62	»	»	62	30	1.860
82	18	18	410	240	1.360	»	»	1.360	20	27.200
60	60	60	300	500	1.460	»	»	1.460	0,25	365
1	»	»	5	4	18	»	»	18	40	720
20	»	»	100	40	320	»	»	320	1,75	560
1	»	»	5	»	13	»	»	13	150	1.950
»	»	»	»	150	150	»	»	150	7	1.050
»	»	»	»	500m	500m	»	»	500	1,75	875

OBJETOS DIFERENTES.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Cubos para agua	»	»	»	»	»	»	»
Cucharones para arena	»	»	»	»	»	»	»
Charnelas y visagras	»	»	»	»	»	»	»
Candados y cerraduras	»	»	»	»	»	»	»
Clavijas	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Bellotes	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Bellotillos	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Clavos de 0m,16	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Idem de 0m,12	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Idem de 0m,10	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Idem de 0m,06	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Clavos de herradura	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Chilla	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Media chilla	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Picas	»	»	»	»	»	»	»
Clavazon. Tornillos	»	»	»	»	»	»	»
Espuertas	500	500	500	500	500	500	500
Escalas de asalto	50	50	50	50	50	50	50
Escuadras de hierro	»	»	»	»	»	»	»
Id. de madera	»	»	»	»	»	»	»
Faroles	12	12	12	12	12	12	12
Hachas de viento	100	100	100	100	100	100	100
Hélices de 0m,50 diámetro, para pilotes	10	10	10	10	10	10	10
Hélices de 0m,75 para idem	20	20	20	20	20	20	20
Herraduras aparejadas	»	»	»	»	»	»	»
Hierros. Cuadradillo	»	»	»	»	»	»	»
Hierros. Barrillas	»	»	»	»	»	»	»
Hierros. Ejes y chapas	»	»	»	»	»	»	»
Hierros. Llantas	»	»	»	»	»	»	»
Hierros. Llantillas	»	»	»	»	»	»	»
Hierros. Tosco	»	»	»	»	»	»	»
Ligaduras para faginas	»	»	»	»	»	»	»
Lias de 2m,50 longitud	»	»	»	»	»	»	»
Lámparas de trazar para trinchs.as	»	»	»	»	»	»	»
Mazos de madera grandes	»	»	»	»	»	»	»
Id. de id. pequeños	»	»	»	»	»	»	»
Metales. Acero (kilógramos)	20	10	10	10	10	10	10
Metales. Hierro (id.)	40	20	20	20	20	20	20
Metales. Alambre (id.)	»	»	»	»	»	»	»
Metales. Estaño (id.)	»	»	»	»	»	»	»
Metales. Plomo (id.)	»	»	»	»	»	»	»

Vascongadas Parque para 20.000 hombres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Precio total. — Pesetas.
»	»	»	»	100	100	»	»	100	5	500
»	»	»	»	48	48	»	»	48	4	192
»	»	»	»	400	400	»	»	400	0,75	300
»	»	»	»	200	200	»	»	200	4	880
»	»	»	»	40.000						
»	»	»	»	8.000						
»	»	»	»	8.000						
»	»	»	»	2.000						
»	»	»	»	5.000						
»	»	»	»	5.000						
»	»	»	»	60.000	246000	»	»	246.000	12(mil)	2.952
»	»	»	»	12.000						
»	»	»	»	40.000						
»	»	»	»	40.000						
»	»	»	»	25.000						
»	»	»	»	1.000						
500	»	»	2.500	4.200	10.700	»	»	10.700	0,25	2.675
50	25	25	250	400	1.100	»	»	1.100	10	11.000
»	»	»	»	50	50	»	»	50	5	250
»	»	»	»	50	50	»	»	50	2	100
12	»	»	60	50	206	»	»	206	5	1.030
100	»	»	500	50	1.350	»	»	1.350	1	1.350
10	»	»	50	»	130	»	»	130	36	4.680
20	»	»	100	»	260	»	»	260	52	13.520
»	»	»	»	2.000	2.000	»	»	2.000	0,125	250
»	»	»	»	1.000	1.000	»	»	1.000	0,80	800
»	»	»	»	800	800	»	»	800	0,90	720
»	»	»	»	600	600	»	»	600	1,20	720
»	»	»	»	600	600	»	»	600	0,75	450
»	»	»	»	600	600	»	»	600	0,80	480
»	»	»	»	800	800	»	»	800	0,60	480
»	»	»	»	2.000	2.000	»	»	2.000	0,10	200
»	»	»	»	500	500	»	»	500	0,50	250
»	»	»	»	60	60	»	»	60	3,50	210
»	»	»	»	200	200	»	»	200	3,25	650
»	»	»	»	300	300	»	»	300	1,50	450
10	10	10	50	100	260	»	»	260	1,25	325
20	20	20	100	»	320	»	»	320	0,75	240
»	»	»	»	200	200	»	»	200	1,25	250
»	»	»	»	40	40	»	»	40	1,75	70
»	»	»	»	400	400	»	»	400	1	400

OBJETOS DIFERENTES.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Romanas	2	2	2	2	2	2	2
Regatones para piquetes	»	»	»	»	»	»	»
Reglas de metal de 1^{m}	»	»	»	»	»	»	»
Rastrillos de hierro	»	»	»	»	»	»	»
Sondas	»	»	»	»	»	»	»
Telas impermeables	8	4	4	4	4	4	4
INSTRUMENTOS.							
Anteojos de medir distancias	»	»	»	»	»	»	»
Aparatos para medicion de bases de Clérc	»	»	»	»	»	»	»
Id. para fotografía	1	1	1	1	1	1	1
Banderolas	»	»	»	»	»	»	»
Brújulas nivelantes	2	1	1	1	1	1	1
Brújulas de bolsillo	2	1	1	1	1	1	1
Cintas de medir	4	2	2	2	2	2	2
Cuerdas graduadas	»	»	»	»	»	»	»
Eclímetros	»	»	»	»	»	»	»
Escalas de metal	4	2	2	2	2	2	2
Estuches de matemáticas	2	1	1	1	1	1	1
Lápices, colores y demás efectos	»	»	»	»	»	»	»
Miras	6	3	3	3	3	3	3
Niveles de Dollond	2	1	1	1	1	1	1
Piquetes	»	»	»	»	»	»	»
Planchetas completas de Fêvre	2	1	1	1	1	1	1
Papeleras	»	»	»	»	»	»	»
Papel de delinear y dibujar	»	»	»	»	»	»	»
Semicírculos de Douglas	»	»	»	»	»	»	»
Tableros de dibujar	2	1	1	1	1	1	1
Trasportador	2	1	1	1	1	1	1
Teodolitos para trabajos topográficos, de Ritcher	2	1	1	1	1	1	1

Vascongadas Parque para 20.000 hombres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
2	2	2	10	4	34	»	»	34	50	1.700
»	»	»	»	100	100	»	»	100	3,50	350
»	»	»	»	50	50	»	»	50	3,80	190
»	»	»	»	48	48	»	»	48	6,25	300
»	»	»	»	8	8	»	»	8	25	200
4	4	4	20	16	80	»	»	80	42	3.360
»	»	»	»	4	4	»	»	4	190	760
»	»	»	»	2	2	»	»	2	200	400
1	»	»	5	2	15	»	»	15	250	3.750
»	»	»	»	100	100	»	»	100	3	300
1	»	»	5	8	22	»	»	22	175	3.850
1	»	»	5	4	18	»	»	18	40	720
2	»	»	10	20	48	»	»	48	15	720
»	»	»	»	40	40	»	»	40	6	240
»	»	»	»	4	4	»	»	4	200	800
2	»	»	»	24	42	»	»	42	20	840
1	»	»	5	12	26	»	»	26	100	2.600
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
3	»	»	15	20	62	»	»	62	25	1.550
1	»	»	5	6	20	»	»	20	180	3.600
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	»	»	5	6	20	»	»	20	35	700
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	2	2	»	»	2	50	100
1	»	»	5	4	18	»	»	18	10	180
1	»	»	5	4	18	»	»	18	100	1.800
1	»	»	5	4	18	»	»	18	250	4.500

MATERIAL DE TRABAJO.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Blindajes de minador.							
Blindas.							
Bastidores á la holandesa. . . .							
Cajas de hornillos.							
Canales de salchicha.							
Candados.							
Cerraduras.							
Para galerías. 2.ª clase. Marcos. .							
Para galerías. 2.ª clase. Tablas. .							
Para galerías. 2.ª clase. Listones. .							
Para galerías. 3.ª clase. Marcos. .							
Para galerías. 3.ª clase. Tablas. .							
Para galerías. 3.ª clase. Listones. .							
Para ramales. 1.ª clase. Marcos . .							
Para ramales. 1.ª clase. Tablas. .							
Para ramales. 1.ª clase. Listones. .							
Para ramales. 2.ª clase. Marcos. .							
Para ramales. 2.ª clase. Tablas. .							
Para ramales. 2.ª clase. Listones. .							
Para pozos. 2.ª clase. Marcos de oreja. .							
Para pozos. 2.ª clase. Id. unidos.							
Para pozos. 2.ª clase. Tablas. .							
Para pozos. 2.ª clase. Listones. .							
MATERIAL TELEGRÁFICO.							
Aparatos Foucauld para luz eléctrica.	2	2	2	2	2	2	
Aisladores para el paso de poblacion.	100	100	100	100	100	100	10
Alicates dobles planos.	15	15	15	15	15	15	1
Id. id. redondos.	15	15	15	15	15	15	1
Brújulas pequeñas de orientacion.	5	5	5	5	5	5	
Conductor (kilómetros).. . . .	2	2	2	2	2	2	
Carretes.	10	10	10	10	10	10	1
Id. alambre laton.	10	10	10	10	10	10	1
Carretes hierro recocido. . . .	10	10	10	10	10	10	1
Discos para señales.	4	4	4	4	4	4	
Estacion Breguet.	»	»	»	»	»	»	»

Vascongadas Parque para 20.000 hombres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 10.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
2	2	»	10	2	28	»	»	28	1000	28.000
100	»	»	500	100	1.400	»	»	1.400	1	1.400
15	»	»	75	16	211	»	»	211	2	422
15	»	»	75	16	211	»	»	211	2	422
5	»	»	25	6	71	»	»	71	25	1.775
2	»	»	10	4	30	»	»	30	325	9.750
10	»	»	50	20	150	»	»	150	25	2.750
10	»	»	50	10	140	»	»	140	5	700
10	»	»	50	10	140	»	»	140	2,50	350
4	»	»	20	8	60	»	»	60	63	3.780
»	»	»	»	2	2	»	»	2	660	1.320

MATERIAL TELEGRÁFICO.	Cataluña Parque para 30.000 hombres	Andalucía Parque para 20.000 hombres	Aragon Parque para 20.000 hombres	Castilla la Nueva Parque para 20.000 hombres	Castilla la Vieja Parque para 20.000 hombres	Galicia Parque para 20.000 hombres	Valencia Parque para 20.000 hombres
Galvanómetro de bolsillo. . . .	10	10	10	10	10	10	10
Ganchos de mano.	15	15	15	15	15	15	15
Horquillas de hierro.	60	60	60	60	60	60	60
Lámparas Chatham.	5	5	5	5	5	5	5
Id. de alcohol.	5	5	5	5	5	5	5
Láminas guttapercha.	30	30	30	30	30	30	30
Id. caoutchouc galvanizado. . .	30	30	30	30	30	30	30
Llaves inglesas.	10	10	10	10	10	10	10
Manivelas.	5	5	5	5	5	5	5
Mangos para desarrollar. . . .	5	5	5	5	5	5	5
Manipulador.	2	2	2	2	2	2	2
Pilas.	2	2	2	2	2	2	2
Receptor Morse.	2	2	2	2	2	2	2

Vascongadas Parque para 20.000 hombres	Búrgos Parque para 10.000 hombres	Granada Parque para 16.000 hombres	Parque de reserva cinco unidades de 20.000 hombres	Parque de sitio.	TOTALES	Existencia actual.	Diferencia de más.	Diferencia de ménos.	Presupuestos. Precio de la unidad. — Pesetas.	Presupuestos. Precio total. — Pesetas.
10	»	»	50	10	140	»	»	140	23	3.220
15	»	»	75	16	211	»	»	211	1	211
60	»	»	300	60	840	»	»	840	0,75	630
5	»	»	25	10	75	»	»	75	70	5.250
5	»	»	25	6	71	»	»	71	3	213
30	»	»	150	30	420	»	»	420	0,25	105
30	»	»	150	30	420	»	»	420	0,25	105
10	»	»	100	10	190	»	»	190	10	1.900
5	»	»	25	5	70	»	»	70	12,50	875
5	»	»	25	5	70	»	»	70	20	1.400
2	»	»	10	4	30	»	»	30	15	450
2	»	»	10	4	30	»	»	30	63	1.890
2	»	»	10	2	28	»	»	28	500	14.000

PRESUPUESTO GENERAL PARA LA ORGANIZACION DE LOS PARQUES DE CAMPAÑA.

ESTADO GENERAL.

MATERIAL DE	Pesetas.	Importe de efectos de consumo y de fácil deterioro.	Diferencias.	Del estado general pueden descontarse para el principio de la organizacion, el material de Telegrafía y los carruajes y atalajes de reserva.		Presupuesto total. — Pesetas.
				Importe.	Diferencias.	
Zapador.	167.196,96	93.838,71	73.358,25	»	»	73.358,25
Minador.	28.009,96	3.251,96	24.758,00	»	»	24.758,00
Efectos de explosion.	88.955,76	55.821,00	53.114,76	»	»	53.114,76
Albañil y cantero.	15.174,25	»	15.174,25	»	»	15.174,25
Carpintero.	25.666,15	2.528,00	23.138,15	»	»	23.138,15
Carretero.	25.289,50	5.758,00	46.531,50	»	»	46.531,50
Herrero.	50.464,50	»	50.464,50	»	»	50.464,50
Cerrajero y herrador.	23.252,25	220,00	23.032,25	»	»	23.032,25
Hojalatero.	4.955,50	1.233,00	3.722,50	»	»	3.722,50
Guarnicionero.	4.383,10	864,00	3.519,10	»	»	3.519,10
Pintor.	4.937,00	495,00	4.442,00	»	»	4.442,00
Objetos diferentes.	120.851,00	39.727,00	81.124,00	»	»	81.124,00
Instrumentos.	27.410,00	»	27.410,00	»	»	27.410,00
Material telegráfico.	80.918,00	»	80.918,00	80.918,00	»	»
Material de conduccion, en carruajes y atalajes.	353.125,00	»	353.125,00	127.562,00	225.562,00	225.562,00
Sumas.	1.047.568,93	183.736,67	863.832,26	208.480,00		655.341,76

ÚTILES Y HERRAMIENTAS

que quedan sobrantes, segun la organizacion propuesta, y los cuales pueden servir de base para el gran Parque de reserva, con que atender á las necesidades de los Parques de Campaña, ó á la creacion de otros nuevos.

MATERIAL DE ZAPADOR.	Parque de gran reserva en Guadalajara.	Como reserva para los Parques de Campaña.	Como reserva para los Parques de Sitio.
Azadas	1.438	438	1.000
Gárfios	58	»	58
Hachas de dos manos	1.588	588	1.000
Id. de una id.	1.408	408	1.000
Mangos para útiles	434	434	»
Marrazos	16.024	4.024	12.000
Palas de recorte	1.182	182	1.000
Podaderas	2	»	2
Palancas	23	»	23
Picos con cabeza	8.638	2.638	6.000
Id. corte	137	137	»
Id. dos puntas	9.091	3.231	5.860
Zapapicos	7.986	2.746	5.240
MATERIAL DE MINADOR.			
Agujas	87	67	20
Azadillas de cabeza y corte	1.874	274	1.600
Cucharas	46	46	»
Linternas con talco	4	4	»
Medidas de pólvora	100	»	100
Niveles	13	»	13
Palas de lengua de buey	670	70	600
Id. de minador	1.183	600	583
Picos de corte y de hoja de sálvia	1.302	802	500
Punteros	3	»	3
Tornos	1	»	1
MATERIAL DE ALBAÑIL Y CANTERO.			
Adoveras	49	39	10
Barras	15	»	15
Compases	46	26	20
Cuñas	4	4	»
Escaleras	8	»	8

MATERIAL DE ALBAÑIL Y CANTERO.	Parque de gran reserva en Guadalajara.	Como reserva para los Parques de Campaña.	Como reserva para los Parques de Sitio.
Martillos albañil.	8	8	»
Torno.	1	»	1
Mazas.	3	»	3
Piquetillas de empedrador. .	20	20	»
Piquetas.	7	7	»
Punteros de pico de gorrion.	896	100	796
Trinchetas de dientes. . . .	2	»	2
Uñetas.	132	32	100
MATERIAL DE CARPINTERO.			
Acaneladores.	132	32	100
Azuelas de mano.	49	49	»
Id. dos manos.	47	47	»
Berbiquis.	110	100	10
Cartabones.	5	5	»
Cepillos de corte.	325	200	125
Escuadras.	28	28	»
Formones ordinarios. . . .	106	106	»
Escofinas media caña. . . .	8	8	»
Gubias de cañon.	25	25	»
Guillamenes derechos. . . .	77	53	24
Limatones de escofina. . . .	82	62	20
Limas tablas.	167	107	60
Limatones	52	32	20
Medios limatones.	106	50	56
Machotes.	415	»	415
Martillos.	256	200	56
Punteras.	139	100	39
Pies de cabra.	57	37	20
Sierras braceras.	23	23	»
Id. de mano.	75	45	30
Serruchos ordinarios. . . .	103	83	20
Id. de punta.	51	31	20
Triángulos.	103	53	50
MATERIAL DE HERRERO.			
Toberas comunes.	2	»	2
Id. hidráulicas.	2	»	2

A medida que los recursos del material lo permitan, este gran Parque de reserva general, debiera irse completando hasta una existencia igual á la tercera parte, en cada uno de los útiles y herramientas que comprenden los *Estados*.

FIN.

NOTAS.

Material de Zapador.

1.ª Se propone una cuarta parte de *azadones de descuajes*, del número fijado de *azadones* por Parque.

2.ª Para los *azadones ordinarios*, se adopta el tipo francés, recortando $0^m,01$ la longitud de la pala, entrando en el número fijado por parque, un tercio de *azadones de dos puntas*, de iguales dimensiones.

3.ª Se propone la novena parte de *palas* modelo romano, del número fijado de *palas rectas* por parque.

4.ª *Sierras alemanas giratorias de mano*; se propone un tercio, del número de *serruchos para fagina*, fijado por parque.

5.ª Para *hachas de leñador*, se propone el modelo americano de *hacha de dos manos*.

6.ª Se acepta como tipo de *hacha de una mano*, el modelo americano, dándole $0^m,01$ más de longitud á la hoja.

7.ª Para *hacha ordinaria de dos manos*, el tipo francés, con el aumento de $0^m,01$ en la longitud del corte, viniendo á perderse este aumento en el despunte, hasta llegar á ser nulo en el anillo del ojo.

8.ª Para las *dragas*, se acepta el tipo francés, para las rectas, entrando en el número fijado por parque, un tercio de *dragas redondas*, con la misma salida de pala que las anteriores.

9.ª Para las *sierras de cadena*, *palas* y *marrazos para tepes*, se proponen los modelos austriacos.

10. En el número de *marrazos* fijado por parque, se propone un octavo de *podones retameros*.

11. En el número de *zapapicos*, se propone un quinto del modelo pequeño, tipo francés.

Material de Minador.

12. Se propone para las *palas de lengua de buey*, el tipo fran-

cés, con el aumento de $0^m,03$ en la longitud de la pala, y de $0^m,01$ en el ancho.

13. Para las *cajas para pólvoras*, se propone el modelo prusiano, y para las *cargas de dinamita*, el modelo austriaco.

Material de Carpintero.

14. Los *recipiángulos* entran en un tercio del total de *falsas reglas* y *recipiángulos* fijado.

15. Para las *hachas de carpintero*, de dos manos, se propone el tipo austriaco.

16. Se propone un quinto de *hachas de dos manos*, modelo americano, del número de *hachas de dos manos* fijado por parque.

Material de Herrero.

17. Para los *carruajes forjas de campaña*, se propone el modelo inserto en la *Memoria sobre Tren de transportes militares* (MEMORIAL DE INGENIEROS del año 1862).

18. Para *forjas de campaña portátiles*, se proponen dos modelos, sistema austriaco, entrando éstos en la proporcion de 1 á 3.

ERRATAS.

Página	Línea.	Dice.	Léase.
5	25	las creencias.	las creencias religiosas
53	2	que conduce.	que arrastra
63	32	Estado general Número 13. . . .	Estado general Número 28.
66	23	que se crean.	que se creen
68	19	1.043.768,93.	1.047.568,93
68	21	651.541,76.	655.341,76.
85	43	Atracadores.	Atacadores.
90	15	Id.	Id.
93	1	8 Sacos con 0,30 kilógramos dinamita.	8 Sacos con 30,0 kilógramos dinamita
103	14	Con niveles.	Cajas con niveles
112	24	Una caja con caoutchouc. . . .	Un tarro con caoutchouc
124	36	200^m tubo de metal.	$250^m,0$
123	31	4 Aparatos magneto-eléctricos. .	6 Aparatos eléctricos y magneto-eléctricos
130	14	Cajas con caoutchouc.	Tarros con caoutchouc.
124	26	3 Juegos completos de trépanos, con.	3 Juegos de trépanos, para el completo del Parque, cada uno con
134	5ª	Cajas con 2,65 kilógramos dinamita (kilógramos).	Cajas con cargas de 2,65 kilógramos dinamita: kilógramos

APUNTES

SOBRE

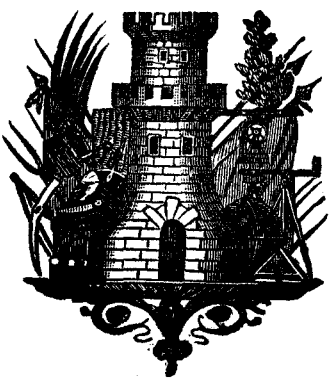
EL EMPLEO DE LA ELECTRICIDAD

EN SU APLICACION

A LOS HORNILLOS DE MINA

por el Teniente Coronel del Cuerpo

DON LEOPOLDO SCHEIDNAGEL.



MADRID.
Imprenta del Memorial de Ingenieros.

1874.

APUNTES

sobre

EL EMPLEO DE LA ELECTRICIDAD

en

LAS INDUSTRIAS DE LUJO

por

DON LEOPOLDO SCHEIDNAGEL

MADRID.
Imprenta del Memorial de Ingenieros.
1877

Los apuntes que forman el objeto del presente trabajo, son una ampliacion á las memorias que sobre minas militares y sistemas de inflamacion, han sido publicadas en el MEMORIAL.

Los datos actuales, sacados de diferentes publicaciones extranjeras, no han tenido por nuestra parte más mira, que el ayudar con nuestros cortos conocimientos y estudios, sobre tan interesante materia, á la comision encargada de la redaccion del *Manual del Minador*.

Nuestros esfuerzos se verán cumplidos, por poco que puedan servir al objeto expresado.

Nuestros esfuerzos se verán ampliados, por poder
que pueden servir al objeto expresado.

MINAS MILITARES.

INTRODUCCION.

En trabajos recientes, hemos hecho mérito, en primer lugar, de los aparatos que para el uso del minador creiamos que debian formar parte de la dotacion de nuestros Parques de campaña, en su aplicacion á la inflamacion de hornillos militares; y en segundo lugar, al reseñar las bases establecidas en Inglaterra para la defensa de sus costas, y la utilidad del empleo de los torpedos, dimos una idea, aunque breve, de los dos métodos usados en general para la explosion de esta clase de hornillos submarinos.

Esto nos ha inducido á reunir en el presente trabajo, todos los datos que hemos podido lograr, acerca de los aparatos y medios de inflamacion usados hoy en dia en los ejércitos de Alemania, Austria y Francia, datos que vienen á completar la Memoria que sobre materia tan importante escribimos en 1858, y que ha publicado nuestro Memorial.

En la inflamacion de los hornillos de mina por la electricidad, puede considerarse á ésta en tres clases distintas: la electricidad estática, la dinámica y la electricidad por induccion.

La primera se obtiene, desarrollando el fluido, por el frotamiento.

La segunda, por las reacciones químicas.

La tercera, por la aplicacion del gran descubrimiento de Œrsted, ó sea el de las corrientes de induccion.

Fundado en la primera clase de electricidad, describiremos el aparato «Ebner,» que usa el ejército austriaco.

En la segunda clase, detallaremos las pilas prusiana y francesa.

En la tercera clase, incluiremos los aparatos ya expuestos en nuestro trabajo referido sobre inflamacion de minas, de Ruhmkorff, Clarke y Wheatstone y otros recientes debidos á Ladd, Markus y Siemens.

El sistema austriaco ha dado resultados muy buenos, y los cuales dimos á conocer antes de ahora, y el Cuerpo de Ingenieros de aquel país sigue aceptándolo en su material, por reunir á la vez las condiciones de sencillez y fortaleza en su electro-motor; de simplicidad en su manejo, pudiéndose poner en actividad en todo momento, y por último, por prestarse á todas las circunstancias de inflamacion que se presentan ordinariamente, en las operaciones en campaña.

Los sistemas prusiano y francés, por pilas, se han remediado en gran parte los inconvenientes del empleo de los ácidos, por las disposiciones nuevas que daremos á conocer, y el embarazo de un gran número de elementos, por la perfeccion en su sensibilidad, que ofrecen los nuevos cebos.

Los sistemas por induccion, nadie desconoce sus ventajas, por lo reducido de los aparatos, su fácil manejo y excelentes propiedades; pero faltan aún muchos datos prácticos para dar á reconocer su superioridad de un modo definitivo, sobre los demás métodos empleados.

I.

SISTEMA EBNER Ó AUSTRIACO.

Las figuras 1.ª y 2.ª representan el aparato, cuya descripcion completa dimos en nuestro trabajo citado, sobre inflamacion de minas por la electricidad. Los cogines, figura 3.ª, que comprimen unos resortes metálicos, se afirman á la pieza, cuyas dimensiones se ven en la figura 2.ª

El conductor de la botella de Leyden, su punta de acero para facilitar la carga del condensador, asi como el gancho y brazo que pueden ponerse en comunicacion con el conductor, se ven en escala mayor en la figura 4.ª

La teoría de este aparato se funda en las propiedades de la electricidad estática, que es preciso desarrollar en un exceso bastante notable, para lo cual se une á la máquina un fuerte condensador, la botella de Leyden. La electricidad se desarrolla por el frotamiento de los discos de cristal con los cogines, formados de cuero y una tela barnizada, tamizados de una amalgama de zinc, estaño y mercurio, y que se afirman á una placa de laton, obrando sobre ellos la accion de un aparato ó caldera de desecacion.

La tension de la máquina se conoce por medio de un excitador.

La carga del condensador se efectúa rápidamente.

El corto peso del aparato, así como los buenos resultados

que ha dado la experiencia, hacen que se vea aplicado al servicio del minador en Austria.

La figura 5.ª, en otra forma más portátil, presenta la ventaja en su disposicion, de poder ser transportado el aparato á la manera de una mochila. Los discos de cristal se hallan reemplazados por discos de caoutchouc galvanizado: la botella de Leyden, por un condensador formado por dos hojas de estaño aisladas por otras hojas de guttapercha, arrollado el todo en un cilindro compacto, que llena una caja colocada por debajo de los discos. Una de las láminas de estaño corresponde á la armadura interior de la botella de Leyden, la cual recoje la carga, y la otra lámina á la armadura exterior.

Para la inflamacion de hornillos con el aparato Ebner, se emplean cebos eléctricos, que describiremos luego, en union con conductores aislados de alambre de cobre, de $0^m,0021$ espesor ó aun de $0^m,0007$.

La accion del aparato permite dar fuego á una mina, á una distancia máxima de 3780^m, y á 640^m, en hornillos submarinos.

Los cebos eléctricos que se usan, son análogos á los prusianos, que en su lugar detallaremos. La envuelta ó cartucho (figura 6.ª) es de papel fuerte, y se construye de un espesor de $0^m,0021$ sobre un alma de madera de $0^m,0126$ diámetro, y de una longitud de $0^m,052$. En el interior del cartucho se hace correr un lazo de alambre de cobre sin revestir, de $0^m,0007$ de espesor, y de $0^m,0105$ de altura, y que viene á ser la prolongacion de los dos conductores aislados. Se vierte despues en el interior un poco de pez fundida, pero dejando libre la cabeza del lazo, que se corta por la mitad, quedando los dos extremos á $0^m,0007$ de separacion: se reviste luego todo el interior del cebo con una capa de dicha pez, y exteriormente por otra de barniz ó goma. Se coloca enseguida el mixto (sulfuro de antimonio y clorato de potasa), y sobre éste un poco de algodon en rama, que afirma el todo, un tapon de corcho humedecido en cola. Los conduc-

tores se aseguran al cebo, ó bien por la disposicion de la figura 6.ª, ó por los dos métodos que ya describimos en nuestra Memoria, sobre inflamacion de minas.

Otra clase de construccion de cebos manifiesta la figura 7.ª y se compone de un cartucho metálico de cobre de 0^m,0042 diámetro, y en el cual se introduce un alambre de cobre aislado de 0^m,0007 espesor. En su extremo superior, se descubre el alambre, que se coloca dentro la composicion ó fulminato anterior, comprimiéndose suavemente por un tapon de guttapercha. Por el exterior del cartucho, corre y se arrolla sujetándole, el otro conductor de alambre.

Para su empleo en los hornillos de mina, usa el ejército austriaco cargas de dinamita, que creemos útil el dar á conocer.

Las cargas para 3,30 kilógramos dinamita, se encierran en cilindros de hojadelata, de 0^m,00052 espesor de plancha, y de 0^m,62 longitud por 0^m,078 diámetro. Un extremo se halla cerrado; el otro, bajo la forma de la figura 8.ª, con un tubo ó pequeño cilindro de 0^m,047 longitud por 0^m,026 diámetro, y que sobresale de la caja unos 0^m,0084.

La carga vá en dos cartuchos de pergamino, cada uno con 1'65 kilógramos dinamita, y de un diámetro de 0^m,0709. La inflamacion se produce, disponiendo en el interior del tubo ya citado, un cebo eléctrico, cerrando el todo despues por una envuelta de guttapercha y un tapon de madera.

El cebo se rodea de dinamita.

En la figura 8.ª tenemos:

a. Tapon de madera.
b. Cartucho de inflamacion.
ç. Cebo eléctrico.
d. Fulminato.
f. Cubierta de guttapercha.
h. Cera.

La cera tiene por objeto, no sólo el asegurar el fondo del cebo, sinó que se dá tambien una capa de ésta sustancia al

cuello del tapon y cilindro interior, para precaver los efectos de la humedad.

Si en lugar de cebo eléctrico se hace uso de la salchicha para obtener la inflamacion de la carga, se introduce aquella en un tubo de hojadelata de $0^m,052$ longitud, que se hace pasar por la canal del tapon de madera, viniendo á ponerse en relacion con una cápsula ó fulminato, y asegurando el tubo por pequeñas cuñas de madera, ú otro medio análogo, previniéndose las humedades por una capa al exterior de goma, pez ú otra materia semejante.

Las cajas para cargas de 3'50 kilógramos algodon pólvora, tienen la misma forma y disposicion que las acabadas de indicar, siendo sus dimensiones de $0^m,628$ longitud por $0^m,091$ diámetro.

Para cargas mayores de dinamita ó algodon pólvora, se adoptan receptáculos análogos á los ya explicados.

En Prusia se siguen ciertas prevenciones en la ejecucion de las cajas para las pólvoras, que vamos á exponer. Estas cajas (figura 9.ª), tienen $0^m,026$ ó $0^m,019$ de espesor de madera, siendo en general su forma cúbica, unidas las tablas por ensambladuras á cola de milano, ó por clavijas ó clavazon de cobre ó hierro. Del mismo modo se opera, sea que los costales ó fondo de la caja deban construirse de dos ó más piezas. Las cajas llevan una abertura lateral para la introduccion de la canal que conduce la salchicha, ó bien dos taladros para la colocacion de los conductores eléctricos, que han de producir la inflamacion de la carga.

Las cajas se pintan interiormente con una capa de brea, cuando se presume que deban estar por largo tiempo expuestas á las humedades del terreno, ó que sean de temer algunas filtraciones, que perjudicarian naturalmente las condiciones de las pólvoras.

Si la carga es para un hornillo debajo del agua (figura 10.ª), la construccion de la caja se arregla á este fin, del modo si-

guiente: 1.° Se dá á la caja la dimension calculada, á contener la cantidad de pólvora determinada. En su interior viene lá para rar el cebo eléctrico, que debe producir la inflamacion, y el cual está en relacion con los alambres conductores, arrollados en forma de cable, que atraviesan la cubierta por su orificio correspondiente. La caja anterior, que es de madera, se encierra en otra de plancha de zinc, que la ajusta perfectamente, dejando en su parte superior el paso para los conductores eléctricos. El todo se recubre despues por una tercera caja de madera, dejando un corto hueco intermedio entre ésta y la cubierta de zinc, de 0m,0065 á 0m,013, que se llena de una composicion formada de pez y sebo. La envuelta bituminosa pierde su flexibilidad al enfriarse; por consiguiente, antes que llegue este momento, se coloca el pequeño cable que forman los conductores, que atraviesa un tapon de lacre, cuando está en ebullicion, y se reviste el todo despues con una capa de pez, para impedir toda introduccion de humedad en la carga.

Antes de introducir la caja debajo del agua, se le dá á toda la cubierta exterior, una buena mano de alquitran ó pez.

Las canales para la colocacion de las salchichas, son de madera, y de un ancho interior de 0m,032 á 0m,052: en estas se introduce la salchicha, que á través del atraque del hornillo, comunica el fuego á la carga.

Las canales pueden construirse de dos ó de cuatro piezas, como indican las figuras 11.ª, y en las que se vé el modo de union de sus partes, así como su disposicion, al formar recodos.

Cuando son cuatro las piezas de la canal, su seccion interior es cuadrada, y los empalmes se hacen en longitudes de 0m,334.

Las prevenciones y cuidados con que deben colocarse las cajas en la cámara del hornillo, son los generales usados siempre en estos casos. La colocacion del conductor varía, segun sea éste una salchicha, ó bien alambres revestidos ó no de su capa aisladora. Cuando estos últimos no llevan su envuelta de

guttapercha, para evitar los efectos de la humedad, ó se teme que el atraque pueda dañar ó romper á dichos conductores, entonces se colocan en su canal, que á través de un costado de la caja de pólvoras, vengan á parar al centro de la carga. Cuando esta es de corta consideracion, y la canal ya próximo á la caja tenga que formar un recodo, es más conveniente que la última pieza de aquella, ya unida á la caja, se coloquen así en la cámara del hornillo.

En el curso de la galería, la canal se afirma á uno de los costados, tomándose las precauciones que son del caso, cuando por el fondo ó suelo de la galería corra alguna filtracion.

Si el hornillo se halla en el fondo de un pozo de mina, la canal corre por uno de los lados hasta el suelo, donde despues horizontalmente viene á unirse á la caja de pólvoras, si el hornillo se encuentra á un costado del pozo, como es el caso ordinario; y si no sucede así, entonces la canal viene á penetrar directamente la tapa superior de la caja que contiene la carga. El extremo de la salchicha ó conductores, sobresale de la canal en el interior de la carga, unos $0^{m},156$.

II.

SISTEMAS ALEMAN Y FRANCÉS, POR PILAS.

Antes de entrar en la descripcion de los aparatos indicados, daremos á conocer brevemente los medios usados en Prusia para lograr la inflamacion de los hornillos de mina, abstraccion hecha de la electricidad.

SALCHICHAS.

Varias clases de salchichas son las aceptadas por el ejército prusiano.

1.° *Salchicha ordinaria.*—Esta no merece descripcion particular.

2.° *Salchicha,* cuya composicion se forma de:

1 aguardiente

y 0'94 kilógramos polvorin.

En esta se mantiene por espacio de dos ó tres horas, un cordon de cinco hilos de algodon ó lino, y de un diámetro de $0^{m},0031$, el cual se arrolla despues en su molinete ó carrete, donde se deja secar, introduciéndose luego nuevamente en una solucion igual á la anterior, á la que se mezcla 0'20 kilógramos de goma arábiga, por tres horas, pasadas las cuales se vuelve á colocar en su carrete, se espolvorea perfectamente con polvorin, dejándolo así secar para su uso y aplicacion.

Esta clase de salchicha tiene el inconveniente de que arde muy despacio y desigualmente, que se evita en parte encerrando el cordon en una cubierta apretada, sea de papel fuerte encolado, sea en un tubo de plomo de 0^m,0065 diámetro exterior. En el primer caso, se hace preciso el uso de una canal, en donde corra la salchicha, que no se requiere en el segundo caso.

3.° *Salchicha americana.*—Esta se prepara de dos modos distintos, segun sea su aplicacion á hornillos ordinarios ó á hornillos debajo del agua. La composicion en el primer caso se encierra en una envuelta de papel fuerte, y en el otro, se recubre además por una capa impermeable de guttapercha.

El mixto es una mezcla de:

clorato de potasa
y cianuro de plomo.

Esta salchicha arde perfectamente y con seguridad, y para grandes distancias, casi instantáneamente, con un ligero desarrollo de vapor ó gases.

Su accion no falta, aun colocada sin canal que la proteja, en terrenos húmedos, y tambien debajo del agua, si la salchicha se hace obrar antes de las 24 horas de su inmersion.

La rapidez en su inflamacion le dá cualidades muy preferentes en muchos casos.

4.° *Salchicha Bickford.*—Se compone de una envuelta muy tupida, protegida ésta por un tejido de un órden ó dos de hilos fuertes, que sujetan otra envuelta, ó bien con una capa de guttapercha, segun sea la aplicacion que deba darse á la salchicha.

Para terrenos secos, basta la primera envuelta, y arde á razon de 0^m,60, por 55 á 45 segundos.

Para terrenos húmedos, se requiere la envuelta doble y arde 0^m,60, por 45 segundos.

Para hornillos debajo del agua, se exige la construccion total indicada, tardando 50 segundos por cada 0^m,60 de longitud. Tambien puede emplearse con sólo un órden de tejido de hilo

fuerte; pero con dos envueltas exteriores, y entonces arde á razon de $0^m,60$ por 65 segundos.

Con envuelta de gutta-percha, arde como en el caso anterior.

5.° *Salchicha, pólvora algodon.*—La constituye un cordon, tejido en forma de cilindro hueco, de $0^m,0084$ diámetro, y de la longitud que se quiera, y del material indicado, y el cual se encierra en una envuelta de tela. Esta salchicha arde bien en terreno seco, ó moderadamente húmedo, sin tener necesidad de preservarla por canal alguna. Su transporte es de poco peso, y la rapidez de su inflamacion es de $3^m,80$ por tercio de segundo. En condiciones higrométricas no favorables, arde con más lentitud.

Las salchichas de tiempo, cuya inflamacion tiene lugar bajo una marcha conocida, pueden ponerse en comunicacion directa con la carga del hornillo, ó bien al extremo de una salchicha instantánea, á la que se dá fuego por medio del rumal á inflamacion lenta.

Además de las salchichas, emplean los alemanes el ratton, que se une á aquellas, de modo que la composicion inflamable se ponga en relacion con el aparato explosivo, y sujeto al interpo de la caja, llena de polvorin.

El punto donde se situa el ratton, y por consiguiente donde se dá fuego á la salchicha, se llama en aleman *el Heerd*. Desde este punto, hasta el sitio en que se tenga seguridad de encontrarse al abrigo de los efectos de la voladura del hornillo, corre un cordon, que en el caso necesario, al tirar de él, hace jugar al aparato. Cuando puede temerse que por la longitud del cordon, éste se rompa por el rozamiento, se evita haciendo correr aquel sobre polines metálicos, ó mejor sobre pequeños rodillos ó roldanas de $0^m,08$ de largo, sostenidos por piquetes en cruz.

La forma y dimensiones del ratton, se vé en las figuras 12 y 13. Consta de una caja abierta en su parte superior, de $0^m,26$ de longitud, $0^m,08$ anchura y $0^m,117$ altura. La corredera, para la caida de la estrella ó bala cónica de yesca, que comunica el

fuego, es de hierro, y atraviesa la parte posterior de la caja, sosteniéndose por las ranuras interiores en los costados, cuyo movimiento queda limitado por el clavo ó tope, que lleva la corredera en su parte anterior.

Este aparato viene á ser una modificacion de la caja de Boule, que describe nuestro *Manual del Minador*.

Antes de pasar á describir las pilas usadas en Prusia y Francia, en su aplicacion á las minas militares, daremos algunos datos sobre los conductores eléctricos que se emplean.

Para obtener la inflamacion de los hornillos por la electricidad, es preciso el uso de conductores metálicos, que en relacion con los polos de la batería ó aparato generador, son los que conducen las corrientes, ó mejor dicho, los que cierran el circuito necesario para dar lugar por medio del cebo correspondiente, á la explosion de la carga de la mina.

Los conductores pueden ser de cobre, de laton ó de hierro, como se emplean en el servicio de telégrafos.

Respecto á las condiciones de las corrientes eléctricas, su tension, etc., en nuestro trabajo sobre aplicacion de la electricidad á las minas militares, hemos dado amplios detalles para no tener necesidad de repetirlos actualmente.

Los conductores conviene que tengan su capa aisladora, para evitar pérdidas de electricidad, que en algunos casos podria llegar á ser total por uno cualquiera de aquellos, y por consiguiente entonces completa imposibilidad de cerrar el circuito que se requiere, para producir la inflamacion.

De los dos conductores, que toman el nombre de los polos del aparato generador, el positivo es preciso que se halle bien aislado, no siendo así tan indispensable para el conductor negativo, el cual podrá reemplazarse muchas veces, ya por el terreno mismo siendo húmedo, ya por una corriente ó depósito de agua.

El aislamiento de los conductores se logra, ó por una cubierta de guttapercha, ó aislándolos del terreno por medio de

trozos de madera bien seca, en una atmósfera sin humedad, bien sea por otras materias no conductoras de la electricidad, á fin de que la corriente venga á cerrar el circuito con toda libertad y sin pérdida de tension, en el cebo que produce la inflamacion.

Los conductores al recorrer las galerías de mina se sitúan sobre pequeños apoyos de $1^{m},90$ á $1^{m},90$ (figura 14), ó bien por el medio que indica la figura 15.

Una de las principales ventajas que se obtiene en la inflamacion de minas por la electricidad, es la de que para cualquiera distancia, se logra instantáneamente la explosion del hornillo ú hornillos que se quieren volar.

Los conductores de cobre para un circuito de una corriente dinámica, pueden tenerse sin aislar, si no se temen grandes humedades. Para conductores de hierro galvanizado el aislamiento es preciso, sea por una capa de pintura, guttapercha ú otra materia cualquiera.

En Francia generalmente se usan los conductores de cobre, por ser esta clase de metal uno de los que ofrecen ménos resistencia al paso de una corriente, y de $2^{mm},7$ de diámetro, que para los casos ordinarios de inflamacion puede reducirse á un tercio. En los casos que deban temerse los efectos de la humedad, pueden reemplazarse aquellos conductores, pero con algunas precauciones, por alambres de hierro galvanizado de $4^{mm},0$ diámetro.

Para la inflamacion de hornillos debajo del agua, es indispensable que por lo ménos uno de los conductores esté aislado por un medio ordinario cualquiera, si el hornillo está en agua dulce; pero si es submarino, entonces el aislamiento debe ser completo, por una capa de guttapercha. En uno y otro caso es conveniente que el otro alambre conductor esté sin revestir, para disminuir la resistencia del circuito, y aun podrá suprimirse completamente dicho alambre, aprovechando la gran conductibilidad del agua del mar.

En Alemania los conductores de cobre sin revestir, se les dá $0^m,0021$ de espesor, y si están aislados $0^m,0012$ solamente.

Pasemos ya á describir las pilas prusiana y francesa.

PILA PRUSIANA.

Esta la forma una caja de madera, que en su interior lleva 36 elementos ó pares de zinc y cobre (figura 16).

La caja es de haya, sus costados ensamblados á cola de milano, y el fondo unido á éstos por tornillos y clavos. En los ángulos del fondo, se atornillan cuatro placas de laton, á las que se unen otras tantas espirales de alambre de $0^m,169$ de altura, y las cuales obran en su accion, sobre la tapa ó cubierta del aparato. De este modo se consigue, por medio de dos pasadores, la sujecion de todas las piezas que constituyen la pila, cuando ésta no se halla pronta para funcionar y las cajas de los pares no tienen aún su líquido.

El interior del aparato se reviste de una capa de guttapercha, y se divide en 36 compartimentos, en donde se introducen los pares, que dan lugar á la corriente eléctrica, al sumergirlos en el ácido correspondiente.

Los costados exteriores de la caja tienen $0^m,009$ más de altura, que los lados que forman los compartimentos, de modo que el ácido puede colocarse con facilidad y por igual, al tratar de llenar aquellos.

La cubierta consta de un fuerte marco de madera, que soporta y da la resistencia necesaria á las tablas intermedias, y en cuya parte inferior, correspondiendo á las divisiones de los compartimentos, hay diez cruceros, que son los que llevan los pares ó elementos de la pila, y sujetos por dos vueltas á escuadra con su placa de guttapercha, para tener al par perfectamente aislado. Los cruceros se unen á la tapa por medio de clavijas, además de cinco fuertes tornillos de laton con sus tuercas, que aseguran todo el aparato.

Los elementos ó pares se componen de dos metales, zinc y cobre, y toman cuatro formas distintas.

En el punto *z* (figura 16), está el polo zinc de la pila. Los cinco pares siguientes se encuentran en relacion, de modo que el cobre y el zinc de dos pares se hallan en un mismo compartimento: el sexto elemento, cuyo cobre se pone en union con el zinc del par que tiene enfrente, en el compartimento del ángulo de la caja, conduce la corriente al órden siguiente ó carrera de elementos, y se halla colocado en el mismo plano del zinc, como demuestra la figura 17. Siguen despues otros cinco pares en la disposicion segunda (figura 17); otro elemento en la forma tercera (figura 17), y así sucesivamente hasta el punto *k*, que es el polo cobre de la pila.

En el marco de la cubierta se encuentran cuatro correderas y otros tantos piés de laton, asegurados con tornillos, de modo que la tapa pueda desprenderse de la caja sin mover los elementos de su posicion.

El aparato lleva un multiplicador en relacion con el polo zinc, para el caso que se quiera dar fuego á varias minas, ya simultáneamente, ya con intervalos cortos ó determinados.

Siete cintas de laton prismáticas, á cuyo extremo exterior se unen los conductores, se afirman y aislan convenientemente, y las cuales, numeradas, se ven en la figura 16. Desde la cinta 0 á la 6.ª, puede correr el indicador, que se halla en relacion con el polo zinc de la pila, y que se mueve por un boton de marfil.

La teoría del aparato es simple, pues se funda en la produccion de las corrientes voltáicas. El modo de operar, es sencillo tambien.

El líquido que se emplea se compone de:

De 1'14 litros. . . { $\frac{1}{11}$ ácido sulfúrico concentrado. / $\frac{10}{11}$ agua. / y 0'16 kilógramos sal de cromo.

Los conductores de cobre usados con este aparato, tienen los espesores de $0^m,002$ ó $0^m,001$, segun están ó nó revestidos con su capa ó envuelta de guttapercha.

La figura 18 representa la disposicion de los conductores para dos ó más hornillos de mina.

Con la pila se puede dar fuego en el espacio de medio segundo á seis hornillos, con conductores sin revestir, á la distancia de 600^m. Si la sucesion, del acto de la inflamacion de un hornillo á otro, es de medio segundo, aquella distancia puede elevarse á 1200^m; y si los intervalos llegan á un segundo, á 1500^m.

Si se combinan los efectos de dos pilas semejantes, la inflamacion del hornillo puede tener lugar á una distancia de $3300^m,0$.

En hornillos débajo de agua, la accion de la pila puede estenderse á distancias de 600^m.

Uno de los cuidados que requiere el uso de estas pilas, es el atender constantemente á su conservacion, por los desgastes que sufren los pares, y aun su renovacion despues de cierto tiempo, pues por las reacciones químicas que se producen al operar el aparato, sabemos el consumo consiguiente que padecen los metales.

Los cebos empleados con estas pilas, se construyen de una mezcla en pesos iguales de

clorato de potasa
y sulfuro de antimonio,

y en la disposicion que representa la figura 19. Dos conductores de cobre de $0^m,001$ espesor y aislados, atraviesan un cilindro de corcho, sujetándose por ligaduras en su posicion, y formando en sus extremos ó cabezas dos corchetes á $0^m,006$ de separacion, que une un alambre ó hilo de platino, de $\frac{1}{16}$ de milímetro de espesor. El todo se encierra en una envuelta de papel fuerte de $0^m,07$ longitud, cuyo interior, así como el fondo

donde se sitúa el fulminato, se reviste de una capa impermeable de

2 partes de resina de trementina,
1 idem de pez.

Sobre el fulminato, al cargar el cebo, se coloca una sustancia elástica, como algodon en rama, para evitar el roce con el corcho ó tapon superior.

La figura 20 indica la disposicion del aparato, para su conduccion en campaña.

1. Es la caja de empaque.
2. La pila.
3. Siete elementos de reserva, y dos elementos, uno polo zinc, y el otro polo cobre.
4. Botella con ácido sulfúrico.
5. Idem para efectuar la mezcla del líquido para la pila.
6. Un embudo de plomo.
7. Una medida de plomo.
8. Carrete para la colocacion de los conductores.
9. Caja, con clorato de potasa, un kilógramo.
10. Idem, con goma, sal amoniaco, hojas de estaño, y un rollo de hilo de platino, para cebos.
11. Caja con una balanza y su juego de pesas.
12. Una bolsa con varias herramientas.
13. Doce pinzas de laton.
14. Cien cebos eléctricos.
15. Cintas de guttapercha.
16. Cepillo para la limpieza de los pares.

PILA FRANCESA.

Sin resolver aun hoy en dia cuál de los aparatos, fundados unos en la electricidad de induccion, otros en la electricidad estática, y otros en la dinámica, sea el preferente para los usos

militares, puesto que la perfeccion en la sensibilidad de los cebos ha facilitado la aplicacion de los primeros, en realidad el verdadero punto á estudiar en este particular, se reduce principalmente á determinar el papel especial que deba atribuirse á los dos géneros de electricidad dinámica y por induccion, segun las circunstancias de los casos.

Todos conocemos los progresos en la confeccion de los cebos eléctricos, cumpliendo las condiciones de sensibilidad, seguridad y de trasporte sin peligro.

En nuestro trabajo sobre la inflamacion de minas, describimos los cebos de Statham ó de sulfuro de cobre,

idem del Coronel Verdú,
idem del Capitan Savare,
idem de Du-Moncel,
idem de Deleuil.
idem de Abel.
idem de platino inglés,

y los que ahora hemos detallado, que usan los ejércitos austriaco y prusiano.

En Francia, donde han dado la preferencia á los aparatos de electricidad dinámica, emplean cebos de hilo de platino en espiral, que han dado los buenos resultados de sensibilidad siguientes:

Con un elemento de pila se ha dado fuego á 500^{m} distancia,
» dos id. id. 700^{m} id.
» tres id. id. 1200^{m} id.
» cuatro id. id. 1800^{m} id.

con conductores de cobre, de 0^{m},0027 diámetro.

Los cebos se construyen, tomando dos trozos de alambre de cobre de 0^{m},25 longitud, que aislados, se retuercen de modo que su posicion quede invariable, formando un lazo en su parte superior, que se reviste de una capa de goma-laca, y que presenta una solucion de continuidad de 0^{m},008, que une una hélice de platino de 0^{m},0008 diámetro, puesta en contacto con $\frac{1}{10}$

gramo de algodon pólvora, y el todo encerrado en un cartucho de pólvora ordinaria.

Las condiciones favorables que reune la confeccion del cebo de platino, son de que este metal ofrece una gran resistencia á la conductibilidad, y el de no oxidarse, llenando perfectamente su objeto con un espesor de $0^m,0008$, que por un lado presenta la resistencia conveniente á la corriente eléctrica para que la temperatura del hilo prenda fuego al cebo, y por el otro que no resulte el platino tan quebradizo, que hiciera difícil su aplicacion á los usos en campaña. La forma en espiral del hilo de platino, contribuye al aumento de temperatura del mismo, y de ahí su sensibilidad para uno ó más pares de una pila, á distancias mayores, que si el platino tuviera la forma recta, además de lograrse así tambien mayor resistencia en el hilo, y mayor adherencia del mismo con la sustancia inflamable que completa el cebo.

Las pilas aceptadas en Francia hasta 1862, fueron las de Bunsen, que se han modificado despues, sustituyendo primero, el ácido nítrico, una disolucion saturada de bicromato de potasa y ácido fulfúrico, en la proporcion de

1 volúmen ácido sulfúrico concentrado del comercio
y 13 id. disolucion saturada de bicromato de potasa;

y segundo, empleando en lugar del ácido sulfúrico diluido en agua, en contacto con el zinc del par, una disolucion saturada de cloruro de sódio.

Por estos medios se consigue que el zinc es atacado lenta y uniformemente, y aun que puede evitarse la amalgamacion del zinc.

Posteriormente se ha sustituido el ácido sulfúrico, por el bicromato de potasa, ó el bisulfato de potasa.

De este modo la pila llamada de campaña, se reduce á un vaso de zinc, conteniendo otro poroso con su carbon, y el todo cerrado por una cubierta de zinc resistente, con su placa de

caoutchouc en la junta. El polo zinc se encuentra directamente al exterior; el otro polo, se obtiene por un tornillo de presion que obra sobre un boton doble de platino, que estando en relacion con el caoutchouc, viene á unirse al carbon del elemento.

Un par de una gran pila se compone de un vaso de zinc cilíndrico, en el cual entra el vaso poroso con su carbon.

El polo zinc presenta un boton ó tornillo, soldado en un lado del vaso de zinc: el polo carbon, lo constituye una cinta de cobre que lleva una hoja de platina, en el punto de contacto con el carbon del elemento. El vaso de zinc, cuyo diámetro interior es de $0^m,10$, se levanta $0^m,01$ sobre el vaso poroso, que tiene $0^m,245$ altura y $0^m,07$ diámetro, á fin de poder cerrar el par por una tapadera de madera, que deja pasar el carbon. Cuatro elementos, forman una pila suficiente para todos los casos de inflamacion.

Para distancias

de 0^m á 250^m	Conductores de cobre de $2^{mm},7$	1 par,
de 250^m á 600^m	id.	id.	2 pares,
de 600^m á 1000^m	id.	id.	3 id.
de 1000^m á 1500^m	id.	id.	4 id.

Para la inflamacion simultánea de diferentes hornillos, pueden seguirse dos medios: uno, colocando todos los cebos en el mismo circuito; pero entonces la resistencia es considerable con respecto á la longitud, y por consiguiente ó hay que disminuir el número de hornillos, ó reducir el circuito, para conservar la intensidad de explosion, con una pila de un número reducido de elementos. Además, este sistema deja de ofrecer gran seguridad en la operacion, pues es muy fácil que un cebo prenda antes que los demás, y por consiguiente roto el circuito, falta la inflamacion de los restantes hornillos. El segundo método consiste, en que cada cebo se encuentre en un circuito especial, derivado de uno general: entonces la corriente se divide en los circuitos parciales, y las intensidades son inversamente proporcionales á las resistencias. Sin embargo, el número

de aquellas derivaciones debe ser limitado, y parece que no debe exceder de ocho á diez, para un mismo aparato electromotor.

Cuando el número de hornillos deba sobrepasar el límite indicado, deben disponerse varios circuitos principales que comuniquen todos por un lado con un mismo polo de la pila, y los otros extremos sucesivamente, con el otro polo. La explosion general, podrá considerarse como simultánea.

III.

APARATOS DE INDUCCION, PARA INFLAMACION DE HORNILLOS.

Entre los aparatos de corriente de induccion, en su aplicacion á la inflamacion de minas militares, podemos contar los siguientes:

1.º—ELECTRO-EXPLOSOR DE WHEATSTONE.

Describimos este aparato en nuestra Memoria ya citada tantas veces, y con el cual se usan los cebos eléctricos de Abel.

Por medio de este electro-explosor, puede darse fuego simultáneamente á diez cargas, y á cuatro debajo del agua. La corriente pasa á través del circuito que ofrece menor resistencia y dá fuego al hornillo: sigue luego el circuito que presenta entonces ménos resistencia, y así con los demás, dando lugar á una série de explosiones que en la práctica, pueden tomarse por simultáneas.

El límite de cebos que pueden inflamarse por este medio, queda determinado por el poder conductor de la tierra ó agua, que rodea á las cargas. A cada inflamacion sucesiva, se pierde una cierta cantidad de electricidad, por el circuito roto.

El aparato electro-magneto de Wheatstone, ha sido posteriormente perfeccionado por Mr. Beardslee, no difiriendo del anterior más que por el mecanismo que produce el movimiento multiplicador, y por la disposicion de los imanes.

Lo forman diez electro-imanes en figura de estrella, presentando sus polos alternados, y separados aquellos por sectores de madera. El todo se fija á un eje vertical de hierro dulce, el cual gira por medio de una manivela. El plano de los imanes, descansa sobre diez bobinas de hierro dulce, cada una con $402^{m},34$ de hilo de cobre, revestido de su hilo de seda. El movimiento giratorio rápido de los imanes, produce en las bobinas corrientes que se reunen en los dos polos del aparato. El todo se encierra en una caja de $0^{m},46$ de longitud, por $0^{m},43$ ancho, y $0^{m},33$ de alto.

Los aparatos Wheatstone, con cebos Abel, fueron empleados con gran éxito por los americanos, en la guerra civil última, sostenida entre los Estados del Norte y del Sur.

El aparato Wheatstone, modificado por Beardslee, tambien ha dado excelentes resultados para la inflamacion de cargas notables, lo mismo á grandes distancias, que á grandes profundidades.

2.°—APARATO MARCUS.

En conjunto se compone el aparato, de un fuerte iman en forma de herradura, y entre cuyos polos se encuentra una armadura de hierro dulce, en relacion con una poderosa bobina.

El ejército prusiano ha adoptado este aparato, para su material de campaña, y con aplicacion al servicio del minador.

El inductor tiene $0^{m},35$ de altura y $0^{m},11$ de ancho, pesando unos 7'50 kilógramos (figura 21).

Consta el aparato de dos fuertes barras de acero imantadas, *A A'*, que con la barra de hierro *B*, constituyen una herradura, entre cuyos polos *C* y *D* y el eje vertical *E*, juega la armadura de hierro dulce *F*, que se apoya en el eje de hierro cilíndrico *e*, y en cuyos extremos van las planchas de hierro, de la forma que indican las figuras *h h'*.

En estas planchas se situa la bobina *G*, cuyo alambre reves-

tido de seda, tiene $\frac{1}{4}$ de milímetro de espesor, además de impregnarse en una sustancia resinosa, para lograr el perfecto aislamiento del hilo de cobre. Un extremo de la espiral de la bobina, se pone en relacion con la plancha *h*, y viene á fijarse á la armadura *F*, por medio del platillo *N* de laton.

El otro extremo está en relacion con la pieza de laton *L*, y en contacto con el electrodo *M*. El electrodo *M'* está en comunicacion con el magneto, por la planchuela de laton *m*.

Las planchas *N* y *N'*, son las que afirman al eje *E*, la pieza inferior *B*, atravesando la pieza de laton *O*, terminando en el manubrio *H*.

P, es un péndulo metálico, que se atornilla á las planchas *N'*, y el cual reposa sobre el apoyo *L*, cuando no está en movimiento.

El resorte *Q*, oprime el estilo *r*, unido al eje *E*. Por el juego de rotacion de la manivela, se consigue la presion del resorte ó muelle, y asi tambien, estando en relacion con la armadura *F*, por el estilo de acero *t*, situado en la muesca *s* que lleva el muelle *R* de presion, se logra la expansion del resorte *Q*. Por la presion del boton *k*, se desprende el muelle *R*, del estilo *t*, el que por medio de *r* y el muelle *Q*, pone en relacion el eje *E* con la armadura *F*, quedando colocado el todo otra vez, en su primitiva posicion.

T y *T'* son dos tablas de madera dura, entre las cuales se coloca el aparato, fijándose por cuatro tornillos. En la tabla *T* se situan los dos electrodos *M* y *M'*.

El magneto, como excitador eléctrico, tiene la ventaja que la corriente puede obtenerse en un determinado grado de tension. Además entra como factor principal de dicha tension, la accion de la bobina ó condensador, de modo que se consigue en su combinacion, resultados análogos en muchas circunstancias, á los que producirian cada uno de por sí.

El aparato, aparte de sus propiedades como máquina electromagnética, reune la ventaja de que instantáneamente y en el

momento preciso, y á voluntad, puede comunicar el fuego para la inflamacion de los hornillos de mina.

En la teoría del aparato, hay que tomar primeramente en consideracion las funciones del magneto, como inductor, durante el movimiento de la corriente electro-magnética.

Se conoce, que un trozo de hierro aproximado ó puesto en contacto con un iman, y segun las condiciones de uno y otro, se imanta más ó menos fuertemente.

Colocados los dos polos del magneto, y de manera que los dos extremos de la armadura de hierro dulce correspondan con aquellos, su máximo subsistirá, si el magneto es constante.

La potencia de la bobina obrará mientras tenga lugar la corriente, y de ahí que los momentos de máxima y mínima intensidad, estarán en relacion de la fuerza de la corriente de induccion producida, cuyos factores son dados, dependiendo de la distancia á que se encuentre de la armadura. Esta, desde sus polos, vá disminuyendo su magnetismo, hasta el punto neutral, cambiándose despues los polos.

La corriente eléctrica á su paso por la bobina, obra sobre la armadura, bajo las mismas condiciones que un iman. Se puede tambien, segun sea la rapidez del movimiento que se comunique á la armadura, producir una corriente débil, pero de gran duracion, ó bien una corriente de corta duracion y de una fuerza proporcionada.

Para la inflamacion de los hornillos de mina, se requiere una accion rápida y enérgica de la corriente eléctrica, para vencer la resistencia que ofrece el conductor, en las interrupciones del circuito, por uno ó más cebos eléctricos, al tener lugar la chispa.

Por la disposicion del aparato se tiene, que mientras el punto *h* (figura 22) de la armadura, esté en contacto con el polo magnético *C*, y el punto *h'*, con el otro polo *D*, el estado de tension magnético de la armadura no sufre alteracion alguna; pero en el instante en que la armadura toma la posicion contra-

ria (figura 23), su magnetismo y sus polos cambian rápidamente.

El movimiento de la armadura producido por el resorte *Q*, cuya rapidez hará más ó menos pronto el cambio de polos, dá lugar en el aparato de induccion, al desarrollo de una corriente eléctrica, que al descargarse, resulta de una tension muy grande.

El pequeño péndulo metálico *P*, que está en comunicacion con la armadura, y consiguientemente con el extremo de la espiral de la bobina, en su estado de reposo, se halla en contacto con la pieza *L* y de ahí en relacion con el otro extremo del conductor de aquella. Este péndulo, en su movimiento, manifiesta cuándo la corriente llega á su máximo de intensidad.

La corriente se produce, dentro del circuito que constituyen, un extremo de la espiral de induccion en contacto con la pieza *L* y electrodo *M*; su conductor, cebo eléctrico, conductor en union con el otro electrodo *M'*, y por éste y por la plancha *N*, al otro extremo de la espiral de la bobina.

Para obtener la inflamacion del hornillo, se requiere el cebo eléctrico, que es el que comunica el fuego á la carga.

El aislamiento completo de los conductores, no es indispensable, aunque sí conveniente para lograr el mayor efecto de que es capaz el aparato. Este puede emplearse con un sólo conductor bien aislado, y cerrando el circuito, ya por terreno húmedo, ya por una corriente de agua, que haga las veces del otro conductor.

El aislamiento de los conductores, se efectua por diversos medios conocidos, cuando no están recubiertos de una capa de guttapercha. El empalme de dos trozos de conductor sin revestir, puede ejecutarse como indica la figura 24, y si están revestidos los alambres, entrelazando los dos extremos metálicos en una longitud de 0,065, cubriéndolos con un tubo de guttapercha, que se asegura perfectamente á los mismos conductores.

Con el aparato descrito, se pueden inflamar simultáneamente hasta seis hornillos de mina: para un número mayor, se

ponen en relacion los últimos, con un hornillo de los anteriores por medio de salchichas instantáneas, como por ejemplo la Americana.

Los cebos empleados en Prusia con este inductor, se forman de un cuerpo cilíndrico de guttapercha, que termina en dos pequeños tubos, como indica la figura 25. En el cebo se introducen los conductores, y en la cabeza vá el mixto ó composicion fulminante, asegurando aquellos, otros alambres en espiral, y el todo relleno con pasta de guttapercha, que se vierte en estado de fusion. La composicion del fulminato, es igual á la que indicamos para los cebos usados con la pila, en Prusia, á la que se mezcla $\frac{1}{7}$ en peso, de carburo de hierro, cerrándose en su cámara, por medio de un corcho de ajuste, en su parte superior.

Todo el aparato para su transporte, se encierra en una caja de $0^m,40$ altura por $0^m,24$ de lado y $0^m,36$ profundidad, que lleva además 100 cebos eléctricos y varias herramientas, etc. El peso total es de unos 20 kilógramos.

En otra caja de $0^m,34$ ancho, $0^m,40$ alto y $0^m,36$ profundidad, se colocan los conductores, y con separacion conveniente, en el mismo carrete. En un lado van $800^m,0$ de conductor sin aislar, y al otro, $1600^m,0$ de conductor revestido de guttapercha. El total peso de la caja, es de unos 44 kilógramos.

2.º—APARATO SIEMENS.

Semejante á los aparatos magneto-eléctricos en general, se diferencia en que el iman se reemplaza por una pieza de hierro dulce *c* (figura 26), alrededor de la cual se situa una bobina *a*, *a*: *b*, es otra armadura de hierro dulce, con su bobina, en relacion metálica con la anterior. Cuando esta armadura gira rápidamente, el magnetismo en la herradura *c*, ó el que se obtiene por el contacto momentáneo de un iman, produce una série de corrientes de induccion en las bobinas de aquella,

que circulando por las otras bobinas, aumentan el magnetismo, el cual á su vez obra en las bobinas *b*, dando lugar á mayores corrientes de induccion, hasta que la herradura *c* viene á tener el carácter de un poderoso electro-iman.

Esta propiedad de las extracorrientes, fué descubierta por el Doctor Siemens, y fundada en que el hierro dulce tiene casi siempre un magnetismo suficiente, para producir una pequeña corriente de induccion.

Las bobinas Siemens, se diferencian de las ordinarias en que el hilo conductor, en lugar de arrollarse en sentido del plano perpendicular al eje del cilindro de la bobina, se efectua en sentido del mismo eje.

El cilindro es de hierro dulce, y el hilo de cobre se reviste de seda. En las dos cabezas del multiplicador se fijan por tornillos, dos discos de laton, que llevan sus ejes, y en un extremo una polea, para imprimir á la bobina una gran velocidad de rotacion. Uno de los ejes tiene un conmutador, compuesto de dos piezas de acero, una de ellas en contacto y la otra aislada del eje, la cual se une con un extremo del conductor de la bobina, y el otro extremo con la otra pieza del conmutador. Dos resortes que se apoyan sobre el conmutador, tienen por objeto, en union con éste, el conseguir en una direccion única, las corrientes opuestas que se producen en las bobinas, á cada media revolucion de la misma.

3.°—APARATO DE LADD.

El principio es el mismo del anterior, variando solo la disposicion.

Consta de dos barras de hierro dulce *a*, *a*, que rodean las bobinas *b*, *b* (figura 27), en union metálica con la bobina de la armadura *c*, que gira entre sus extremidades, y cuyo resultado es el obtener dos poderosos electro-imanes *a*, *a*. Otra armadura *d*, que gira tambien entre las barras *a*, *a*, dá lugar á la cor-

riente de induccion, que se utiliza para la inflamacion de los hornillos.

Como se vé, las dos armaduras tienen por objeto: la una, conseguir el magnetismo constante en las dos barras *a*, *a*, y la otra, el producir la corriente de induccion, que se utiliza.

El instrumento tiene 0^m,60 de longitud.

0^m,30 ancho.

y 0^m,182 altura.

Los aparatos de Siemens y de Ladd, construidos sin imanes, pero en los cuales existe realmente induccion magnética por la accion de la tierra, ó por un imán temporal, han tomado el nombre de aparatos dinamo-eléctricos.

Por último, indicaremos que Mr. Gramme ha propuesto un aparato magneto-eléctrico, de corriente continua, que por sus condiciones tiene tambien aplicacion al objeto de que tratamos, y que siendo conocido entre nosotros, daremos sólo una ligera idea. Se compone de un fuerte imán, entre cuyos polos juega un sistema rotatorio de treinta y cinco bobinas, en un fuerte anillo de hierro dulce, y en que el hilo de las bobinas forma un conductor sin fin. Dos frotadores recojen: uno, las dos corrientes constantes positivas que parten de las bobinas, y el otro, las dos negativas, lográndose así una corriente continua y siempre en el mismo sentido, mientras la direccion de la rotacion del aparato no varia. En una rotacion en sentido inverso, los polos cambian.

Los efectos de cantidad ó de tension, se obtienen segun sean los hilos de las bobinas gruesos y cortos, ó delgados y largos.

IV.

TORPEDOS.

Habiendo dado ya la idea general que nos habiamos propuesto, de los aparatos de inflamacion de minas, usados en su aplicacion al material de campaña de los ejércitos, creemos de su lugar aqui, el presentar algunos breves datos, que ampliaremos en la segunda parte de este escrito, acerca de las minas submarinas, cuya importancia en las defensas de costa, es tan grande.

En 1859, cuando el Austria con motivo de su campaña con la Francia é Italia, dispuso la defensa de sus puertos en el Adriático, creyó entonces necesario el empleo de grandes hornillos submarinos, de 224 kilógramos carga de pólvora, cuya accion ó rádios de rotura, resultaban de $10^{m},0$ segun las experiencias hechas.

Los torpedos cuya inflamacion se produce por medio de la electricidad, requieren aparatos que marquen el instante preciso en que un buque en su marcha, entra dentro de la esfera de accion de un hornillo. Para ello en Austria se han ideado diferentes instrumentos, el estadiómetro eléctrico, la cámara oscura, etc., y últimamente en un trabajo anterior, dimos á conocer el aparato inglés, debido al Capitan Campbell.

En 1866, para la defensa de Istria, en Dalmacia, se creyó preferente el uso de torpedos, que inflamándose por la electricidad, el contacto del buque mismo, sea el que cierre el circuito. Es evidente, que este sistema exige una disposicion que

produzca una corriente eléctrica de una tension constante, pronta á dar fuego en cualquier momento al hornillo. Esto se logra por el empleo de una batería especial, en relacion con una bobina.

El mecanismo del hornillo se pone en accion, por el choque ó empuje del buque, y de modo que el cebo forme parte del circuito, produciéndose la explosion de la carga.

Por otros medios puede conseguirse el mismo objeto, y uno de ellos es, el poner todos los hornillos de una misma fila, en comunicacion con la pila, sirviendo el aparato tambien para indicar qué torpedo ha hecho explosion, para cortar el conductor correspondiente, á fin de no disminuir sin objeto la tension de la corriente.

La carga para los hornillos últimamente indicados, se ha reducido á 168 kilógramos pólvora.

Los torpedos empleados en Austria, y cuya inflamacion haya de tener lugar desde la costa, á voluntad, se forman de dos cajas fuertes de madera (figura 28) una dentro de la otra, la interior forrada de zinc, y el espacio ó vacío entre las dos, relleno de brea. Las cajas son troncocónicas, siendo la base inferior ligeramente mayor que la superior.

La caja interior contiene 203'20 kilógramos de algodon pólvora, dispuesta en rollos, y dejando vacíos entre ellos. El alambre conductor, revestido de guttapercha, se conduce al cebo ó cebos, situados en el centro de la carga.

Es conveniente el emplear siempre dos cebos del sistema Ebner, formados de un tubo de guttapercha, encerrando el fulminato (clorato de potasa y sulfuro de antimonio en partes iguales, á cuya mezcla se une una pequeña cantidad de plombagina), y asegurando el alambre por una composicion aisladora, de sulfuro y polvo de cristal (figura 29).

La inflamacion se consigue, ya por el aparato que hemos descrito de Ebner, ya por una batería eléctrica en relacion con una fuerte bobina.

El método usado para afirmar los torpedos en el Adriático, donde no hay mareas ni corrientes, es sumamente sencillo. Consiste en una plataforma de madera, de forma triangular, sobre la cual se colocan pesos. De los ángulos arrancan tres cables de alambre que se unen á las cadenas del torpedo, por poleas con su llave, que permiten bajar la cadena, impidiendo el movimiento opuesto, y así situar el torpedo á la profundidad que se desee.

La otra clase de torpedos ya indicados, consisten en un cilindro de hierro (figura 30), como envuelta exterior, con un cierto número de topes, en relacion con fuertes resortes de bronce. La caja interior, de hierro tambien, contiene la carga, unos 152'40 kilógramos, algodon pólvora. El espacio entre los dos cilindros está calculado á ofrecer la flotacion conveniente del aparato. El conductor lleva los cebos y el circuito queda cerrado, por la accion de los topes al chocar el buque.

Las figuras 31 y 32 manifiestan el mecanismo del juego de los topes, asegurados en su posicion por los resortes ya mencionados, impidiéndose la entrada del agua por los orificios en que aquellos corren, por fuertes telas impermeables.

Al ser oprimido un tope, éste pone en movimiento la rueda dentada, sobre la que obra tambien un muelle resistente, y travesaños de madera, aseguran las palancas que mueven los topes, dando rigidez á todo el sistema.

Al girar la rueda dentada, arrastra consigo la disposicion que detalla la figura 32, compuesta de un cilindro de bronce *k*, dividido en dos partes, aisladas una de otra por un trozo de caoutchouc: una parte del cilindro lleva tres brazos de bronce *m*, *n*, *o*, y la otra, dos *p*, *q*, aislados todos por gutapercha. El brazo *m* se une á un disco *n*, pero aislado de él y en relacion con el conductor de la batería. Frente al brazo *n* hay un pequeño resorte *s*, en comunicacion permanente con la tierra y colocado de tal modo, que al girar la rueda dentada, el resorte se pone en contacto con el brazo *n*, el platillo *r* y el brazo *m*,

simultáneamente, cerrándose el circuito sin pasar la corriente por los cebos de la carga.

Los brazos *o* y *p*, se unen con los cebos, y el brazo *q* en relacion permanente con la tierra.

La corriente de la batería pasa á través del brazo *m*, por el cilindro, al brazo *n*, y por el resorte *s*, á la tierra, completando el circuito; pero por el choque ó presion de un buque sobre un tope cualquiera, el brazo *n* se separa del resorte *s*, quedando interrumpido el circuito anterior, mientras que subsiste el contacto del brazo *m* y disco *r*, y la corriente entónces pasa por el brazo *o*, y á través de los cebos, al brazo *p*, cerrándose el circuito con la tierra por el brazo *q*, y por consiguiente tiene lugar la inflamacion de la carga.

Estos torpedos se fijan en su posicion, por medio de anclas.

Los cebos son del sistema Ebner y situados en el centro de la carga, se rodean de un cartucho con 0'50 kilogramos de algodon pólvora.

Las baterías eléctricas usadas en Austria, y á propuesta del Coronel Baron Ebner, son una modificacion de las de Smee. Los pares se forman de plomo platinizado como polo negativo, y de zinc en pedazos, dentro de un baño de mercurio como polo positivo, encerrado el todo en un vaso ó receptáculo de porcelana con orificios, para permitir el paso libre del líquido acidulado. De esta manera se consigue disminuir considerablemente el gasto del zinc y del mercurio.

La disposicion de estos elementos, es la siguiente: Un vaso de cristal de $0^m,47$ de altura y $0^m,13$ diámetro, contiene ácido sulfúrico diluido en agua: en dicho vaso se suspende un cilindro de plomo platinizado, que viene á rodear, ajustándose á la superficie interior del cristal, y en su centro un vaso de porcelana con el zinc y mercurio. El todo se cubre con un cierre de porcelana.

En la inflamacion de torpedos, es preciso siempre el asegurar las buenas condiciones del estado de los cebos eléctricos y de

los conductores. Para ello puede emplearse el método que vamos á describir.

Sea *a b* la batería (figura 33), con un polo en comunicacion con la tierra, y el otro con una bobina *c*, por la cual pasa la corriente á la plancha *d*. Cuando se desea colocar todo el sistema de bornillos en relacion con el aparato, se unen las dos planchas *d* y *c*, y la corriente pasa por los conductores marcados por líneas de trazos y por los tornillos *g*, *g*, *g*, etc., á las cargas.

En este estado, si se quiere reconocer cuál de los torpedos se ha inflamado por el choque de un buque, se ponen en contacto las dos planchas *d* y *h*, y entonces la corriente sigue el circuito marcado por la línea llena, en el cual se tiene el galvanómetro *h'* en relacion con las barras metálicas *k i*, *k i*, corriendo sobre éstas dos puntas metálicas *l* y *m*, suficientemente largas para cerrar el circuito, al apoyarse en los diferentes tornillos *g*, *g*, *g*, etc. Por este medio el galvanómetro indicará la carga que haya hecho explosion.

Para conocer si existe falta alguna en el aislamiento de los conductores, se ponen en contacto las dos planchas *d* y *h*, y el galvanómetro manifestará el conductor en que el defecto exista.

Cuando pueda temerse el choque de un buque amigo, para prevenir todo accidente, se ponen en relacion las dos planchas *d* y *h*.

V.

EXPLOSIONES EN EL HIELO.

Como una de las aplicaciones que pueden tener los hornillos militares, daremos á conocer los medios que se siguen en Prusia, para obtener la explosion de aquellos en el hielo.

Para este objeto se emplean cargas de 0'47, 0'94 y 1'40 kilógramos de pólvora, colocadas en cajas metálicas, en las que hay que considerar:

1.° La forma del receptáculo de las pólvoras.

2.° La carga, ó cantidad de pólvora.

Y 3.° El explosor.

RECEPTÁCULOS.

Se forman de cajas de zinc, unas cónicas, para cargas de 0'47 kilógramos, y otras cilíndricas para cargas de 0'94 y 1'40 kilógramos (figura 34 y 35). La cubierta lleva un cuello, en el cual se afirma la espoleta para la explosion, y el fondo, un orificio para permitir la introduccion de la carga, que se cierra despues por un tapon de corcho ajustado. En la circunferencia del cuello se suelda un anillo ó nervio de metal, para asegurar una envuelta de cuero.

Las figuras 36 dan en sus detalles las dimensiones de las cajas, así como la forma de la espoleta, que es de tiempo, y por

lo menos de 25 segundos, que se ajustan al cuello de la caja, como se vé en las figuras 36.

CARGAS.

Estas son de 0'47, 0'94 y de 1'41 kilógramos, de una sustancia explosiva ó pólvoras, para las cuales se hallan calculadas, las dimensiones de las cajas.

ESPOLETAS.

Su forma es la misma para todas las cajas, y se componen de una cabeza cilíndrica y un cuerpo cónico. En la superficie de la primera, hay una ranura para asegurar la envuelta de cuero, de que hemos hablado antes, y cuyo objeto es impedir todo paso de la humedad á la carga. En la base de la misma cabeza de la espoleta, hay una hendidura ó anillo de $0^m,003$ á $0^m,005$, para fijar aquella al cuello de la caja.

La cinta ó envuelta de cuero, tiene $0^m,15$ longitud, por $0^m,052$ de ancho, que se afirma por tres ligaduras, cubriéndose el todo de una composicion impermeable de:

3 partes asfalto.
2 id. trementina.
y 1 id. cera amarilla.

Para ello se calienta ligeramente el cuello de la caja, se cubre la espoleta y la envuelta, y luego se dá la composición en estado de fluidez. Del mismo modo, cuando se ha introducido la carga en la caja, se cierra el orificio por un tapon de corcho, dándole enseguida una capa de la composicion citada.

Cuando las cargas deban ser mayores de 1'42 kilógramos, ó no se tengan á mano las cajas metálicas referidas, se emplean comunmente cajas de madera cúbicas, á las que se reviste de una capa impermeable, compuesta de:

16 partes de pez.
1 id. de cera.
y 1 id. alquitran.

En el fondo de la caja se abre un orificio de 0^m,026 para la introduccion de la carga y otro lateral, que por lo ménos se eleve sobre el fondo 0^m,008 para la colocacion de la espoleta.

Las espoletas de tiempo pueden sustituirse por salchichas Bickford ú otras. Entonces se prepara el cuello de los receptáculos para la carga, como indica la figura 37, que no es más que un tapon de corcho de 0^m,026 por 0^m,026, en cuyo centro se abre una canal para el paso de la salchicha, que se cubre generalmente con una masa de guttapercha, revistiendo despues el tapon con la masa ya indicada de pez, alquitran y cera.

Para llevar á efecto la explosion del hornillo debajo del hielo, se usa una percha de 6^m,30 á 6^m,90 de longitud, de madera fuerte, y de 0^m,07 de grueso en su extremo mayor, y de 0^m,05 en el otro extremo, con su zapata de hierro de 0^m,104 á 0^m,156 de largo, sujeta por clavos y un perno con tuerca, y de la cual forma parte una pieza curva de hierro de 0^m,013 espesor en un extremo y de 0^m,008 en la cabeza, con un boton cónico en su remate (figura 38).

Es muy conveniente, además, el empleo de un travesaño de la forma indicada en la figura, y que tiene de 1^m,26 á 1^m,57 longitud y de 0^m,10 á 0^m,15 espesor, que se sujeta por un perno y lias (figura 39).

Se necesitan tambien un botafuego de 2^m,50 con su mecha, y una caja con polvorin para dar fuego por la salchicha, á la carga del hornillo.

El modo de operar se reduce á sujetar la caja del hornillo á la percha, dejándole un juego de 0^m,05 á 0^m,15 (figura 40), y colocarla á la profundidad calculada, lo que se logra perfectamente, pues el cateto AC, se conoce por las distancias AB y BE.

Las profundidades aceptadas son:

de 0^m,628 á 0^m,942 para capas de hielo que re-	quieren cargas.	. . .	0'47 kilógs.
de 0^m,942 á 1^m,256	id.	id.	0'94
de 1^m,570 á 1^m,884	id.	id.	1'41

Las aplicaciones principales de esta clase de hornillos, son:

1.ª El impedir las grandes masas de hielo que pueden formarse en puntos dados de una corriente, y cuyo desprendimiento pudiera dar lugar á la destruccion de un puente ú obras hidráulicas de importancia militar.

2.ª Cuando en una corriente exista una masa de hielo, que por razones militares, convenga el hacer desaparecer.

3.ª Cuando sea preciso el desembarazar un puente, del hielo formado en la corriente, por condiciones de seguridad, etc.

El modo de operar en cada uno de estos casos, en principio es el mismo, aunque con algunas diferencias en los detalles.

En el primer caso, el objeto es tener un canal, cuya construccion se empieza, con éxito mejor, despues de un tiempo sereno y de calma, que por el conocimiento de la extension ó zona superior del rio, se pueda lograr una corriente rápida que arrastre perfectamente las masas de hielo, que por la operacion de los hornillos se irán desprendiendo.

El punto principal se reduce, pues, á proporcionarse el canal indicado, y para ello se marcan por medio de cuerdas y piquetes dos líneas próximamente paralelas, y cuya separacion de 18^m á 30^m, dependerá del ancho y de la pendiente del rio. Se traza luego una línea intermedia, y á uno y otro lado, y á distancias de 12^m á 16^m se abren las cajas para la colocacion de los hornillos, cuyas cargas dependen de los gruesos de la capa de hielo.

En el segundo caso, segun sea la masa del hielo y demás condiciones, no es fácil ni posible siempre, que se consiga el hacerla desaparecer por la explosion sola de los hornillos, y siempre y en todos casos es una operacion difícil y delicada; pues del lado superior ó agua-arriba, la misma continuacion de

masas de hielo flotante, quita toda seguridad de aproximacion, para que el trabajo sea factible; y si este tiene lugar agua-abajo, pueden temerse rápidos desprendimientos de trozos de hielo, que pongan en peligro la vida de los trabajadores.

Son necesarios consiguientemente grandes cuidados y precauciones, y siempre que se pueda se debe procurar una extension libre de hielos, en la parte inferior de la masa que se desea desprender, donde poderse resguardar en caso indispensable.

La operacion se lleva á efecto, por el empleo de los hornillos ya explicados.

En el tercer caso, si se teme que en la situacion del puente se forme una masa de hielo, puede seguirse el método indicado para el primer caso, ú otro análogo, para obtener una corriente libre donde pueda operarse en lanchas, al aplicar los hornillos, cuidando siempre en asegurar á los trabajadores, así como al puente mismo, de los choques de las masas desprendidas.

Para esto es conveniente el empezar la explosion de los hornillos ó cargas, en los espacios comprendidos entre el tablero del puente y sus tajamares ó rompe-hielos.

VI.

VENTILACION EN LAS MINAS MILITARES.

No necesitamos encarecer la necesidad de atender á punto tan importante, cual es el de la ventilacion de las galerías de mina.

En nuestro *Manual del Minador*, se halla descrito el aparato ventilador de Rugy.

Entre otros mecanismos para lograr una corriente de aire puro, que sustituya sucesivamente al viciado, no sólo preciso en todo sistema completo de minas, ya defensivo como ofensivo, sinó aun en circunstancias ordinarias, cuando las galerías pasan de cierta longitud, hemos presentado en nuestra memoria de *Minas Militares*, que publicó nuestro MEMORIAL, los aparatos del General Boutault y de Lewis, y ahora daremos el detall de los que usa el ejército Prusiano para el mismo fin.

1.° *Ventilador de paletas* (figura 41).—En principio es el mismo que el de Boutault, y consiste en un tambor de madera, que lleva en su centro una rueda giratoria de paletas, que se pone en movimiento por una cuerda sin fin, arrollada á un torno. De este modo se consiguen dos corrientes de aire, pudiendo obrar el aparato por aspiracion ó por impulsion.

2.° El ventilador de la figura 42 se construye bajo el mismo plan que el anterior, siendo de hierro su material, y reuniendo la ventaja de su corto peso y volúmen, que permite su colocacion en galerías de $0^m,90 \times 1^m,60$. Los conductos ventiladores, ó mangas, se ponen en relacion con las aberturas *E* ó *S*, segun el aparato deba obrar por impulsion ó por aspiracion.

3.º El aparato de las figuras 43, remedia el inconveniente que presentan los dos anteriores, que es la rarefaccion del aire dentro de las galerías, por no permitir los aparatos una extraccion completa del aire impuro, y que por consiguiente se mézcla con el aire del exterior, que se introduce.

El mecanismo se compone principalmente de dos cilindros de cuero flexible, en forma de fuelles, de $0^m,60$ diámetro y de $0^m,59$ altura, colocados uno encima de otro, y cuyo juego se establece por una armazon de hierro y madera, y de modo que mientras un fuelle se pliega, el otro se extiende en toda su longitud y vice-versa. Los fuelles llevan sus válvulas, cuya accion es fácil concebir, conduciendo el aire puro del exterior á la galería, y extrayendo el malo ó impuro, por el juego alternativo de los dos fuelles. La altura de todo el aparato es de $1^m,50$.

Los conductores que forman parte de los aparatos ventiladores, que emplean en Prusia, son de plancha de zinc, de $1^m,90$ á $2^m,50$ de largo, por $0^m,08$ á $0^m,13$ diámetro, con sus anillos de union, á fin de que cierren herméticamente unos con otros, envolviéndose la junta con una capa de arcilla. En los cambios de direccion, se efectua el empalme de los conductores, por juntas flexibles de guttapercha.

En las escuchas, es conveniente que la longitud de los conductores, no pase de $1^m,90$.

Las mangas se construyen de tela engomada de $5^m,0$ á $5^m,70$ longitud, por $0^m,08$ á $0^m,12$ diámetro, en cuyos extremos, para sus empalmes, llevan cabezas de plancha de zinc de $0^m,10$ longitud.

Cuando con el mismo aparato se quieran ventilar ramales diferentes, se coloca en el punto en que aquellos se cruzan, una manga ó conductor de la forma de la figura 44. Para determinar la accion ventiladora de varios aparatos, se trae uno de los conductores á un paraje resguardado del aire. La mayor ó menor velocidad de la corriente ventiladora, se mide por un

anemómetro (figura 45), que la menor accion pone en movimiento, y graduado por la observacion del número de sus rotaciones, por una corriente de velocidad conocida.

La corriente en un aparato de ventilacion no es constante, debido á los recodos de los conductores, de modo que el efecto total debe calcularse por la seccion de la corriente, y por la velocidad en longitudes iguales de conductores ó mangas.

Algunas veces es conveniente purificar el aire en las galerías, por medios químicos. Los productos de la inflamacion de las cargas de pólvora ordinaria dan lugar á gases, que son: ácido carbónico y ázoe, en cantidad notable, y á otros, como óxido de carbano, gas hidrógeno sulfurado, y gas hidrógeno carbonado, que se mezclan en proporciones dadas.

El ácido carbónico se produce igualmente por la respiracion, en locales no ventilados, cuyo gas es nocivo á la vida, y el que es preciso evitar por su importancia. Esto puede lograrse, mojando las superficies de la galería, con lechada fresca de cal, y colocando varios vasos, conteniendo cal viva.

El ázoe, no se neutraliza tan rápidamente, por medios químicos, y estos nunca pueden conseguir una ventilacion completa: no son más que unos auxiliares, en el caso que no pueda disponerse ó no se tenga á mano, un aparato ventilador para extraer el aire viciado, reemplazando éste, por aire puro de la atmósfera.

En algunos casos es preciso que inmediatamente despues de la explosion del hornillo, tenga que penetrar el minador en la galería, por corto tiempo. Puede hacerlo con el auxilio del aparato respiratorio, que consiste en dos envueltas de hilo de alambre en forma de máscara, que en la parte donde obran los órganos respiratorios, lleva una capa de $0^m,006$ de carbon de madera, que tiene la propiedad de absorber por un espacio limitado de tiempo, los gases impropios para la vida.

ADICION A LA PRIMERA PARTE.

En el *Memorial de Ingenieros* inglés, se encuentra un aparato respiratorio, para su uso en las minas militares, que tiene un gran interés, puesto que la experiencia ha demostrado su eficacia. Extractaremos brevemente los principios en que se funda.

Despues de la explosion de un hornillo, es siempre muy peligroso, el emprender inmediatamente la operacion de quitar el atraque, operacion, sin embargo, precisa en muchas circunstancias. Entre los gases que se producen por la inflamacion de una carga de pólvora, se encuentran el CO_2 y CO: el primero, en un 0,005 del volúmen del aire en la galeria, dá lugar á una atmósfera impropia para la vida; el segundo, en un 0,01, lo mismo. Ahora 46 kilógramos de pólvora, dan lugar á 22559,38 pulgadas cúbicas de gas, de las cuales 9429,79 son gas CO_2 y 2249,84, gas CO.

El peso especifico del CO, con relacion á la atmósfera, es 0,967, ó sea más ligero que el aire, y por consiguiente, sube á la parte superior de la galeria de mina, donde respira el minador.

El peso especifico del CO_2 es 1,529 del aire, y de ahí, que se deposite en el fondo de la galeria, y que su accion no sea tan pronta, como la del gas anterior.

El uso de medios químicos, para neutralizar el efecto de CO, es muy dificil. Un buen sistema de ventilacion de la galeria por aparatos, no salva tampoco la dificultad en tener que hacer desaparecer de pronto el atraque de un hornillo inflamado, pues

los gases impuros, obrarán sobre los trabajadores, antes que la ventilacion haya podido extraer fuera á dichos gases.

De ahi resulta la necesidad de un buen aparato respiratorio.

El respirador ensayado, y que ha dado muy buenos resultados, lo representan las figuras 46 y 47. Se construye de un metal dúctil, y de una longitud suficiente para comprender ó encerrar la nariz y boca del trabajador, sujetándose á la cabeza por medio de un tubo de gutta-percha, lleno de agua. En la parte inferior, hay un pequeño tubo con su válvula, para permitir la entrada del aire, y en relacion con la caja que contiene las sustancias para su purificacion: al nivel de la boca, otra válvula, con su tubo, para la salida del aire impuro por la respiracion. Los tubos que contienen las válvulas, son de zinc.

Es necesario que la abertura de la caja, donde van los reactivos químicos, sea capaz para permitir la fácil colocacion de aquellos, y que la rejilla ofrezca al mismo tiempo, un paso libre al aire.

Se prepara el aparato, primero, con una capa delgada de algodon, impregnado en glicerina, situada con cuidado todo al rededor del tubo, en el fondo de la caja.

Tiene por objeto, el impedir la introduccion en la boca de toda particula sólida, asi como la de las particulas de humo en suspension.

Encima de dicho algodon, se coloca otra capa de carbon animal, mezclado con trozos de cal apagada, que ocupan los $\frac{2}{3}$ de la altura de la caja, y se concluye de llenarla con sulfato de sosa, cubierta por otra capa delgada de algodon.

El aparato se afirma, por correas y hebillas, á la cabeza del minador.

En las figuras citadas:

a válvula de introduccion de aire,
b idem de salida,
c caja.

SEGUNDA PARTE.

MINAS MILITARES.

I.

La explosion de los hornillos de mina, aplicando al objeto la electricidad dinámica, en su empleo á los usos de la guerra, puede ó debe analizarse, bajo los distintos puntos de vista siguientes:

1.° Motor.
2.° Conductores.
3.° Cebos y cargas.
Y 4.° Hornillos simultáneros.

1.°—*Motor.*

Este implica el estudio:—1.° Cuál sea la combinacion más ventajosa en metales y ácidos, para lograr una accion voltáica á propósito, en union con la mayor economía posible.—2.° La disposicion más sencilla, en número y dimensiones de los pares. —3.° La facilidad en la reparacion y reposicion de las partes que constituyen la pila, á fin de armonizar su trasporte y manejo, cual se hace preciso para su buen servicio militar de campaña, con la simplicidad en sus partes, y mayor duracion posible.— 4.° La reduccion á un procedimiento mecánico, para la manipulacion de la pila, sin necesidad de conocimientos especiales teóricos ni químicos.

2.º—*Conductores.*

Este estudio lleva naturalmente consigo:—1.º El conocer el mejor metal para el objeto, y su espesor más conveniente.—2.º El modo de determinar el poder conductor de un metal cualquiera, de que pueda echarse mano, en circunstancias del momento.—3.º El grado de aislamiento necesario, para evitar una pérdida en la accion de la corriente, que pudiese hacer faltar la operacion de la inflamacion del hornillo.—Y 4.º Sustancia más á propósito, para asegurar el aislamiento del conductor y su coste.

3.º—*Cebos.*

Determinacion de los mejores cebos, respecto á sensibilidad, seguridad y fácil construccion, ya de platino, ya por el sistema Brunton, cuya sustancia inflamable se compone de una combinacion de cobre, azufre, carbon y gutta-percha.

En los primeros cebos, debe determinarse la longitud y espesor del hilo de platino, y la mejor sustancia explosiva con la cual deba ponerse en contacto.

4.º—*Hornillos simultáneos.*

Sobre este particular, hay que estudiar, dada la accion de una corriente voltáica, qué número de hornillos podrán inflamarse simultáneamente, conocida tambien la naturaleza de los cebos, y cuál deba ser la disposicion que se acepte, para lograr un resultado seguro.

1.—MOTOR.

Se sabe que en un circuito voltáico, la fuerza de la corriente es proporcional á la suma de las fuerzas electro-motoras, é in-

versamente, á la suma de las resistencias que aquella tenga que vencer.

Por fuerzas electro-motoras, se entiende, el exceso de afinidad del zinc, por uno de los elementos de la disolucion ácida; estas fuerzas, son completamente independientes de la magnitud de las placas que componen un par, y solo influyen en ellas, la naturaleza de los metales y líquidos, que desarrollan la accion voltáica.

Por exceso de afinidad, se comprende la afinidad mayor que tiene el zinc, por el oxígeno, que no la de éste por el hidrógeno, al descomponerse el agua en la accion misma de la pila.

Llamando F la fuerza de la corriente, E la suma de las fuerzas electro-motoras, y R la suma de las resistencias que ofrece el circuito, tendremos,

$$F = \frac{E}{R} \ldots\ldots [1].$$

Las resistencias son de dos clases; la que ofrecen los conductores, y la de los líquidos, que rodean á los pares.

La resistencia del conductor w, es proporcional á su longitud l, y á su resistencia específica S, é inversamente proporcional al área de su seccion a: de modo que,

$$w = \frac{s\,l}{a} \ldots\ldots [2]$$

La resistencia del líquido L, varia directamente á su resistencia específica S, y al espesor de la masa líquida T, é inversamente á la superficie del par A; luego,

$$L = \frac{S\,T}{A} \ldots\ldots [3].$$

Se llama resistencia específica, la resistencia debida á la naturaleza del líquido empleado, aplicada en el mismo sentido, que se usa ó se comprende por gravedad específica.

Todo lo dicho se funda, en la teoría de Ohm, que considera que todo átomo, sea del líquido ó del conductor, es capaz de recibir una accion eléctrica, del átomo que le antecede en el

circuito, y de aquel al átomo siguiente, y que así se produce una pérdida en la trasmision, que depende de las diferencias de las fuerzas eléctricas que existen en dos átomos consecutivos, tal como sucede en la teoría de la trasmision del calor, que es proporcional á la diferencia de sus temperaturas.

Otras resistencias existen en un circuito voltáico, como son las que ofrecen las placas y sus uniones metálicas: pero en general son insignificantes, para tenerse en cuenta.

La resistencia R, depende pues de L y de w, y así,

$$F = \frac{E}{R} = \frac{E}{L + w} \ldots\ldots [4],$$

que suponiendo que el circuito se cierre por un medio, que no ofrezca resistencia, entonces,

$$F = \frac{E}{L} \ldots\ldots [5],$$

ecuacion que representará la libre circulacion en un par, cuando $w = 0$.

Si se tienen n pares, y suponiendo el circuito como antes, tendremos n, fuerzas electro-motoras, con n resistencias: de manera que el valor de F, será el mismo, pues,

$$F = \frac{n\,E}{n\,L} = \frac{E}{L} \ldots\ldots [6],$$

y aun se puede en la ecuacion [4], considerar n, resistencias del alambre conductor, sin disminuir el valor de la fuerza F, que aquella determina, por

$$F = \frac{E}{L + w} = \frac{n\,E}{n\,L + n\,w} \ldots\ldots [7].$$

Cuando el circuito se divide en dos ó más ramales, la fuerza de la corriente á través de cada uno de ellos, estará en razon inversa de su resistencia, y por consiguiente, si r y r' representan las resistencias en aquellos, $\frac{1}{r}$ y $\frac{1}{r'}$, expresarán la fuerza proporcional de la corriente en cada uno de los ramales, y

su suma $\frac{r+r'}{r\,r'}$, será la de la corriente que pasa á la vez por ambos, y de ahí, que $\frac{r\,r'}{r+r'}$, indique la resistencia del medio que pueda sustituirse, sin disminuir la cantidad de fuerza de la corriente.

Estas son las bases de la teoría del *Ohm*, cuyas principales consecuencias vamos á determinar.

La ecuacion

$$F = \frac{E}{R},$$

demuestra evidentemente, que en una pila, cuyos metales y líquidos se hayan ya determinado, la fuerza F depende enteramente del mayor ó menor valor de R; es decir, de la resistencia que se ofrezca á la circulacion de la corriente. Cuando R disminuye, F aumenta; y cuando $R = 0$, $F = \infty$, de modo que cualquiera que sea la disposicion de los pares y ácidos, si la resistencia puede reducirse á cero, el poder de la corriente sería infinito. Sabemos, por otro lado, que en una batería, cuyos pares se formen de zinc y cobre, en un líquido acidulado, el zinc se oxida, el ácido sulfúrico forma con el óxido un sulfato, y esta sal se disuelve luego en el agua: operaciones que tienen lugar todas á la vez.

Cuando $R = 0$, la fuerza inicial F depende de E, que representa el exceso de afinidad del metal positivo, por uno de los elementos de la solucion, que tiene su límite; pero si esta fuerza pudiera desarrollarse una y otra vez, independientemente del tiempo, el poder resultante seria infinito. A primera vista parece conseguirse, por la combinacion del zinc-platino, y un líquido acidulado, con relacion á la accion química desarrollada; pero se tropieza con la resistencia del líquido al paso de la electricidad, de un par al inmediato. Como el líquido es indispensable para la excitacion, es preciso una resistencia R, y por consiguiente F, toma un valor limitado.

El desarrollo de una fuerza infinita F, se halla prevenido, por la resistencia á la circulacion de la corriente, y así sucede que el zinc por ejemplo, en un par, llega un momento que resiste la accion excitante, ó sea que pierde su afinidad por el oxígeno, del mismo modo que en una máquina eléctrica, para obtener una cantidad de electricidad positiva, se hace necesario poner en comunicacion con la tierra, el elemento negativo, para extraer una parte de su alta excitacion negativa, desarrollada por la friccion.

El valor de R, como antes se ha dicho, se compone de dos partes: una, la resistencia del líquido excitante, y la otra, la del conductor metálico, que forma el circuito. Para determinar el modo de disminuir dichas resistencias en un par, nos lo indican las fórmulas [2] y [3].

La ecuacion número [3], nos dice, que se puede reducir la resistencia, colocando las placas que forman el par, lo más próximas posible, ó bien sustituyendo á una solucion excitante, otra de una resistencia específica menor, ó por último, aumentando las dimensiones de las planchas metálicas del par.

La ecuacion número [2], nos manifiesta, que la resistencia del alambre conductor se disminuye, empleando un metal cuya resistencia específica sea la menor, ó bien acortando la longitud del circuito, ó bien aumentando el área de la seccion del alambre. Disminuyendo la distancia entre las placas de un mismo elemento, se puede reducir las dimensiones de los pares, y aumentando el área del conductor, su longitud puede aumentarse en proporcion, sin alterar el valor de F.

En la ecuacion

$$F = \frac{E}{L + w},$$

su valor, en una combinacion dada, de metales y ácidos, solo podrá aumentar por una disminucion de L ó de w, ó de ambos á la vez. El valor de L hemos dicho ya, cómo puede disminuir-

se, y suponiéndolo reducido á $\frac{1}{n}$, la ecuacion para el par, será:

$$F' = \frac{E}{\frac{L}{n} + w} = \frac{n\,E}{L + n\,w}.$$

El valor de w, se disminuye en la práctica, empleando el cobre, como el metal que ofrece la menor resistencia específica, dando al conductor la dimension en armonía con la economía, y de la longitud precisa. Existe aún otro medio, para reducir el valor de que tratamos: y así, si queremos $\frac{1}{n}$ de w, basta combinar n pares en série, haciendo que la corriente pase á través de w. La ecuacion entonces se convierte en,

$$F'' = \frac{n\,E}{n\,L + w} = \frac{E}{L + \frac{w}{n}}.$$

Las ecuaciones F' y F'', dan los dos medios, para aumentar el valor de F: la cuestion se reduce á determinar cuál de los dos, dá el mejor resultado apetecido.

Los valores comparativos, dependen evidentemente de los respectivos de L y w, pues si el primero es mayor que el segundo, F' será mayor que F''; iguales si dichos valores lo son, y menor, si lo es L, con respecto á w.

De esto se deduce, que cuando la resistencia del diafragma líquido es mayor que la del alambre conductor, hay mayor ventaja en aumentar las dimensiones de los pares, que no en emplear mayor número de estos; que cuando las dos resistencias son iguales, dá el mismo resultado, el aumentar las dimensiones ó el número de los pares; y por último, que cuando la resistencia del conductor es mayor que la del líquido, entonces es conveniente emplear un número de pares en série. Este es un punto muy importante, al tener que disponer la explosion de varios hornillos, pues lo que se necesita principalmente entonces, es intensidad en la corriente. Esta intensidad se logra,

ó bien por un número de pares en série, $y\ F = \frac{n\,E}{n\,L + w}$, ó por medio de un gran par, $y\ F = \frac{E}{L' + w}$.

Para que estos dos valores sean iguales, es preciso que L' sea igual á $L - \frac{n-1}{n} w$, cuyo valor se logra, aumentando proporcionalmente las dimensiones del par, en la misma relacion que $\frac{n-1}{n}\ w$, sea menor que L.

La práctica ha demostrado, que para la explosion de varios hornillos á largas distancias, sólo se puede obtener, aumentando los pares en séries. La teoría dá el mismo resultado, pues en la ecuacion $F = \frac{E}{L' + w}$, si la resistencia L se reduce á un valor insignificante, por el aumento de las dimensiones del par, el valor de w, seria siempre demasiado grande, y de ahí la necesidad del empleo de una série de pares, puesto que sólo así se puede aumentar á F, en este caso.

La inversa merece consideracion, pues dá un resultado análogo. Supóngase una combinacion n de pares, dispuestos á poder vencer completamente la resistencia w: la ecuacion

$$F = \frac{n\,E}{n\,L + w} = \frac{E}{L + \frac{w}{n}},$$

podrá reducirse á $F = \frac{E}{L}$, y por consiguiente, si L es tan grande, que su resistencia sóla no permita una cantidad de fuerza suficiente en circulacion, lo mismo seria que se empleáran cien pares, que mil, pues nunca se podria aumentar sensiblemente el valor de F, el cual jamás llegaria á ser igual á $\frac{E}{L}$. En este caso, no quedaria más recurso que aumentar las dimensiones del par, en cada série.

Estas consideraciones demuestran bien claramente, que existe un límite para cada caso, sea en las placas que constituyen el par, sea en el número de estos.

Volviendo á la ecuacion

$$F = \frac{n\,E}{n\,L + w},$$

se ha dicho ya, que cualquiera que sea el valor de n, nunca F puede ser igual á $\frac{E}{L}$; esto es, *la fuerza electro-motriz de un par, restringida por la resistencia del líquido*: al mismo tiempo la combinacion $\frac{n\,E}{n\,L}$, tiene el poder de hacer circular la fuerza F, n veces el circuito metálico, en que puede hacerlo $\frac{E}{L}$, pues,

$$F = \frac{E}{L + w} = \frac{n\,E}{n\,L + n\,w}.$$

Esto demuestra que en una série de pares, formados por planchas de zinc y cobre, por ejemplo, el cobre al obrar el zinc de su par correspondiente, restablece el equilibrio del zinc, en el par inmediato, de modo que en una batería, sólo el primer zinc y el último cobre, requieren relacionarse entre sí, y cualquiera que esta sea y por mínima que resulte su resistencia, no podrá la cantidad de flúido eléctrico ser igual, á la que produce un sólo par, ó sea la expresada por $\frac{E}{L}$.

Al propio tiempo, como ha demostrado Ohm, la cantidad de flúido eléctrico atravesando por dos conductores, pero dirigidos al mismo punto, varía en relacion inversa á los poderes de resistencia de aquellos; de modo que si se supone por un lado, que la cantidad de flúido en el último cobre, en una série de pares, y la cual tiende á marchar al primer zinc, para establecer el equilibro, se hallan en relacion metálica, y teniendo presente que estos mismos cobre y zinc, se encuentran en rela-

cion por los pares mismos de la pila, resultan dos conductores distintos, por donde puede establecerse el equilibrio. Suponiendo aun más, que la resistencia metálica sea insuperable, el total de la electricidad volverá por el líquido conductor, y por la inversa, si la resistencia del líquido es la que no pueda vencerse, el equilibrio se restablecerá por el conductor metálico. Pero como ninguna de las resistencias expresadas, se halla en aquel caso, la electricidad seguirá las dos vías que se le presentan, segun la ley ya enunciada, de modo que si se aumenta la resistencia conductora del líquido n veces, podremos aumentar proporcionalmente, la resistencia del conductor metálico. En una pila de n pares, se consigue lo primero, y de ahí que se tengan los medios de practicar lo segundo. Cuando n pares se emplean en séries, la resistencia que se opone á la vuelta del flúido eléctrico de la última placa á la primera, por el conductor líquido, será n veces mayor, pues tiene que vencer n espesores de disolucion ácida, y n pares de planchas metálicas, y consiguientemente se podrá aumentar n veces la resistencia metálica.

Siguiendo los principios de Ohm, para atestiguar el poder de cada una de las pilas que se conocen, es indispensable determinar antes, los valores comparativos de L y de w, en la ecuacion

$$F = \frac{E}{L + w}.$$

Daremos primeramente una idea general de las principales pilas y luego examinaremos la que sea más conveniente, para los usos militares.

Pilas.

Wollaston. Zinc y cobre, con ácido sulfúrico diluido; y sus modificaciones de zinc é hierro, y de hierro y cobre.

Smee. Zinc, plata galvanizada y ácido sulfúrico diluido.

Grove. Zinc y ácido sulfúrico diluido, y platino con ácido nítrico concentrado.

Daniell. Zinc y cobre, con ácido sulfúrico diluido, y sulfato de cobre.

Dalgleish. Zinc, platino y ácido nítrico fuerte.

Mac-Callan. Una clase, de hierro fundido y zinc, con ácido nítrico, y el hierro con ácido sulfúrico. Otra clase, de hierro platinizado, y plomo platinizado. Otra, de hierro cromotizado y hierro cromotizado. Las disoluciones varian; unas veces se emplea el ácido nítrico concentrado y ácido sulfúrico, en contacto con el hierro; otras se modifica, mezclando

4 partes ácido sulfúrico,
2 id. ácido nítrico,
y 2 id. disolucion saturada de nitro.

La fundicion de hierro platinizada ó cromotizada, reemplaza perfectamente al plomo, y el hierro sólo, al platino.

Todas las pilas mencionadas, pueden clasificarse en dos especies: una, en las que existe un desprendimiento de gas, y la otra, en que los gases se absorben por procedimientos químicos.

A la primera especie, pertenecen las pilas,

Wollaston,
Smee
y Dalgleish;

y á la segunda,

Daniell,
Grove
y Mac-Callan.

Las ventajas de las primeras, son simplicidad y el uso de un sólo ácido: y con respecto á las segundas, la produccion de una mayor constancia en su accion, pero á espensas de la sencillez en su disposicion.

La pila Dalgleish, completamente análoga á la que describimos en la primera parte de este trabajo, y que usa el Minador

prusiano, se diferencia sólo en los metales. En la pila Dalgleish, los vasos de platino, son los que contienen la disolucion de ácido nítrico fuerte, y encima unidos á un marco, se hallan los cilindros de zinc, protegidos de la influencia del ácido, cuando la pila no está en accion. Aunque clasificada esta pila en las de la primera série, no puede compararse con las demás de su grupo, respecto á su energía, pues esta es muy grande.

El medio empleado en Inglaterra, para atestiguar las dimensiones más ventajosas y disposicion de los pares en cada una de las pilas sometidas á exámen, así como tambien el sistema más sencillo y manejable para campaña, en las que pueden dar la intensidad conveniente, para lograr la explosion de los hornillos militares, ha sido, introducir en el circuito diferentes resistencias, y hacer que la fuerza de las corrientes en cada caso, vengan á una igualdad: de este modo, anotando las dos expresiones, se puede llegar á la fuerza electro-motriz ó resistencia del líquido, segun las condiciones de la experiencia.

En la aplicacion de los principios expuestos, es necesario tener los medios de variar gradualmente las resistencias interpuestas, entre límites dados, y para ello se usa el Reostodo de Wheatstone.

Este instrumento se compone de un cilindro horizontal de madera, con conteras ó cabezas de bronce, colocado paralelamente á otro de bronce, los dos de igual diámetro. En el primero, se arrolla en espiral un alambre de cobre, en forma de bobina, hallándose unido uno de los extremos de aquel, á una de las cabezas del cilindro de madera, y el otro extremo, al cilindro metálico. Dos muelles, comprimen respectivamente, el extremo metálico del cilindro de madera, y el cilindro de metal, y ambos están en relacion con tornillos de presion, que reciben los conductores del circuito.

Una manivela, dá movimiento rotatorio á los dos cilindros, de modo que cuando se coloca en el cilindro metálico, el alambre se arrolla en éste, desarrollándose en el otro cilindro, y por

la inversa, cuando la manivela juega en el cilindro de madera. En este, el alambre conductor en sus vueltas, quedan aisladas unas de otras, por las muescas en espiral cortadas en la madera, y la corriente sigue la longitud toda del alambre, mientras que en la bobina metálica, la corriente se trasmite inmediatamente desde el punto de union del alambre, con el cilindro de metal, al muelle que lo comprime.

Una escala situada entre las dos bobinas, indica el número de vueltas del alambre desarrollado en el cilindro de madera, y sus fracciones, se marcan por una manecilla fija al eje de aquel, y que sigue las divisiones de una escala circular graduada.

Los cilindros tienen, $0^m,25$ de longitud, y otros $0^m,25$ de circunferencia: el diámetro del alambre $0^m,0011$, y este dando 190 vueltas al rededor de la bobina de madera, ó sea de una longitud, de $47^m,30$.

Para medir la fuerza de la corriente en el alambre, y evitar los inconvenientes de un galvanómetro delicado, para la clase de experiencias en cuestion, se puede adoptar la siguiente disposicion, que permite fijar bien la cantidad de resistencia y fuerza electro-motriz en toda clase de pilas, cuando se emplean corrientes de suficiente energía, para la inflamacion de hornillos. En un punto cualquiera del circuito metálico, se coloca un hilo de platino delgado, y de una longitud de $0^m,009$. Variando gradualmente la resistencia metálica, puede encontrarse el punto fijo, en que el hilo de platino se funde.

Como la misma cantidad de calor, será siempre necesaria para fundir igual longitud de platino, de igual diámetro, y esto sólo puede lograrse por corrientes de la misma fuerza, pasando uniformemente por todas las partes del circuito, y como por otra parte la fusion de dicho hilo produce la inflamacion de un cebo de mina, se consigue así un galvanómetro, que llene completamente el objeto deseado.

Este galvanómetro debido á Ward, se compone de un table-

ro de madera, teniendo en uno de sus costados longitudinales, dos escalas graduadas, sobre las que corren dos nonios fijos á dos placas correderas de bronce. Cada una de estas, lleva en en un extremo, una barra trasversal de bronce tambien, con pequeños cortes para recibir diferentes hilos de platino, que se sujetan por otra pieza superior, que gira en un extremo de la barra, afirmándose en el otro. Los hilos de platino, se reciben por otro lado, en las muescas talladas en otra barra de la misma disposicion que la anterior, y asegurada á una plancha metálica central, que se fija al tablero de madera, por tornillos.

Otra placa corredera, de igual construccion, con sus hilos de platino, juega sobre la otra escala, en el otro extremo del tablero.

Cuando se quiere establecer una comunicacion metálica, entre los dos juegos á derecha é izquierda de la placa central, se cubren las barras de un lado, por una cubierta de metal en forma de ⊓: si se quita esta, permite entonces la colocacion de otros hilos de platino, como se ha indicado anteriormente.

Tornillos á propósito, fijan en el punto deseado, las planchas correderas en su movimiento, y otros dos tornillos aseguran á cada una de aquellas, los conductores de la pila.

Hemos dicho, que en la bobina se colocaba una longitud de alambre de 52 yardas (47^{m},30); pero siendo preciso en algunos casos aumentar esta resistencia, fácil es emplear alambres aislados con gutta-percha, de longitud cualquiera y de diámetro determinado, pues siempre su poder de resistencia podrá expresarse, en funcion del alambre tipo indicado.

Con una longitud de alambre de 75 yardas (68^{m},25) y peso de 0,008 kilógramos por yarda (0^{m},91) y tres pares de la pila Grove, se ha encontrado que funden el hilo de platino anteriormente citado, cuando 119 ½ vueltas del alambre tipo, en la bobina de madera, quedaban formando el circuito: el mismo resultado se obtiene con 75 yardas (68^{m},25) de alambre, con peso

de 0'012 kilógramos por yarda, al incluir en el circuito 68 ½ vueltas del alambre tipo, en el Reóstodo.

Ahora bien, tres pares actuando en série, se hallan expresados por $\frac{3\,E}{3\,L}$, representando L, la resistencia del líquido en un par. Las otras resistencias en la primera experiencia, se componen de 119 ½ vueltas del alambre tipo, y del hilo de platino, que llamaremos p: en el segundo caso, las resistencias serán: p, 68 ½ vueltas del alambre tipo, y bobina de 75 yardas ($68^{m},25$).

Por consiguiente tendremos:

$$F = \frac{3\,E}{3L + 119\,\frac{1}{2} + p} = \frac{3\,E}{3\,L + 68\,\frac{1}{2} + p + 75},$$

que dá 75 yardas = 51 vueltas.

Con un alambre de mayor longitud, 18 pares funden el hilo de platino, la corriente pasando por longitud equivalente á 868 ⅔ vueltas del alambre tipo: y con un conductor de 550 yardas ($510^{m},50$) formando parte del circuito, se obtiene el mismo resultado, con 88 ½ vueltas.

Las 550 yardas = $510^{m},50$, dan pues, $868\,\frac{2}{3} - 88\,\frac{1}{2} = 780\,\frac{1}{6}$ vueltas del alambre tipo.

Como el hilo de platino forma parte del circuito, en las experiencias, es preciso determinar su resistencia en funcion del alambre tipo, que es igual á 60 ⅔ vueltas.

La fórmula $w = \frac{s\,l}{a}$ puede dar las resistencias de que tratamos, cuando se conoce la resistencia específica, la longitud y el área del alambre, de manera que si los conductores son de una misma clase de metal, la longitud en yardas ó metros, dividida por el peso de una yarda ó metro de alambre, dará las resistencias comparativas: pero sólo se tendrán valores aproximados. Una cortísima variacion en la naturaleza del cobre, puede afectar el valor de S, del mismo modo que el peso por

unidad de longitud. De ahí la gran ventaja para lograr resultados ciertos y seguros, del uso del instrumento ya descrito de Wheatstone.

La siguiente tabla, dá á conocer las diferencias obtenidas por el cálculo y por la experiencia, para alambres pesando 53 granos por yarda, ó sea 0,0026 kilógramos.

Longitud del alambre en yardas.	Peso en granos por yarda.	Resistencia por cálculo, en vueltas del Reostodo.	Resistencia por experiencia, en vueltas del Reostodo.	Errores por ciento, en el cálculo. Por ciento.	Errores probables por la experiencia. Por ciento.
75	233'22	61'3	51	+ 16'8	0'58
125	228'66	104'3	83 ¾	+ 19'7	0'53
245	233'5	200'2	172 ¾	+ 13'7	0'46
495	249'5	378'5	322 ½	+ 14'8	0'34
280	166'2	321'4	401 ⅝	— 24'9	0'41

Las cuatro primeras longitudes de alambre, tomadas de un mismo carrete, hace probable que la naturaleza del cobre fuera exactamente la misma: la última experiencia hecha ya, con otro alambre aunque de cobre tambien, aparece un error mínimo de un 25 por 100 próximamente, dando en las dos clases de cobre, un error de cerca un 40 por 100. Esto hace conocer, que muchas faltas que ocurren en la inflamacion de hornillos por medio de pilas, consisten en la calidad del alambre de cobre empleado, pues si bien el diámetro de los dos trozos de 495 y 280 yardas, se diferencian sólo en un exámen muy detenido, sus resistencias se encuentran en la relacion de 402 : 325.

Por los medios indicados, es fácil obtener el valor de *L*, ó sea la resistencia del líquido en una pila cualquiera, así como el valor proporcional, de cualquier fuerza motriz.

Demos ya la descripcion de las experiencias indicadas en un principio.

Pila Grove.

La pila ensayada, se formaba de diez pares, cada uno de ellos compuesto de una plancha de platino de 6×6 pulgadas ó ($0^m,150 \times 0^m,150$) y dos de zinc de 9×7 pulgadas ó ($0^m,225 \times 0^m,175$) separadas de la anterior en unos $\frac{3}{4}$ pulgadas ($0^m,18$). La disolucion formada de:

1 parte ácido sulfúrico
y 8 id. agua } para el zinc

y disolucion concentrada de ácido nitrico, para el platino.

Cada par de por sí, teniendo la accion para fundir un hilo delgado de platino, por una resistencia de 66 $\frac{1}{2}$ vueltas del Reostodo.

Bajo los principios de la teoría de Ohm, esta pila puede reducirse considerablemente, como tambien si se disminuye á la mitad, la distancia de las planchas, se podrá tomar la mitad del peso del zinc, disminuyendo proporcionalmente el volúmen del líquido, sin alterar la accion de la pila.

En este supuesto, y para mejor comparar la pila de que tratamos, con otra del sistema *Smee*, se construyó una pila Grove, de 12 pares, de planchas de platino de 4×4 pulgadas ó ($0^m,10 \times 0^m,10$), y de zinc de 4×2 pulgadas ó ($0^m,10 \times 0^m,050$).

El método para comparar cualquiera combinacion de pilas, es el siguiente: se determina la resistencia métálica, para fundir un hilo de platino, comprendido dentro del circuito, para un número cualquiera de pares.

Con este mismo número de pares, se fija despues la longitud del circuito, que permite la fusion de dos hilos de platino, colocados en el galvanómetro. Por este medio, y con errores mínimos, se tendrá la seguridad, si para un efecto dado, puede ó no contarse con la pila aceptada.

En efecto, tomando n pares de una pila, cuya fuerza electro-

motriz es E, y L la resistencia del líquido, y llamando w la resistencia metálica extrema que puede colocarse, para lograr la fusion del hilo de platino, y F la fuerza eléctrica que pueda dar el resultado, se tendrá:

$$F = \frac{nE}{nL + w}.$$

Ahora, si w' es la extrema resistencia metálica que permita la fusion de dos hilos de platino, es evidente que la misma fuerza F deberá obrar en cada uno de los dos hilos, y la ecuacion que represente las condiciones bajo las cuales debe obrar la pila, se expresará por

$$2F = \frac{nE}{nL + w'}.$$

Como el número de pares, es el mismo en ambos casos, tendremos:

$$nL + w' = \tfrac{1}{2}(nL + w) \quad \text{y} \quad L = \frac{w - 2w'}{n}.$$

Para comparar dos pilas diferentes, en su fuerza electromotriz, supongamos que E y E', sean dichas fuerzas; L y L', las resistencias de los líquidos; w y w', las resistencias metálicas, y a y a', el aumento ó disminucion, cuando se hace circular una fuerza F'.

Siendo las pilas experimentadas, las de Smee y Grove, tendremos:

Pila Smee. Grove.

$$\frac{nE}{nL + w} = F = \frac{nE'}{nL' + w'}$$ en el primer caso; y

$$\frac{nE}{nL + w \pm a} = F' = \frac{nE'}{nL' + w' \pm a'}$$ en el segundo caso;

de donde se deduce que

$$E : E' :: a : a'.$$

En las experiencias se tomaron F y F' en la relacion de 2 : 1, y las ecuaciones para doce pares, son,

$$F = \frac{12\,E}{12\,L + w} \quad \text{y} \quad F' = 2\,F = \frac{12\,E}{12\,L + w \pm a},$$

de donde,

$$12\,L = w - 2\,(w \pm a).$$

Con la pila Grove:

1 La resistencia metálica, para un hilo de platino. . . . . $w = 775\,\frac{1}{2}$ vueltas;

2 La id. id., para dos id. id. . . . . $w - a = 350\,\frac{1}{2}$ id.;

ó sea $12\,L = 775\,\frac{1}{2} - 701 = 74{,}5$ vueltas del Reostodo.

La fuerza electro-motriz de esta pila, al compararla con otra clase de pila, será la diferencia entre los resultados anteriores, ó sea $775\,\frac{1}{2} - 350\,\frac{1}{2} = 425$.

La constancia en la pila Grove, se comprobó en las experiencias, pues durante todo un dia, se pudo dar fuego á 300 cargas de hornillo.

Al cabo de siete horas de estar en accion la pila, se obtuvieron los resultados siguientes:

1. . . . . $753\,\frac{1}{4}$ vueltas,

2. . . . . $332\,\frac{2}{3}$ id.,

por consiguiente,

$$L = 88 \quad \text{y} \quad E = 420\,\tfrac{1}{3}.$$

Es decir, que la resistencia del líquido, habia aumentado un 18 por 100, y la fuerza electro-motriz 1 por 100; pero la energía de la pila, se habia reducido de $775\,\frac{1}{4}$ á $753\,\frac{1}{4}$.

Esta constancia en la pila, para todos los efectos prácticos en el espacio de doce horas, se consigue con facilidad, cuidando de amalgamar con esmero las planchas de zinc, antes de cargar la pila.

Sustituyendo en la ecuacion

$$F = \frac{n\,E}{n\,L + w},$$

el valor de

$$n = 12, \quad nL = 74\tfrac{1}{4} \quad \text{y} \quad w = 775\tfrac{1}{4},$$

se tiene

$$F = \frac{12E}{74\tfrac{1}{4} + 775\tfrac{1}{4}} = \frac{E}{6\tfrac{1}{12} + 64\tfrac{1}{4}\tfrac{1}{12}} = \frac{E}{70\tfrac{5}{6}};$$

que representa el denominador, la cantidad de resistencia que permite un par de la pila Grove, sin reducir la fuerza de la corriente, capaz de fundir un hilo de platino; esto es, la fuerza F, y en la cual,

$$\frac{E}{6\tfrac{1}{12} + 64\tfrac{1}{4}\tfrac{1}{12}}$$

indica la total resistencia del líquido y circuito metálico, en esta clase de pilas.

El mismo resultado puede obtenerse, por una pila, en las circunstancias siguientes:

$$1 \ldots\ldots F = \frac{E}{24\tfrac{1}{6} + 46} = \frac{E}{70\tfrac{5}{6}},$$

$$2 \ldots\ldots F = \frac{E}{35\tfrac{5}{12} + 35\tfrac{5}{12}} = \frac{E}{70\tfrac{5}{6}},$$

$$3 \ldots\ldots F = \frac{E}{70\tfrac{5}{6} + 0} = \frac{E}{70\tfrac{5}{6}}.$$

El primer valor se logra disminuyendo las dimensiones de las planchas de 4×4 pulgadas ($0^m,10 \times 0^m,10$), á 2×2 pulgadas ($0^m,050 \times 0^m,050$), y como esta reduccion no altera la accion del par, más que en un 30 por 100, ó sea de $64\tfrac{1}{4}$ á 46, se obtiene que el menor precio, volúmen, peso y coste de poner la pila en actividad, sea de un 100 por 100, lo que dá para esta modificacion, ventajas conocidas.

El segundo valor, hablando teóricamente, es la forma más económica, pues reduce las planchas á 1'66 pulgadas ($0^m,042$) en cada par; pero otras consideraciones impiden su adopcion, pues para el valor de $35\tfrac{5}{12}$, se exige en cada par, que los vasos

se llenen completamente, pues cualquiera falta, reduciria la accion de la pila, así como la más pequeña disminucion en la fuerza de la disolucion ácida, y como los pares quedan de dimensiones tan mínimas, la disolucion pronto se deteriora. La disposicion de pila de que tratamos, sólo podria ser eficaz durante una hora, y económicamente sólo por 15 minutos.

El tercer valor, representa una pila, que aun empleando 1000 pares, no tendria el poder de hacer circular la fuerza F, por un circuito metálico de $0^m,30$.

Decidida, como la mejor forma, la del valor número 1, se construyó una pila Grove, con planchas de zinc de 2×1 pulgadas ($0^m,050 \times 0^m,025$), y de platino de 2×2 pulgadas ($0^m,050 \times 0^m,050$), con separacion de $\frac{5}{16}$ pulgadas ($0^m,008$), y se practicaron las experiencias números 1 y 2, dando los resultados:

Número 1 = $571\ \frac{19}{24}$ . . .
Número 2 = $162\ \frac{1}{12}$ . . . } de donde $E = 409\ \frac{5}{24}$ y $12\,L = 245\ \frac{1}{4}$.

La disminucion del valor comparativo de E, de 425 á 409 $\frac{5}{24}$ puede atribuirse, á que en la primitiva pila, se usó el platino platinizado.

La suma de las resistencias del líquido, han aumentado de 74'5 á 245 $\frac{1}{4}$. Pero como las planchas se han reducido á $\frac{1}{4}$, y la distancia es menor, en la relacion de 5 : 6, el cálculo del primer resultado daria,

$$\frac{74'5 \times 4 \times 5}{6} = 248\ \tfrac{1}{4},$$

mientras que la experiencia dió $245\ \frac{1}{4}$.

Tomando este último valor para $12\,L$, ó

$$L = 20{,}47 \qquad \text{y} \qquad = w\,\frac{571\ \frac{19}{24}}{12} = 47'65,$$

la expresion

$$F = \frac{E}{L + w} = \frac{E}{68'12},$$

que demuestra que en este caso particular de pila, corresponden á cada par, como resistencia, 68 vueltas, en lugar de 71.

Con una pila Grove, con planchas de zinc de 9×7 pulgadas ($0^m,23 \times 0^m,18$) y de platino de 6×6 pulgadas ($0^m,15 \times 0^m,15$): el área de la seccion media del flúido, será $0^m,032$, y con una separacion entre las planchas de $0^m,018$, el valor de $12\,L$, será:

$$12\,L = \frac{74'5 \times 16}{49'5 \text{ pulgadas} = 32 \text{ milímetros}} = 24 \text{ próximamente,}$$

y como la energía de la pila es de $66\,\frac{1}{2}$ vueltas, la fuerza F se expresará por

$$F = \frac{E}{2 + 66\,\frac{1}{2}} = \frac{E}{68\,\frac{1}{2}},$$

en cuyo valor, admitiendo el error experimental, dá el mismo resultado que para planchas de 2×2 pulgadas ($0^m,050 \times 0^m,050$), demostrándose así que el aumento en las dimensiones de las planchas, no altera la energía electro-motriz.

Todas las pilas experimentadas, tenian las planchas de zinc envolviendo á las de platino; es decir, que las superficies exteriores del zinc, no tenian metal negativo, opuesto directamente. Las experiencias, demuestran que en semejante construccion, las superficies exteriores indicadas, no influyen sensiblemente en la accion de la pila. Esto no debe confundirse, sin embargo, con los resultados que se obtienen, cuando el zinc tiene frente por uno y otro lado, un metal negativo, pues entonces la pila aumenta en su energía. Esto permite simplificar la construccion de las pilas, cuyos pares, formados de planchas de zinc y platino, se pueden unir por un medio sencillo, pero dispuestas de manera, que cada una de aquellas planchas, pertenezca á par distinto.

Las experiencias hechas con dos pilas semejantes, de seis pares cada una, ó sean en total doce pares, con separacion entre las planchas de $\frac{3}{10}$ pulgada ($0^m,0075$,) dieron los resultados siguientes:

1.ª $= 651$, para la fusion de un hilo de platino.
2.ª $= 240\frac{3}{4}$ id. dos hilos id.

de donde

$$12\,L = 169\frac{1}{2} \quad \text{y} \quad E = 410\frac{1}{4}.$$

Otras experiencias análogas, dieron:

1.ª $= 641$. . . . . }
2.ª $= 230\frac{3}{4}$ . . . . . } $12\,L = 179\frac{1}{2}$ y $E = 410\frac{1}{4}$.

Tomando el término medio, resulta:

$$12\,L = 174\frac{1}{2} \quad \text{y} \quad L = 14\frac{1}{2},$$

que representará la resistencia del líquido, cuando la pila se encuentre en su mayor accion, ó sea en las tres primeras horas.

A las seis horas de cargada la misma pila, dió:

1.ª $= 484\frac{1}{2}$ . . . . . }
2.ª $= 104\frac{1}{4}$ . . . . . } $12\,L = 275\frac{1}{2}$ y $E = 380$.

Por consiguiente, la fuerza electro-motriz, se encuentra disminuida en un 7 por 100, y la resistencia del líquido ha sufrido un aumento de 35 por 100, lo que dá una disminucion en la energía utilizable del par, de un 25 por 100.

En las dos ó tres primeras horas de la carga de la pila, la fuerza F será $= \frac{E}{14\frac{1}{2} + 54} = \frac{E}{68\frac{1}{2}}$, que espresa que cada par, puede vencer una resistencia equivalente á 54 vueltas del alambre tipo de comparacion. Despues de seis horas, el poder de la pila, disminuye en razon de $40\frac{1}{4}$ por par, siendo entonces

$$F = \frac{E}{23 + 40\frac{1}{4}} = \frac{E}{63\frac{1}{4}}.$$

La relacion $68\frac{1}{2} : 63\frac{1}{4}$ denota la accion comparativa de la fuerza electro-motriz, en los dos periodos.

Esta clase de pila sistema Grove, en su forma y dimensiones, llena bien el objeto para el servicio de campaña, pues las fuerzas $\frac{E}{68\frac{1}{2}}$ y $\frac{E}{63\frac{1}{4}}$ son las suficientes para producir la fu-

sion en el galvanómetro, del hilo de platino, en los dos períodos indicados.

Como dichas fuerzas deberán ser algo mayores, para que se inflame el polvorin en contacto con el hilo de platino, de modo alguno es conveniente el reducir las dimensiones de los elementos que constituyen la pila en cuestion, y más aun, si se atiende á la fuerza que se requiere en las explosiones simultáneas.

Respecto del líquido, las experiencias con la misma pila, dan los resultados siguientes:

Con ácido nítrico concentrado, peso específico 1'5, núm. 1=701
Id. id. y ácido sulfúrico, en partes iguales, núm. 2=262

De donde $12\,L = 177$ y $E = 439$, que manifiesta que el ácido nítrico concentrado, aumenta la energía de la pila en un 7 por 100, sin influir en la resistencia del líquido. La experiencia número 2, disminuye sólo en un principio la resistencia líquida; pero tiene el grave inconveniente de producir gases nocivos á la salud, además de ser peligroso su uso, en manos inespertas. Por estas razones, parece natural el que se desechen esos poderosos reactivos, que no proporcionan un efecto que compense sus desventajas.

Siguiendo un método análogo al detallado para la pila Grove, fácil es obtener los resultados, para otra pila cualquiera. Así con una pila Daniell, no hay más que sustituir las planchas de platino, por otras de cobre, y los líquidos, ácido sulfúrico diluido, en la proporcion de

$$\left.\begin{matrix} 1 \text{ ácido. } . . . \\ \text{y } 8 \text{ agua. } . . . \end{matrix}\right\} \text{ para el zinc.}$$

y sulfato de cobre, en ácido sulfúrico de

$$\left.\begin{matrix} 1 \text{ ácido. } . . . \\ 8 \text{ agua. } . . . \end{matrix}\right\} \text{ para el cobre.}$$

La fuerza electro-motriz de una pila semejante, comparada con la de Grove, dá. . . . . 235 : 410

la resistencia del liquido. . . 242 ¾ : 174 ¼ en la primera hora,

: 275 ½ á las seis horas.

Las ventajas de la pila Daniell, son: su mayor constancia, siendo la misma la resistencia del liquido, siempre que la disolucion esté saturada de sulfato de cobre, y á la misma temperatura.

Las diferencias de temperatura, tienen grande influencia en la accion de una pila Daniell: la de Grove, no sufre alteracion en la energía de sus corrientes, por aquella causa.

La condicion bajo la cual una pila Daniell, con superficies de zinc y cobre de 2×2 pulgadas ($0^m,050 \times 0^m,050$) puede obrar, está representada por

$$F = \frac{E}{20\frac{1}{4} + 19} = \frac{E}{39\frac{1}{4}},$$

que dá para L un valor mayor que el de w, lo cual demuestra que aquellas dimensiones, no son convenientes para este sistema de pila.

La cantidad de metal negativo, en la pila Daniell, es la comprendida en un cilindro hueco de cobre de 3 ½ pulgadas ($0^m,09$) diámetro, y cuya altura varía, segun la energía que se desea. En su centro se suspende el zinc, de ¾ pulgadas ($0^m,018$) diámetro, y de una longitud de $0^m,50$, que dá asi una área de 134 pulgadas: y como anteriormente los resultados de la experiencia dieron para una superficie de 4 pulgadas, una resistencia de 20 ¼, una pila cual la descrita, dará una resistencia de 2 ¼, y la energía por par, será $39\frac{1}{4} - 2\frac{1}{4} = 36\frac{3}{4}$, en el caso que el vaso poroso sea de porcelana, pues si fuera de hueso calcinado, la resistencia se reduce á 1 ¼ y entonces la energía del par, se convierte en 37 ¾ para fundir el hilo de platiño en el galvanómetro, ó á 25 en su aplicacion á la inflamacion de hornillos. En este caso, la comparacion con la pila Grove, será como 3 : 4.

El peso de 10 pares Daniell es: 63'02 kilógramos = 137 libras.
Id. id. Grove. . . 3'68 kilógramos = 8 libras.

Si se sustituye, bajo el sistema Mac-Callan, el platino por hierro fundido, la fuerza electro-motriz aparece la misma, que en la pila Grove; pero su accion es muy variable, debido á la destruccion del hierro por el ácido.

Dicha fuerza oscila entre 408 y 413: en la pila Grove, es 410. La resistencia del líquido, próximamente la misma que en la pila Grove.

La sustitucion por el hierro, que por su baratura, aparece como ventajosa, al primer punto de vista, ofrece los inconvenientes: primero, que el ácido nítrico corroe y destruye fácilmente el hierro, y segundo, que esta accion destructora aumenta, á medida que el ácido se diluye, formando una solucion de nitrato de hierro, que inutiliza el poder del líquido conductor, y la cual, depositándose en los vasos porosos, al cristalizarse las sales de hierro, rompe aquellos.

El empleo de una disolucion saturada de nitro y ácido sulfúrico, en partes iguales, tampoco ha dado resultados satisfactorios, pues las corrientes decrecen notablemente en su fuerza, de modo á no poderse emplear para los usos militares.

Una pila Smee, idéntica en construccion y dimensiones á la de Grove, que sirve de tipo de comparacion, dió en las experiencias, para su fuerza electro-motriz 116 ó sea respecto á la de Grove 116 : 410.

La resistencia del líquido = 35; la de Grove = 74 $\frac{1}{3}$, y

$$F = \frac{E}{3 + 16\frac{1}{3}} = \frac{E}{19\frac{1}{3}},$$

que dá por par, en el galvanómetro 16 $\frac{1}{3}$ vueltas, para fundir el hilo de platino, y una fuerza $\frac{E}{13}$, ó sean 10 vueltas, como la necesaria en su aplicacion, á la inflamacion de hornillos.

Como una pila Smee, bajo todos los puntos de vista, es su-

perior á la de Wollaston, resulta la pila Grove ventajosa sobre estas, y tambien sobre las modificadas por Mac-Callan.

La pila Dalgleish experimentada, se componia de doce copas de platino de $\frac{7}{8}$ pulgadas ($0^m,021$) diámetro y 2 pulgadas ($0^m,050$) profundidad, sobre las cuales, unidas á una barra, se suspendian doce cilindros de zinc. Cada copa contenia 0'009 kilógramos de ácido nítrico.

La fuerza de esta pila, comparada con la de Grove, dió, 344 : 410, y la resistencia del líquido, 5 $\frac{1}{2}$ vueltas por par.

La energía por par, 51 $\frac{5}{8}$, y la ecuacion para el valor de F,

$$F = \frac{E}{5\frac{1}{2} + 51\frac{5}{8}} = \frac{E}{57\frac{1}{3}},$$

que manifiesta que esta clase de pila es muy poco inferior á la de Grove, teniendo la ventaja de la menor resistencia líquida que ofrece, en proporcion á su seccion.

Por otra parte, al comparar el valor de L con el de w, dá á conocer que se pueden reducir las dimensiones de esta clase de pila.

Las ventajas principales del sistema Dalgleish, son la sencillez, por el empleo de un sólo líquido y en su consecuencia, el no requerir el uso de vasos porosos, y la facilidad en su preparacion, evitándose el consumo de metales, cuando la pila no deba obrar. Sin embargo de estas ventajas, la construccion de la pila es más complicada que la de Grove, y al mismo tiempo más delicada, y por consiguiente, fácil de descomponerse, por descuido ó por accidente.

La pila Grove es más económica que la de Dalgleish, en la proporcion de. . . . . 1 : 2 $\frac{1}{4}$.
El peso. . . . . 1 : 1'3.
Los cubos de doce pares. . 1 : 1'5 próximamente.

Reasumiendo todo lo anteriormente expuesto:

Las fuerzas electro-motrices, son. .
- Grove. 410
- Daniell. 235
- Mac-Callan. 410
- Dalgleish. 344
- Smee. 116

Suponiendo que *E* represente la energía absoluta de la pila Smee;

Grove 5'54 *E*: Daniell 2 *E*: Mac-Callan 3'54 *E* y Dalgleish 2'98 *E*.

El equivalente mecánico para producir la fusion en la pila Smee, hemos encontrado que era $\frac{E}{19\frac{1}{2}}$, de donde se pueden deducir fácilmente los valores respectivos, para las demás pilas expresadas.

II.—CONDUCTORES.

En los conductores, entran dos elementos en el poder de su resistencia á la circulacion de la corriente eléctrica, que son: la naturaleza del metal de su construcion, y el área de su seccion, variando la resistencia en relacion directa á la resistencia específica del metal, é inversamente al área de la seccion.

La experiencia ha demostrado, que el cobre, teniendo en cuenta el precio del metal, es el más apropósito para la construccion de conductores eléctricos: queda sólo por estudiar, cuál es la seccion ó diámetro más conveniente para el alambre. Un conductor de $\frac{1}{10}$ pulgadas ($0^m,0025$), cubierto con su capa aisladora de gutta-percha, llena bien el objeto, pues es así lo bastante flexible, para ser arrollado sin dificultad en su carrete. Su poder conductor puede representarse, como equivalente en 1 $\frac{1}{2}$ yarda ($1^m,40$) á una vuelta en el Reostodo.

La cubierta de gutta-percha, debe ser perfecta, en las explosiones submarinas principalmente: en las ordinarias no se exige tanta perfeccion, teniendo en este caso la precaucion de

no colocar juntos los dos alambres del circuito, en particular si se situan enterrados.

III.—CEBOS.

Dos clases de cebos eléctricos, se conocen desde hace muchos años para la inflamacion de hornillos, por medio de la electricidad dinámica: uno de ellos, es el cebo de hilo de platino, y el otro debido á Mr. Brunton, ó sean los cebos de sulfuro de cobre, obtenidos al vulcanizar la gutta-percha de un alambre de cobre.

Por estos medios, se tienen dos clases de cebos que producen la inflamacion de un hornillo, sea por la fusion del hilo de platino, ó por la combustion de un producto, que en realidad es un sulfuro de cobre y carbon. En el primero, el medio siendo metálico, y por consiguiente un buen conductor, requiere una gran elevacion de temperatura para fundir al platino; mientras que en el segundo, el sulfuro, oponiendo una gran resistencia á la marcha de la corriente, se inflama, aunque sea corta la cantidad de electricidad, que obre sobre el cebo.

Teniendo presente ahora, que segun la teoría de Ohm, ó sea la ley que sigue la circulacion de corrientes divididas, cada una de estas en su cantidad, se encuentra en razon inversa á la resistencia que se ofrece á su paso, es fácil deducir los hechos siguientes:

1.° Para la inflamacion de un hornillo, por medio del cebo de platino, son precisos siempre dos conductores, á no emplearse el agua como conductor, pues aun en terrenos con humedad, si estos forman parte del circuito, la resistencia aumenta en tal grado, que no se produce la explosion de la carga, ó sea la accion del platino.

2.° Cualquiera que sea el número de pares necesarios para producir la inflamacion del cebo Brunton, á la distancia de un metro, el mismo efecto se conseguirá á 1000 metros, y el

aumento de sólo una cuarta parte en el número de pares anterior, permitirá reemplazar la mitad del circuito de alambre, por un terreno medianamente humedecido. Esto demuestra, que la absoluta resistencia de este cebo es tan grande, que un aumento de consideracion en el conductor, no afecta la cantidad de la corriente; esto es, que si E es la fuerza electromotriz, r la resistencia del cebo, y R la suma de todas las demás resistencias del circuito, $\frac{E}{r}$ será igual próximamente á

$$\frac{E}{r+R}.$$

3.° El mismo número de pares, que dan lugar á la inflamacion del cebo Brunton, á 1000 metros, no producen apenas calor sensible en el hilo de platino á la distancia de 1 metro, y esto se esplica por lo dicho en el curso de este escrito; pues si aumentando la resistencia del líquido L, hacemos $F = \frac{E}{L}$, y que esta fuerza represente la que se produce por un par, que no es capaz de calentar al hilo de platino, cualquier número de pares que se tomen para formar una pila, se tendrá siempre el mismo resultado, pues

$$F = \frac{nE}{nL + w},$$

será aun menor, que

$$F = \frac{E}{L}.$$

Todos estos resultados se obtuvieron con una pila ordinaria, formada de pares de zinc y cobre de 4×4 pulgadas ($0^m,10 \times 0^m,10$), y arena humedecida con ácido. Para tener seguridad en la inflamacion del cebo de sulfuro, fueron necesarios cien pares ó elementos, y trescientos de estos, apenas daban en el hilo de platino, un calor sensible, lo que es fácil inferir por la resistencia que ofrece la arena, que no es conductor de la electricidad, y cuyo uso puede aceptarse, únicamente bajo el punto de

vista de su fácil trasporte. Dicha resistencia es igual á 12'8 vueltas, dando para el valor de F,

$$F = \frac{E}{12'8 + 6'7} = \frac{E}{19'5}.$$

Resulta además con el uso de la arena, que no puede emplearse ni la cuarta parte del líquido acidulado, y por consiguiente, $L = 51'22$ que hace imposible que la fuerza F, pueda circular en un sistema semejante. La arena se opone tambien al desarrollo ó desprendimiento del hidrógeno, y en su consecuencia impide la accion conveniente de la electricidad.

De todo se deduce, que el medio conductor para el cebo de sulfuro, debe hallarse perfectamente aislado, lo que no se requiere para el cebo de platino. La razon es obvia, pues la resistencia en el cebo, es solamente metálica, y por consiguiente, mucho menor que la resistencia líquida.

Para el servicio en campaña, las pilas indicadas y los cebos Brunton, presentan muchas dificultades, que no ocurren con el cebo de platino, especialmente si éste tiene su forma en hélice, y se aplica á las pilas Grove. Dicha forma de cebos es la que mejores resultados ha dado tambien en las experiencias en Francia, y que ya indicamos en la primera parte de este trabajo.

Con cebos de platino en hélice, y cuatro pares Grove, se puede dar fuego á un hornillo á 1200 metros, formando parte del circuito, el terreno natural ó suelo. Estos cebos, además de su aplicacion ventajosa á las explosiones simultáneas, reunen la facilidad de su construccion, condicion que los hace preferentes á los de Brunton, para el servicio en campaña.

Decididos ya la mejor forma de pila, hilo conductor y cebo en las experiencias que vamos analizando, se pasó á calcular el número de pares necesarios en cada caso particular, segun las distancias, cargas á inflamar, etc.

Se dijo ya en un principio, que el valor de F en una pila

Grove reducida, es $F = \frac{E}{46}$, expresion mecánica de la accion de cada par, y que puede fundir el hilo de platino, en el centro de una carga, y que $\frac{E}{68\frac{1}{2}}$, representa la condicion de la fusion, cuando el hilo no está en contacto con la carga. Por consiguiente, la primera expresion es la que debe tomarse en cuenta, y ésta, en el período de la mayor accion de la pila, será

$$\frac{E}{14\frac{1}{2} + 31\frac{1}{2}},$$

en donde $14\frac{1}{2}$, es la resistencia media del líquido por par, y $31\frac{1}{2}$, la energía necesaria para vencer la resistencia metálica.

Ahora, como 1^m,40 del alambre conductor tipo, es equivalente en resistencia, á una vuelta del Reostodo, la energía precisa para un par, deberá ser igual á unas 46 yardas (41^m,90) y la resistencia del hilo de platino (*a*), siendo de 60 vueltas, será próximamente de 91^m,0 ó sean 100 yardas, del conductor tipo. (*b*)

Para dar fuego á un hornillo, á una distancia cualquiera, se puede seguir la regla siguiente: Redúzcase el total circuito á yardas, añádase 100 yardas, por cada una de las cargas que deban entrar en el circuito, y dividiendo el todo por 46, se tendrá el número de pares de que deba constar la pila. Esta regla teórica, debe modificarse en la práctica, como luego se dirá.

Despues de seis horas de estar la pila en accion, las expresiones

$$\frac{E}{42} \quad \text{y} \quad \frac{E}{63\frac{1}{4}}$$

(*a*) La longitud del hilo de platino del cebo, no es arbitraria.

De la práctica se ha deducido que un hilo de 0^m,0092 longitud, da bastante calor para producir la inflamacion de una carga, y cuyo hilo de un diámetro en que 1^m,0 pese 0'09 gramos, ofrece una resistencia de unas 60 vueltas del Reostodo.

(*b*) Conductor tipo, es de alambre de cobre, pesando 12'50 gramos por yarda (0^m,91).

representan la resistencia que debe vencer cada par, al circular una fuerza capaz de fundir el hilo de platino, cuando se encuentre ó no rodeado de pólvora.

Tomando la primera expresion; 23 vueltas de las 42, se consumen en cada par, por la resistencia líquida, y quedan sólo 19 para vencer la resistencia metálica; es decir, que

$$\frac{E}{42} = \frac{E}{23+19}.$$

Las 19 vueltas, corresponden á 28 ½ yardas (25m,93) por par, del conductor tipo. De ahí, que en la regla anterior, en lugar de dividir por 46, debe hacerse por 28 ½, para conocer el número de pares de la pila.

Para calcular con suficiente exactitud, el poder de una combinacion cualquiera de pares, en un momento dado, ó bien para fijar el número preciso de pares en cualquier tiempo, entre el primer momento en que obra la pila, y seis horas despues, tenemos que $\frac{E}{68\frac{1}{2}}$ representa la fuerza necesaria para fundir el hilo de platino colocado en el galvanómetro, y el doble ó $\frac{E}{34}$ la que puede fundir dos hilos, uno al lado del otro, y de ahí que

$$\frac{E}{23}, \quad \frac{E}{17}, \quad \frac{E}{13\frac{2}{3}} \quad \text{y} \quad \frac{E}{11\frac{1}{2}},$$

serán las fuerzas que se requieran para fundir, tres, cuatro, cinco y seis hilos, etc.

Cualquiera que sea el número de hilos que puedan fundirse unos al lado de los otros, la resistencia del líquido no se modifica, y mientras la fuerza electro-motriz por par, permanece igual á 68 ½, el hecho de poder fundir dichos hilos, demuestra que la citada resistencia del líquido, no puede llegar á ser igual al denominador de la fraccion que indica la fuerza necesaria para tal fusion.

Así se tendrá, que si pueden fundirse cinco hilos, y no seis, se podrá tomar el valor de $L = 13\frac{2}{3}$, y como $\frac{E}{46}$ representa la fuerza para la fusion del hilo de platino dentro de una carga, la energia en aquel momento por par, para la explosion, no puede ser menor que $46 - 13\frac{2}{3} = 32\frac{1}{3}$ vueltas, ó sean 48 yardas ($43^m,70$) del conductor tipo. Del mismo modo para la fusion de cuatro hilos, aquel valor será de 44 yardas ($40^m,04$); para tres hilos 35 yardas ($31^m,84$), etc.

Al cabo de seis horas, la accion de la pila en su fuerza electro-motriz, decae de $68\frac{1}{2}$ á 63. La energía por par, se reduce consiguientemente, para cuatro hilos á 39 yardas ($35^m,50$); para tres hilos á 32 yardas ($29^m,12$), etc.

En la práctica, estos detalles se resuelven del modo siguiente. Antes de dar fuego al hornillo, se colocan cinco hilos de platino en el Reostodo; si tiene lugar la fusion de todos los hilos, se calculan por par 44 yardas ($40^m,04$) de conductor. Si la distancia del hornillo es mayor, se exigirá entonces mayor número de pares, contando siempre 100 yardas ($91^m,0$) por la carga. Si se funden únicamente cuatro hilos del Reostodo, se toman entonces 39 yardas ($35^m,50$) por par; si sólo tres hilos, 32 yardas ($29^m,12$) por par.

La ventaja de este método, es que la prueba misma indica desde luego, si el número de elementos de la pila calculada para una explosion, es ó no el conveniente: prueba que no debiera omitirse nunca, para tener la debida seguridad en los resultados, como se hace para atestiguar las condiciones del conductor, por medio de un galvanómetro de aguja.

Por el uso del Reostodo, se puede igualmente determinar el poder absoluto conductor de un alambre cualquiera, pues se conoce la gran importancia del diámetro y resistencia específica del conductor, que se emplee para formar el circuito.

IV.—HORNILLOS SIMULTANEOS.

Con la pila Grove, se ha dicho ya, que para la inflamacion de una carga, con cebo de platino, se requiere una fuerza representada por $\frac{E}{46}$, y que además siendo esta fuerza la misma en cualquier punto del circuito, el calor desarrollado depende del diámetro, naturaleza y conductibilidad del metal. Por consiguiente, si se colocan en el circuito, varios hilos de platino, iguales en peso y longitud, y se supone que circula la fuerza $\frac{E}{46}$, estos hilos se fundirán al mismo tiempo, y de ahí la explosion simultánea de las cargas, en que dichos hilos sean otros tantos cebos de inflamacion. La teoría desarrollada, en su aplicacion á la práctica, dá gran economía en pares y conductor, pues si se supone que deban inflamarse simultáneamente doce cargas, en un circuito de ¼ milla (928^m,80), aplicando la resta de que ya se ha hecho mencion, se necesitarian 44 pares para producir el efecto deseado, mientras que si se inflama cada hornilo por medio de su pila separada, se requeririan 22 pares y 928^m,80 de conductor por carga, ó sean en total 264 pares y 11'146 kilómetros de alambre conductor.

En la práctica conviene añadir al número de pares que señala la regla indicada, algunos más, para asegurar el éxito de la inflamacion, y además el tener presente las siguientes prevenciones.

Sea *P* (figura 48), la pila, y H^1, H^2, H^3, H^4 y H^5, cinco hornillos que deban inflamarse simultáneamente, por el segundo método antes mencionado. En los puntos *M* y *M'* se colocan dos pequeños recipientes con mercurio, á los cuales se hace que vengan á parar un conductor por hornillo, y arrancar de aquellos mismos, los dos alambres que cierran el circuito. El objeto de esto es, que cada uno de los hornillos se encuentre en re-

lacion directa con la pila, y por consiguiente que su explosion sea independiente, además de la economía que se consigue en conductor.

Determinemos ahora la fuerza que necesita la pila, para dar lugar á la inflamacion simultánea deseada. Es evidente que si las distancias $H\,M$, $H^2\,M$, etc., son iguales, la fuerza para fundir los cinco hilos de platino, ó sea la corriente por $P\,M'$ y $P\,M$, deberá ser cinco veces mayor, que la necesaria para fundir un solo hilo. Siendo, pues, ésta $= \frac{E}{46}$, $\frac{E}{\frac{1}{5}46}$ será la que se requiera para el caso presente, ó sea $\frac{E}{9}$. Con cualquier número de pares Grove, de las dimensiones más reducidas de que se ha tratado en el curso de este escrito, no podrá obtenerse la inflamacion, puesto que la resistencia del líquido es mayor que 9, á no disminuir convenientemente dicha resistencia. Para disminuirla (figura 49), supóngase una corriente á través de un circuito $P\,C\,D$, en que $P\,C$, $P\,D$ y $C\,D$, sean idénticos en todos conceptos, y por consiguiente que ofrezcan resistencias iguales, en porciones iguales tambien. Si se hace $C\,D$ doble, ó lo que es lo mismo, si se coloca otro trozo igual á $C\,D$, en un punto cualquiera del circuito, conduciendo el fluido eléctrico de C á D, á la vez que por $C\,D$, el efecto será reducir á la mitad la resistencia en $C\,D$; si se coloca otro hilo, la resistencia será un tercio, etc.

Alterando pues la disposicion del circuito anterior, de modo que una pila de 12 pares, tenga otra igual á su lado, y en comunicacion sus polos positivos y negativos, en la forma de la figura 50, la resistencia se habrá reducido á la mitad, y así sucesivamente, teniéndose por estos medios, el modo de disminuir aquella al límite conveniente, con solo alterar la disposicion de union de una série de pares, con otros.

Refiriéndose al caso en cuestion, se dijo que $\frac{E}{9}$, era la fuerza de la pila, en donde $R = L + w = 9$.

En teoría, el método más económico, seria una pila que diera $L = 4\frac{1}{2}$; pero en la práctica, es conveniente que L sea algo menor que w.

La resistencia por par de la batería Grove propuesta, se ha dicho ya que era $= 14\frac{1}{2}$. Colocando cinco pilas en la disposicion que se ha indicado en la figura anterior, la resistencia se reduce á $\frac{14'5}{5} = 3$, y por consiguiente se tendrá $9 - 3 = 6$ vueltas, ó sean 9 yardas (8^m,20), por par: ahora suponiendo que la distancia $P\,M$ (figura 48), sea de 440 yardas (400^m,40) y $M'\,H'$, $M\,H''$, etc., igual á 100 yardas (91^m,0), el cálculo será: circuito $M'\,H'\,M$, incluyendo el cebo $= 200 + 90$ yardas (263^m,90): resistencia de los cinco circuitos $- \frac{290}{5} = 58$; y añadiendo $440 \times 2 = 880$, se tendrá 938, que dividido por 9, energia del par, dará 104 pares por série, ó sean en total $5 \times 104 = 520$ pares.

Por el otro sistema de inflamacion, antes expresado, con 30 pares por hornillo, se logra el mismo objeto; y la razon de esta notable diferencia en el número de pares, en uno y otro sistema, es que para el caso en que los cinco hilos de platino se encuentran en el mismo circuito, no es necesario el aumentar la fuerza de la corriente, pues la cantidad de fluido que atraviesa una carga, tiende á levantar la temperatura de los demás cebos, mientras que por el otro método, es preciso aplicar una corriente que dé el calor capaz de fundir simultáneamente, á los cinco hilos de platino.

Otro medio, que es solo una modificacion del últimamente expuesto, consiste en poner en relacion directa, cada uno de los hornillos con la pila, por su circuito especial. Entonces tendriamos, que en las condiciones de distancias ya expresadas, ó sea de $P\,M'\,H'' = 540$ yardas: $\frac{540}{23} + 2 = 26$ pares por hornillo, y los cinco, $26 \times 5 = 130$ pares.

Algunas veces, como medida de precaucion, se colocan dos ó más cebos en una misma carga. Por todo lo indicado, se puede conocer lo erróneo é inconveniente de un tal sistema, pues si la pila está calculada económicamente para un sólo cebo, al colocarse dos, ya la pila no tendrá accion ni para calentar los hilos de platino, pues que se exigirian cuatro veces el número de pares empleado. Otras veces se han dispuesto dos cebos, en la forma de la figura 51: c' y c'', dos cebos, cada uno con dos hilos de platino. Una semejante disposicion, requiere diez y seis veces el número de pares calculado, para la fusion de un solo hilo.

Suponiendo ahora, que los cinco hornillos forman un solo circuito, y que cada carga tenga dos cebos, con una pila de una fuerza conveniente para ello, si por una causa cualquiera se rompiese un hilo de platino en un hornillo, éste solo haria explosion, pues la fusion del otro hilo tendria lugar, antes que los demás cebos puedan calentarse. Esto hace conocer, que el empleo de un solo cebo, es lo más conveniente, y que la precaucion que debe tomarse antes de toda explosion, es cerciorarse del buen estado del circuito, por medio del galvanómetro.

Reasumiendo vemos, que es necesario obtener con la mayor economía posible, compatible con la seguridad del éxito, la fuerza de una corriente constante capaz de fundir los hilos de platino, colocados en el circuito.

Teóricamente se halla por la fórmula,

$$F = \frac{n\,E}{n\,L + w} \quad \text{y} \quad L = \frac{w}{n};$$

pero en la práctica L debe ser algo menor que $\frac{w}{n}$, que es la expresion de la energía de cada par, en una pila.

La pila Grove aceptada, ha sido en el supuesto de cebos de platino, cuyos hilos tengan las dimensiones que se han descrito; pues si estas variasen, otra será la fuerza necesaria para su fusion. El diámetro del platino, modificará las dimensiones de los

pares, la longitud no teniendo una influencia igual, pues para este caso, se vence la mayor resistencia que ofrecen, aumentando el número de pares.

En efecto, si en la ecuacion

$$F = \frac{n\,E}{n\,L + w}$$

se aumenta w á $w + a$, la igualdad de la ecuacion se restablece, añadiendo un número de pares $= \frac{n\,a}{w}$, y la fuerza F se producirá tan económicamente, con una resistencia $w + a$, por la combinacion,

$$\frac{\left(n + \frac{n\,a}{w}\right)E}{\left(n + \frac{n\,a}{w}\right)L + w + a}$$

que anteriormente, para una resistencia w, y n pares.

II.

CEBOS ELECTRICOS.

Se conoce la importancia grande que tienen los cebos, en su aplicacion á la inflamacion de minas por la electricidad. En la primera parte de este trabajo, hemos descrito varios sistemas, segun la clase de electricidad empleada para la inflamacion de las cargas. Como ampliacion, presentamos ahora otras noticias, referentes al mismo asunto.

En Inglaterra, despues de muchísimos ensayos, con diversas clases de sustancias en su aplicacion á los cebos, y principalmente al emplearse la electricidad de induccion, se ha venido al resultado siguiente: que la sensibilidad del cebo, no depende solamente de la naturaleza del producto químico que se emplee, sino de un cierto grado, aunque no considerable, del poder conductor en la composicion del cebo.

Bajo este principio se han construido los cebos, que vamos á detallar.

La cabeza del cebo figura 52, es de madera, con tres orificios: uno central, á lo largo del eje, y el cual recibe un doble alambre aislado *(a)* de unos 0^m,050 de longitud, y revestido el taladro por una capa de gutta-percha: los otros dos orificios ó canales, á uno y otro lado del central, son paralelos y en sentido perpendicular á aquel, reciben los alambres conductores, que se unen á los alambres del cebo. Para ello, los dos alambres de cobre del cebo, en sus extremos, se les quita la cubierta aisladora en 0^m,040, y se arrollan en las estrias *(b)*, para pasar luego por los taladros perpendiculares, en cuya posicion se

aseguran, introduciendo unos pequeños tubos de cobre, de manera que los alambres quedan firmemente sujetos entre la madera y el exterior del tubito referido, hallándose al propio tiempo en relacion con una superficie comparativamente grande de metal. Basta despues fijar los alambres del circuito, á los tubos dichos, para conseguir que el cebo forme parte del circuito que se establezca.

La extremidad ó cabeza del doble alambre revestido, que viene á estar á $0^m,018$ de la base de la cabeza del cebo, se corta en su centro, por medio de unas tijeras finas y se introduce en la cápsula que contiene el mixto. La cápsula de $0^m,012$ de longitud, hecha de hoja de estaño, contiene 0'05 gramos, de pólvora, de un grano muy fino, sumergida en una solucion alcohólica de clorido de cálcio, de la fuerza suficiente á impregnar los granos de pólvora, de 1 á 2 por 100 de la sal referida. La preparacion se deja al aire, por un corto tiempo, para permitir la suficiente absorcion de humedad. La cápsula se comprime despues contra los alambres, afirmándose de modo que la composicion se halle en contacto directo con la cortadura del doble alambre del cebo. Por último, se encierra el cebo en un pequeño cartucho de pólvora ordinaria, formado ya de papel fuerte ó bien de hoja de estaño.

Estos cebos han dado resultados muy satisfactorios; pero en explosiones de un solo hornillo, y no así en inflamaciones de hornillos simultáneos, lo que ha hecho ensayar otra composicion, que bajo el mismo principio ya enunciado, llena muy bien el objeto deseado.

La forma del cebo, es la misma del anterior: la composicion

10 partes, sub-fosfito de cobre,
45 id. sub-sulfido de id.,
15 id. clorato de potasa,

todo reducido á polvo fino, antes de su mezcla, que se efectúa en un mortero, con la adicion del alcohol suficiente, para humedecer la pasta.

La estabilidad é inalterabilidad de esta composicion es mucha, condicion muy apreciable, para su uso en campaña.

Estos cebos han dado tambien excelentes resultados, en su aplicacion á los hornillos debajo del agua. Un hornillo semejante, se dispone como sigue. La carga se coloca en cajas impermeables, ya de madera, convenientemente preparadas, ya de metal, etc. El cebo se dispone en su forma, y composicion del fulminato, como antes se ha dicho, con la sola diferencia de unirle dos trozos de alambre aislado de unos $0^{m},60$ de longitud, retorcidos en parte y que se disponen como manifiesta la figura 53.

El cebo se introduce en la carga, y se fija en su posicion, por medio de un corcho que deja paso al conductor aislado *a*, comprimiendo al propio tiempo al otro conductor sin aislar *b*, contra la superficie interior metálica del cuello de la caja de pólvoras. Este cuello se rellena luego con pasta de gutta-percha, y la extremidad del alambre *b*, se dobla por fuera, contra la superficie exterior del cuello.

El alambre *a* se une á uno de los conductores del circuito, union que se protege de la humedad, colocándola en el interior de un tubo de caoutchouc, el cual se lia convenientemente en los dos extremos, y que además se revisten de una composicion de cera y trementiná. Para dar al todo alguna rigidez, y mayor proteccion, se envuelve la union en un tubo de zinc ú otro metal.

Las experiencias con aparatos de induccion, han demostrado que las explosiones simultáneas, han tenido siempre lugar, cuando el número de cargas es corto. Esto se explica, por la circunstancia de que la explosion de varios hornillos, en un circuito dividido, se efectúa por la sucesion rápida de diferentes corrientes, cuando se emplea un aparato de induccion. La sucesion de aquellas por instantánea que sea, no lo es sin embargo tanto, que impida que los extremos del alambre del cebo, en la carga que ha hecho explosion debajo del agua, no se pongan en rela-

cion con ésta, estableciéndose así un circuito, que paraliza la accion de las corrientes.

De ahí resulta, que en general no se pueden obtener más de cuatro explosiones simultáneas, á no enterrarse las cargas en arena, fango, etc., por cuyo medio se han logrado explosiones de diez y trece hornillos á la vez.

Otros cebos, que se usan con el aparato de Siemens, análogos á los anteriores, que se deben á Mr. Abel, para su empleo con el aparato *Wheastone*, se componen en su fulminato de

9 partes de sub-sulfito de cobre,
2 id. sub-fosfito de id.
3 id. clorato de potasa.

El sub-sulfito de cobre se obtiene, fundiendo el sulfato de cobre, hasta el color blanco.

El sub-fosfito de cobre, mezclando:

8 partes de cobre,
10 id. cenizas de huesos, á de asta de ciervo,
5 id. arena muy fina y limpia,
5 id. borato de sosa,
1 id. carbon,

elevándose la mezcla á una temperatura muy alta, por espacio de una hora.

El cebo, tiene la forma de la figura 54.

a tapon de corcho,
b polvorin,
c fulminato,
d conductores aislados,
e cabeza de madera del cebo,
f union de los conductores del cebo, con los alambres del circuito,
g tubo de hojalata.

Más adelante indicaremos algunos otros cebos, en su aplicacion á la inflamacion de torpedos, ó á las materias explosivas, como dinamita, pólvora-algodon, etc.

III.

MATERIAS EXPLOSIVAS O POLVORAS MODERNAS.

En los trabajos encomendados al Cuerpo de Ingenieros, entra como una parte muy principal, el conocimiento y aplicacion de las materias explosivas, en su uso ó empleo en la inflamacion de hornillos y torpedos, así como en las minas artesianas y barrenos.

Entre las composiciones inflamables de nueva aplicacion, se encuentran actualmente la nitroglicerina y la dinamita, así como otras pólvoras perfeccionadas, que se dedican en particular á la carga de barrenos.

Conocidas son del Cuerpo, las propiedades y condiciones de la nitroglicerina y de la dinamita, por lo que seremos breves en su descripcion.

La nitroglicerina se obtiene del modo siguiente: se mezcla ácido nítrico, con dos veces su peso de ácido sulfúrico, en una vasija que se mantiene fria, rodeándola de agua á baja temperatura. Enfriada convenientemente la mezcla, se vierte poco á poco una sesta parte de su peso, de glicerina, conservando la vasija rodeada de hielo, á fin de evitar la menor elevacion de temperatura en aquella, pues entonces la glicerina se transforma en un ácido oxálico. Cuando cesa la accion de la glicerina, se obtiene la nitroglicerina, que aparece en la superficie en la forma de un líquido aceitoso, quedando por debajo, la parte de ácido sulfúrico que no se ha descompuesto. El todo se echa despues en una gran cantidad de agua fria, alterándose de tal modo los pesos especificos, que la nitroglicerina cae al fondo, y sobrena-

da el ácido sulfúrico diluido: en este estado, por decantacion, se recoge la capa superior, lavándose enseguida diferentes veces con agua, la nitroglicerina, hasta que no aparezca el menor rastro de ácido, que se reconoce por los medios ordinarios.

Despues se pasa á la purificacion, para su cristalizacion: procedimiento que no es necesario, cuando deba usarse en seguida dicha materia explosiva.

La nitroglicerina es un líquido de aspecto aceitoso, de color amarillo bajo, sin olor, y de un sabor dulce y aromático, siendo venenoso, aun por el contacto con la piel.

La glicerina tiene un peso específico de 1'25,
y la nitroglicerina. . . . . 1'60, es decir, que es más pesada que el agua. En ésta, es insoluble, pero no así en el éter, alcohol, etc. Por su simple contacto con el fuego, no se produce explosion. La nitroglicerina puede arder en una lámpara con su mecha, cual lo hace un aceite comun, sin peligro alguno: la explosion tiene lugar solo, cuando la temperatura llega á 100°. Detona por un golpe de martillo, pero solo la parte golpeada, pues el resto del líquido no sufre alteracion alguna.

El transporte de la nitroglicerina es peligroso, y Mr. Nobel, para evitarlo, la mezcla con un 5 á 10 por 100 de espíritu de madera. Para devolver á la nitroglicerina sus propiedades, basta introducirla de nuevo en agua, agitando el todo, y dejándolo reposar despues por un corto tiempo, aparece luego en el fondo la nitroglicerina.

La ventaja principal de esta sustancia, es que su accion explosiva, es unas diez veces mayor que la de la pólvora comun. Tiene sin embargo el inconveniente, de que el líquido se congela á la temperatura de 7 grados centígrados, y entonces el menor rozamiento, produce su explosion.

La dinamita, se obtiene mezclando un 75 por 100 de nitroglicerina, con un 25 por 100 de arena silice fina, lográndose por este medio un compuesto, que tiene todas las propiedades de la nitroglicerina, sin sus inconvenientes.

La dinamita arde sin explosion al aire libre, y los gases que se producen son respirables.

La dinamita exige un método especial para su inflamacion, en sus aplicaciones á hornillos, barrenos, etc., y consiste en el uso ó empleo de cápsulas, que por el calor y choque que produce el fulminato, se consigue que estalle la dinamita.

Se construyen diferentes especies de dinamita, segun la aplicacion que deba dársele, ya en trabajos debajo del agua, ya para rocas de distintas naturalezas.

La inflamacion de las cápsulas, se logra por medio de mechas comunes, ó de Bickford, en los trabajos de barrenos, pudiéndose aplicar la electricidad para la explosion del fulminato, en las operaciones de minas, conviniendo entonces encerrar el fulminato, formando la cabeza del cebo, ó rodeando á éste de una envuelta metálica, para que sea más sensible el choque con la dinamita.

El piróxilo, ó sea el algodon pólvora, se consigue, por la accion sobre el algodon, libre de sustancias extrañas y de toda humedad, de una mezcla de 3 partes en peso, de ácido sulfúrico y de 1 id. id. ácido nítrico.

Las propiedades generales del algodon-pólvora, son: cuando se inflama ó se eleva á una temperatura de 137° á 150° centígrados, arde formando una gran llama, brillante, sin humo, y sin dejar residuo alguno: la compresion de una cantidad de esta pólvora, entre superficies rígidas, impide que se inflame aquella, aun cuando se eleve su temperatura. Los productos de la combustion, contienen una proporcion considerable de óxido nítrico, que atacan fuertemente al hierro y al bronce. La explosion al aire libre, estando suelta la pólvora, es instantánea y violenta, y aun en contacto con pólvora ordinaria, ésta no arde. Colocado el piróxilo en un espacio cerrado, como por ejemplo en un cañon de fusil, la rapidez instantánea de su explosion, da lugar á efectos altamente destructores, mientras que su fuerza de proyeccion, es comparativamente pequeña.

El piróxilo, se obtiene en forma granular y comprimido. Diferentes experiencias han demostrado: primero, que la pólvora granular (no comprimida), dá los mejores resultados en su aplicacion á los barrenos, al compararse en pesos iguales, con el piróxilo ordinario: segundo, que la pólvora comprimida, es superior en sus efectos destructores, á la pólvora granular, debido á que el atraque puede ser mayor, en barrenos de igual longitud: tercero, que para la carga en barrenos horizontales, es conveniente la colocacion del piróxilo en cartuchos apropósito, pues de no ser así, se requieren precauciones y cuidados especiales.

La fuerza expansiva del piróxilo, cual sucede con la nitroglicerina, se desarrolla por el choque producido por una detonacion; y de ahí, cómo han comprobado los resultados de la experiencia, que el piróxilo pueda inflamarse con una fuerza expansiva no inferior á la nitroglicerina, empleando un cebo que contenga una pequeña carga ó cápsula, con fulminato. Al efecto se usa un tubo tronco-cónico, de un metal cualquiera, de $0^m,050$ longitud (figura 55), en cuya parte inferior *A B*, se coloca un fulminato. Sobre éste se sitúa una corta cantidad de piróxilo, y con una rodaja de papel engomado, para evitar que entren sustancias extrañas, se ciera la boca *D*. En seguida basta asegurar un cebo ordinario en el espacio *C D*, y poner en contacto el extremo *A*, con la carga del barreno, produciéndose la explosion sin necesidad de atraque, ventaja muy apreciable en esta clase de trabajos.

Los efectos del algodon-pólvora, aun al aire libre, contra estacadas, muros, etc., teniendo lugar la inflamacion por medio de los cebos indicados, son notables, pues la accion es ocho ó diez veces mayor, que la de una cantidad de pólvora ordinaria, igual en peso.

En el mes de Abril del año próximo pasado y mes de Agosto del año actual, se realizaron en Inglaterra, en Stokes-Bay, diferentes experiencias, con el fin de determinar: primero, la distancia á que deben colocarse los hornillos submarinos, con car-

gas de piróxilo, para que la explosion del uno, no inutileze á los demás; y segundo, para fijar tambien los resultados de la explosion, de semejantes torpedos.

La disposicion general de los hornillos, fué la siguiente: cada grupo lo formaban, un hornillo central con su carga correspondiente, y otros seis hornillos al rededor, sin carga y solo con sus cebos, y á las distancias de 72, 90, 108, 126, 153 y 180 metros.

Estos torpedos, pueden inflamarse, ó bien por el contacto ó choque de un buque, ó á voluntad desde la costa: uno y otro sistema tiene sus ventajas, y de ello hemos tratado ya en la primera parte de este escrito: pero en esta clase de minas, segun la importancia del punto, parece conveniente la combinacion de los dos métodos.

Para cerrar el circuito, en las experiencias á que hacemos referencia, se empleó una especie de boya (figura 56), de planchas de metal, asegurada al depósito de la carga, por medio de un fuerte cable de alambre de hierro, y de tal longitud, que la boya venia á quedar á unos 3 metros por debajo de la superficie del agua.

El hornillo construido de planchas de hierro, se afirmó en el fondo, por un peso de unos 140 kilógramos, con cadenas que eviten el escape ó deslizamiento.

La profundidad de las cargas, unos 14 metros.

Cada hornillo tenia su circuito especial, por medio del cable eléctrico *A B*, formando el otro ramal ó conductor, el agua, por la plancha de zinc que lleva la boya *C* y la tierra ó suelo por una plancha metálica en relacion con la pila.

El cuerpo *C* ó boya, por su disposicion interior que ya detallamos en otro lugar, al recibir un choque, cierra el circuito de una débil pila de prueba, cuya corriente al obrar sobre un pequeño magneto, produce la caida de un cierre, que establece el circuito de la corriente de la pila en la costa, que debe inflamar la carga. Las figuras detallan esta disposicion.

Cada hornillo llevaba dos cebos Abel. El primer hornillo ex-

perimentado, contenia una carga de 198'72 kilógramos de piróxilo, con un 22 por 100 de humedad, y construido aquel con planchas de hierro de un espesor de $0^m,005$, y de igual forma los demás hornillos de su grupo, sin carga, y situados á su alrededor á las distancias mencionadas anteriormente. El segundo hornillo, correspondiente al segundo grupo, su carga fué de 230 kilógramos de piróxilo de la clase del primer hornillo, y las planchas de un espesor de $0^m,006$. El tercer hornillo, con carga de 230 kilógramos de piróxilo nitratado; y por último, el cuarto hornillo, con carga de 230 kilógramos de pólvora picrato.

De estas dos clases de pólvoras, que acabamos de citar, daremos luego una breve descripcion.

Los resultados de las experiencias, fueron los siguientes:

El primer hornillo en su explosion, produjo la inflamacion de los cebos, ó sea el cierre de los circuitos, de los torpedos situados á 72, á 90, á 108 y á 153 metros.

Por la explosion del segundo y cuarto hornillo, se cerraron solamente los circuitos de los torpedos á 72 y á 90 metros.

La inflamacion del tercer hornillo, cerró los circuitos de los torpedos á 72, 90 y 108 metros.

Se vé pues, que la carga menor, encerrada en la envuelta más débil, fué la que produjo mayor efecto. Sin embargo, el resultado de la explosion, debe examinarse bajo dos puntos de vista: el primero, por los efectos ya indicados, y el segundo, por el daño que hayan podido experimentar por la conmocion, las cargas laterales.

El objeto de otra experiencia, que vamos á describir, principio de otras que tuvieron lugar posteriormente, fué determinar por un lado, el efecto de los hornillos submarinos ó torpedos, sobre los buques acorazados del último modelo, principalmente en los fondos del buque; y por el otro, la disposicion más conveniente de las cargas, para asegurar la defensa de un puerto, rada, etc.

Con el fin indicado, se preparó un buque, con el fondo y

costados, de una construccion enteremente igual, á la del navío acorazado *Hércules*, de la marina real inglesa.

El método aceptado para las experiencias, fué empezar á estudiar los efectos de cargas comparativamente distantes, aproximando aquellas gradualmente, para lograr de esta manera, el mayor conocimiento posible de los efectos de tales hornillos submarinos.

La carga empleada en el experimento en cuestion, fué de 225 kilógramos de piróxilo comprimido, tomada como carga normal, y colocada á una profundidad de unos 14 metros, que se considera la más apropósito para lograr el mayor efecto del hornillo.

Dicha carga se situó á unos 30 metros, de distancia del buque, cuyo peso era de unas 920 toneladas. En el costado del buque del lado de la carga, se colocaron 44 probetas de choque, cada una de éstas con un área de piston de $0^m,01$ próximamente, teniendo detrás una bola ó estilo de plomo endurecido con antimonio, de $0^m,0125$ de longitud. De ambas bordas del buque, se suspendieron además 12 proyectiles huecos del calibre de 18, llevando probetas semejantes á las anteriores.

A la carga se le dió fuego por dos cebos, sistema Abel, en contacto con dos discos de algodon prensado seco, encerrados en un saco impermeable, pues la carga general se saturó antes de su colocacion en el hornillo, con agua dulce. La inflamacion se llevó á efecto por medio de la electricidad.

El resultado de la experiencia demostró, por la columna de agua levántada por la explosion de la carga, que el efecto es formidable, haciendo conocer al propio tiempo el sentido en que obra una carga ú hornillo submarino. Como el agua es incompresible, todo efecto lateral halla una grande resistencia, y de ahí que sean más de temer para un buque los efectos de los hornillos en el sentido de la profundidad ó distancia vertical á que se halle de la carga, que no en el sentido de su distancia horizontal.

En el momento de la explosion de la carga, el buque debió sufrir una presion violenta lateral, en un sentido próximamente horizontal, cuyos resultados se hicieron conocer en el condensador, que se situó en el buque, de modo que la linea de flotacion resultaba $0^m,05$ más alta, que la parte superior de aquel. A la vista, apenas se notó vibracion alguna por efecto del choque de la explosion, á pesar de la enorme columna de agua que se levantó, tan próxima al buque, arrojando las maderas que formaban el torpedo, á distancias de unos 45 metros.

De un exámen detenido, solo se comprobó que el condensador era el que habia sufrido, pues si bien en los demás objetos á bordo se hacia conocer el choque experimentado por el buque, sin embargo, los desperfectos eran insignificantes.

El buque se ordenó despues, el entrar en dique, para poder examinar sus fondos.

De todos modos se ha probado por la experiencia de referencia, que aun á este límite de distancia, un buque andando por la accion de sus máquinas, se veria muy expuesto á ver á éstas destruidas, por el efecto mismo del choque.

No se puede dudar que la experiencia referida, así como otras sucesivas, que ya han tenido lugar, para comprobar los efectos producidos sobre un buque acorazado, por un torpedo colocado á distancia, tienen una importancia extrema. En efecto, hasta el presente, un torpedo con carga de 230 kilógramos de algodon pólvora prensado, á distancias de 30, 24 y 18 metros, han dado solamente resultados notables, respecto de la inmensa columna de agua que levantan, pero cuyos efectos laterales, sobre un buque de la clase indicada, han sido casi nulos, ó al ménos muy poco eficaces, para poner fuera de servicio á aquellas poderosas máquinas flotantes.

Faltaban otras experiencias, en que la carga se encontrase á distancias más próximas aún que las citadas, del buque; pero entonces hay que tener presente, que segun otras experiencias inglesas, para determinar la distancia á la cual una carga de

230 kilógramos de piróxilo comprimido, puede inflamarse, sin producir la explosion de otro torpedo próximo, aquella debe ser por lo menos de 30 metros.

En Setiembre último, ha tenido lugar en Stokes-Bay (Portsmouth), la cuarta experiencia para comprobar el efecto de la explosion de un torpedo, en condiciones análogas á las experiencias anteriores, contra un casco representando los fondos de los nuevos buques acorazados, de doble fondo de hierro, dando por resultado el atestiguar que un buque de aquella clase, no puede salvar sin peligro, un torpedo con la carga y á la distancia de la experiencia.

La carga del torpedo, igual á la de las experiencias referidas, es decir, de 230 kilógramos de pólvora-algodon, prensada en discos y saturada de cierta cantidad de humedad, y á la profundidad de $14^{m},40$, ó sea de unos 11 metros por debajo del nivel de la quilla del buque.

Como hemos dicho, las explosiones primeras, tuvieron lugar á las distancias de 30, 24 y 18 metros, sin daño notable para el buque, á excepcion de la última, que dió á conocer que aquella distancia podia ser un *minimun*, para una completa seguridad.

En la experiencia á que nos referimos, la carga se situó á 15 metros del buque, habiéndose tomado todas las precauciones convenientes para conseguir la flotacion del casco, en el caso que el hornillo diera lugar á tales vias de agua, que pudieran producir la inmersion de aquel.

Además se colocaron otras dos cargas, una de 46 kilógramos y la otra de 23 kilógramos, á 31'80 y 36 metros respectivamente, de piróxilo prensado, y humedecido con un 30 por 100 de agua dulce, con objeto de comprobar si por la explosion del torpedo de experiencia, se inflamaban dichas cargas, lo que no sucedió, cuando por otra parte se sabe, que en Suecia en experiencias análogas, una carga de dinamita ha producido la inflamacion de otros dos hornillos, con pólvora de la misma clase,

á distancias de 30 metros, por el choque ó conmocion misma de la explosion.

Habiéndose dado fuego por la electricidad, al torpedo de experiencia, el resultado fué el siguiente, segun el exámen de los fondos del buque, al ser colocado en dique.

La presion enorme é instantánea que sufrieron los dos fondos del buque, del lado de la explosion del torpedo, quedaba demostrada en la envuelta exterior, por haberse doblado en una série de ondulaciones, todas las planchas: por otra parte, en el sitio donde se hallaba el condensador, con sus conductos, los daños fueron mucho mayores, y aunque la flotacion del buque no padeció, por no haberse producido vias de agua, todo dió á demostrar que si aquel hubiera sufrido un choque semejante, marchando con sus calderas y máquinas correspondientes, el estado de éstas por lo ménos, hubiese sido desastroso.

La pólvora-algodon nitratada, se compone de

100 partes algodon
y 40 id. salitre.

Las ventajas que se logran son, economía y densidad mayor, que el piróxilo ordinario.

Ya desde un principio del uso del algodon-pólvora, se notó que en su explosion, se oxidaba imperfectamente, y de ahí se pensó en combinarla con el nitrato de sosa ó de potasa, cual se ha hecho despues, con las ventajas que dejamos indicadas.

La pólvora-picrato, se compone de una mezcla de salitre, y de una sal de picrato, que se recomienda por su fuerza de accion y estabilidad en su composicion, no siendo explosiva por la friccion.

El piróxilo humedecido, se ha considerado como no explosivo; pero no es así, pues recientes experiencias han demostrado, que así como la explosion producida por la detonacion de un fulminato, en nada influye, que el algodon se halle mezclado con otras sustancias extrañas, aquella tiene lugar tambien, si el algodon se encuentra en el agua. En efecto, la ex-

plosion por llama, depende directamente del calor; pero la explosion por el choque ó detonacion, sin excluir una parte de calor, estriba principalmante en la vibracion producida. El agua, por su incompresibilidad, y falta de elasticidad, podria dudarse si resiste positivamente al escape de una vibracion cualquiera; pero la experiencia ha hecho conocer, que el piróxilo humedecido, por detonacion, su efectos de explosion son notables. De aqui puede deducirse, que uno de sus principales inconvenientes, en su aplicacion á los barrenos, y para lo que daba ventajas el empleo de la dinamita y de la nitroglicerina, en la creencia de que no podia usarse el agua como atraque, ha desaparecido. Por la misma razon, pueden mantenerse sin inconveniente, grandes cargas de piróxilo debajo del agua y por largo tiempo, sin el temor de que se humedezca la pólvora, pues sus efectos son casi iguales, á los que dá hallándose perfectamente seca.

Otras composiciones explosivas, se conocen.

Una de ellas, en la que entra como parte principal la nitroglicerina, es la siguiente:

Nitroglicerina.	42 partes.
Nitrato de sosa.	25 id.
Azufre (sulfuro).	4 id.
Arena, tierra silicosa, aserrin y carbon en polvo.	29 id.

Esta composicion es parecida á la dinamita, y reune tambien la ventaja, de que puede emplearse sin atraque. Otra forma de la dinamita, es la Glioxilina, ó sea el piróxilo saturado de nitroglicerina, de cuyo liquido absorbe, un peso igual al suyo. La glioxilina tiene muchas de las desventajas de la nitroglicerina, y sus efectos, inflamada por detonacion, son semejantes á los del piróxilo, aunque algo mas eficaces ó poderosos.

En Prusia, se han hecho experiencias de la aplicacion de la pólvora «litofractor» á los hornillos submarinos.

Esta pólvora se compone, segun el *Memorial de Ingenieros*

italiano, de	52	partes	nitroglicerina
	30	id.	arena
	12	id.	carbon mineral
	4	id.	nitrato de potasa
	2	id.	azufre
	100		

Segun el *Memorial de Ingenieros* francés, el litofractor, se compone de una mezcla de nitroglicerina y de hulla en polvo aglutinada, por medio del petróleo.

De las experiencias citadas resulta, que una carga de 100 kilógramos de dicha pólvora, arrojada á un estanque despues de dar fuego al cebo, levantó una columna de agua de 15 á 16 metros de altura.

Placas ó planchas de hierro de $0^m,006$ á $0^m,012$ espesor, colocadas debajo del agua, fueron destruidas por cargas de litofractor, de 4 á 7'500 kilógramos, obrando á distancias de $1^m,0$ y $1^m,60$.

Hemos dicho anteriormente, que se exige el uso de un fulminato para la explosion de la nitroglicerina, dinamita, piróxilo, etc.; pero no todos tienen una accion igual. El fulminato de mercurio, en cantidad suficiente, aun al aire libre, produce casi siempre la explosion de la nitroglicerina, lo que no sucede con otros fulminatos, que desprenden sin embargo una cantidad mayor de calor, dando á conocer que la accion mecánica de la detonacion, es la causa real de la explosion violenta, tanto en la nitroglicerina, como en la pólvora-algodon.

La dinamita contiene en general un 75 por 100 de nitroglicerina: la que tiene solo un 63 á 64 por 100, por el choque ó golpe de un martillo, ya no estalla *como* la nitroglicerina, estando á la temperatura ordinaria; pero si esta se eleva á 40° ó 50°, entonces se produce la explosion como en la nitroglicena. Si se disminuye la proporcion de ésta á 25 por 100, aun á la temperatura de 50°, no tiene ya lugar la explosion. De numerosas experiencias sobre el particular, se deduce que la proporcion del fulminato necesario para la inflamacion de la dinamita, debe

estar en razon inversa de la cantidad de nitroglicerina, que aquella contenga.

El agua, en un recipiente donde se encuentre la dinamita comprimida, no influye en la explosion: no sucede lo mismo, si el agua se halla en exceso agitada, pues entonces la explosion es solo parcial y aun á veces nula. La dinamita humedecida solamente, estalla bajo la influencia de un cebo.

La accion del frio, convierte la dinamita en una masa de cierta dureza, por la congelacion de la nitroglicerina. Un fulminato ordinario es entonces insuficiente, y es preciso ó bien aumentar su cantidad á 0'06 gramos, para que estalle la dinamita á temperaturas bajas, ó bien hacer uso de otros medios, que indicaremos más adelante.

La inflamacion de la dinamita, se logra por el empleo de cápsulas, que consisten en tubos delgados de metal, de 2 á 3 centímetros de longitud, cerrados por un extremo, y cuyo diámetro permite la introduccion de una mecha. El fulminato se compone, de fulminato puro de mercurio, ó bien mezclado con nitrato de potasa.

Como hemos visto ya, la cantidad del fulminato debe variar segun la temperatura, y la cantidad de nitroglicerina que contenga la dinamita, segun su aplicacion. En verano, algunos decigramos bastan para el cebo ó cápsula: en grandes frios, se requieren ya de 0'04 á 0'06 gramos. Las cápsulas que se expenden ordinariamente, contienen de 0'006 á 0'012 gramos. Las cápsulas triples de Nobel, tienen de 0'028 á 0'032 gramos.

Los fallos pueden provenir, de la mala calidad de las mechas, insuficiencia de la carga en las cápsulas, ó en la compresion de éstas sobre la mecha, ó por encontrarse helada la dinamita, etc.

En Inglaterra, para la inflamacion de la dinamita por medio de la electricidad, se emplean los cebos Abel, cuya composicion es:

Proto-sulfuro de cobre.	64
Proto-fosfuro de id.	22
Clorato de potasa.	14

El cebo se construye con dos hilos de cobre, fijos en un cilindro de gutta-pecha, y separados medio milímetro. Al rededor de aquel se arrolla una hoja de estaño en forma de tubo, que se llena con la composicion anterior, cerrando uno de sus extremos. El todo se introduce en un barniz secante, que aumenta la rigidez y protege al cebo de los efectos de la humedad.

Para la aplicacion de este cebo á la inflamacion de la dinamita, se unen los extremos de los hilos de cobre, por un trozo de hilo conductor, cuya soldadura se protege con gutta-percha, introduciéndose el todo en un tubo de cobre, que encierra una cantidad de fulminato de mercurio, llenándose el extremo superior con pez ó gutta, para fijar la posicion del cebo.

Con el empleo de aparatos de electricidad dinámica, el cebo de platino, se cubre en una envolvente que contenga la pólvora siguiente:

Polvorin.	16	partes
Carbon tamizado	8	id.
Azufre id.	4	id

la cual dá lugar á la inflamacion de la cápsula del fulminato, colocada en el tapon, que sirve de cierre al cebo: (véase figura 57), en la cual,

a fulminato
b pólvora
c hilo de platino
d tapon.

Las propiedades de ésta sustancia explosiva (la dinamita), son hoy conocidas perfectamente y ya se empiezan á tener datos de las cargas, para efectos dados de rotura, con una precision suficiente para la práctica.

En Francia, para los usos militares, se dá la preferencia á la dinamita á base inerte, formada de un 75 por 100 de nitroglicerina y una tierra silice gelatinosa, la *randanita*, en polvo muy ligero, que dá al todo condiciones notables de estabilidad.

Un procedimiento bastante exacto, para atestiguar que no

existe en la dinamita, un principio de descomposicion, es como sigue:

1.° Con agua destilada, se lava la dinamita, y se hace luego hervir una parte de aquella en un frasco, en cuyo cuello se suspende una tira de papel girasol. Este se enrojece, desde el momento que se desprenden ácidos nitrosos.

2.° Otra porcion del agua referida, se pone en relacion con un papel que contenga almidon, ó un poco de yoduro de cálcio: si éste toma el tinte azul, es señal de que existen aun ácidos en libertad.

En Austria, para comprobar la calidad de la dinamita, se experimenta antes su efecto, sobre una plancha metálica. El cartucho de prueba debe tener $0^m,024$ diámetro, por $0^m,158$ altura, pesando 105 gramos: las dimensiones de la placa, son, $0^m,158$ ancho, por $0^m,013$ espesor, suspendida en dos apoyos, con separacion de $0^m,584$, á una altura del suelo de $0^m,474$. La explosion se efectúa por medio de una cápsula de fulminato de mercurio. Por el grado de curvatura que toma la placa, se juzga de la fuerza de la dinamita, y para los usos militares se acepta, la que produce la torsion de la plancha en ángulo agudo ó por lo menos en ángulo recto.

Los modos distintos con que obran, la pólvora ordinaria y la dinamita, debido principalmente á la rapidez con que una y otra arden, dan lugar á que sean diferentes las relaciones que se encuentran, como resultados de experiencias, entre las fuerzas de ambas materias explosivas, para conseguir un mismo efecto.

Las condiciones especiales, en que se produce la inflamacion de la dinamita, queda expecificada bastante en los datos que hemos expuesto en el curso de este escrito, y así como la variedad de sus efectos, segun sea el medio en que aquella pólvora obra, y tambien por la posicion que ocupa la misma carga.

De ahí, que siempre que se trate de explosiones preparadas rápidamente, ó bien que se proyecte destruir cuerpos que en corta superficie, presenten resistencias considerables, la dina-

mita debe siempre preferirse á la pólvora ordinaria, como tambien en todos los casos, que no sea posible practicar un atraque muy resistente. Las ventajas del empleo de la dinamita, en las explosiones debajo del agua, las hemos dado á conocer.

Como datos, respecto de la fuerza comparativa de las dos pólvoras en cuestion, se tiene primero, que segun las experiencias hechas en Rusia, para una dinamita que contenga un 75 por 100 de nitroglicerina, en su aplicacion á hornillos de minas ordinarias, equivale á ¾ de su peso, de pólvora comun. En experiencias hechas en Austria, su accion, parece encontrarse en la relacion de 2'45 : 1. En Francia, los resultados obtenidos en la Escuela práctica de Versailles en 1871 á 1872, dieron para la dinamita, un efecto igual al de la pólvora ordinaria, en los hornillos ensayados; pero la dinamita no llegaba con mucho, á tener la proporcion indicada de nitroglicerina.

Un punto muy importante, acerca de la inflamacion de la dinamita, depende de la detonacion inicial, ó sea de la cantidad del fulminato empleado, y de ahi que los efectos sean distintos segun la naturaleza y número de las cápsulas, y tambien, que cuanto menor sea la cantidad de la nitroglicerina que contenga la dinamita, el cebo ó fulminato deba ser más activo.

Se puede deducir de esto, que para la inflamacion de toda clase de dinamitas, es conveniente producir aquella por el intermedio de cartuchos-cebos de dinamita á 75 por 100 nitroglicerina, ó bien de dinamita á base de piróxilo, en la proporcion anterior de nitroglicerina, llevando estos la cápsula que produce su detonacion instantánea, y de consiguiente la del resto de la carga.

Una condicion muy esencial en el transporte de la dinamita, es protegerla de los efectos de los proyectiles enemigos. De las experiencias hechas con este objeto en Austria, se deduce que una envolvente de plancha de hierro, á $0^{m},02$ de la caja que contiene la dinamita, de $4^{mm},3$ espesor, es suficiente para el objeto: pero éste espesor dá lugar á un peso muerto, que no siempre

es conveniente el aumentar. Así es que en Austria, se limitan á fijar, que el carruaje se sitúe á 225 metros de la tropa en trabajo, para estar libres de los efectos de la explosion de la dinamita, que pueda causar un proyectil de arma portátil, lanzado dentro de una zona de 1120 metros; más allá, ya no son temibles los proyectiles de arma portátil, pues su choque no es suficiente, para dar lugar á la explosion.

Hemos dicho antes de ahora, la facilidad con que se endurece ó hiela la dinamita, á temperaturas inferiores de 7° centígrados. En este estado su detonacion es difícil, y aun puede asegurarse que ningun efecto produce un proyectil, sea por el choque contra su caja ordinaria, sea que la atraviese, cuya velocidad sea menor de 400 metros.

Varios medios se presentan para lograr la explosion de la dinamita, cuando se encuentra en aquel estado: primero, calentarla en un baño maría, donde vuelve á tomar la consistencia pastosa; segundo, por el uso del aparato de Trauzl, para lograr el objeto anterior, empleando el agua caliente; tercero, en la prevision de una baja temperatura, hacer que se hiele en estado granular, sobre planchas de zinc ó de plomo; y cuarto, por el empleo del cartucho-cebo, sistema austriaco.

Los tres primeros medios, no son siempre aplicables en campaña. El uso de cápsulas triples de Nobel, tiene sus inconvenientes. El sistema Austrico, consiste en hacer producir la explosion por el intermedio de un cartucho-cebo, compuesto de 75 por 100 nitroglicerina y 25 por 100 piróxilo comprimido, y el uso de una cápsula ordinaria, con un gramo de fulminato de mercurio. De esta manera la explosion del cartucho, provoca siempre la inflamacion de toda la carga, esté ó no helada.

Una cápsula con la mezcla siguiente, dá tambien buenos resultados

100 partes	45	Nitroglicerina
	38	Nitrato de potasa
	8	Materia celular
	4	Resina
	4	Silice
	1	Soda.

Antes de concluir estas noticias, haremos conocer la influencia de la explosion de una carga de dinamita, sobre otras cargas colocadas á distancia.

Las experiencias han demostrado: 1.° Que dos cargas iguales, encerradas en cajas de zinc, se inflaman simultáneamente dando fuego á una sola, si las distancias á que se encuentran se hallan en la relacion aproximada de $D = 0'90$ carga.

Cargas de 1 kilógramo,			distancia entre ellas. . .	$1^m,90$
2	id.	id.	id. . . .	$1^m,75$
3	id.	id.	id. . . .	$2^m,75$
4	id.	id.	id. . . .	$3^m,50$
5	id.	id.	id. . . .	$4^m,50$

2.° Que el peso de la carga, no influye en nada respecto de la distancia á que puede inflamarse, por la accion de la explosion de otra carga, segun la relacion anterior, con tal que la primera llene exactamente la caja, en que se halle colocada.

3.° Cuando la carga que se inflama, no está encerrada en caja alguna, su accion por influencia, disminuye en algun tanto, respecto de las distancias enunciadas anteriormente.

El material de las cajas, debe tenerse en cuenta solo, respecto de la carga que se inflama, por la detonacion de la otra, pues si aquellas en lugar de zinc, fueran de madera, las distancias se reducen á $\frac{1}{4}$ entónces.

Desde luego se concibe, que la propagacion de los efectos expresados, depende principalmente de la composicion de la dinamita y de su proporcion en nitroglicerina, pues tanto más difíciles sean á inflamarse las dinamitas, tanto más obstáculo presentarán á su explosion, por influencia.

Pocos años hace, que la materia explosiva de que tratamos, se halla aplicada á la industria y á los usos de la guerra, y sin embargo las propiedades de ésta nueva sustancia, se encuentran hoy perfectamente conocidas, así como las reglas para determinar por el cálculo, las cargas necesarias para lograr efectos dados, cuyos estudios en su aplicacion militar, han tenido lugar principalmente en Inglaterra, Austria y Alemania.

En Austria, las compañías de Ingenieros están dotadas ya de su material correspondiente, en petardos, cartuchos, cebos, etc., para el uso de la dinamita en las diversas operaciones, en que puede aplicarse en campaña, fijándose además el peso y la disposicion de las cargas, en cada caso particular, resultado todo ésto, de una larga série de experiencias, las cuales se hallan consignadas en la notable Memoria que sobre el particular, ha publicado el *Memorial de Ingenieros* francés, del año 1870.

Posteriormente á dicha Memoria, el Comité de Ingenieros de Viena, ha dado á conocer el resultado de sus nuevas investigaciones, sobre la aplicacion de la dinamita á la demolicion de las mamposterías, y su comparacion, con los efectos producidos, con la pólvora ordinaria.

Se sabe que un hornillo de mina, colocado en un medio homogéneo, produce un efecto máximun, cuando el radio del embudo, es igual á la línea de menor resistencia h: las cargas para hornillos ordinarios, se calculan por la fórmula $C = g\,h^3$: para los hornillos recargados, la fórmula de Lebrun es

$$C = g\,h^3\,(0{\cdot}09 + 0{\cdot}91\,n)^3,$$

y para los hornillos menos cargados

$$C = g\,h^3\left(\frac{4+3n}{7}\right)^3$$

Para los hornillos ordinarios, obrando en medios no homogéneos, la fórmula se modifica en $C = g'\,h^3$: g' se determina, multiplicando el coeficiente g por un valor que varía en cada caso particular. El coeficiente g' será conocido, para una sustancia explosiva dada, colocada en condiciones determinadas,

al producir una explosion, en la cual el radio de la base superior, sea igual á la línea de menor resistencia. La dificultad de encontrar valores exactos para g', se deduce de la forma no siempre regular, de la brecha producida, especialmente en muros, por la explosion de un hornillo. Solo por medio de un gran número de experiencias, se podrá llegar á valores exactos para g'.

En las experiencias siguientes:

L representa la carga de dinamita (de 72 á 74 por 100 nitroglicerina),

d espesor del muro ó bóveda que se quiere destruir,

h línea de menor resistencia,

x lado de la caja cúbica, que encierra la carga,

y diámetro del tubo cilíndrico, cuando se emplean estos para la dinamita,

L' carga de la dinamita, por unidad de longitud en este último caso.

Las cargas se expresan en kilógramos, las longitudes en metros y la dinamita se supone colocada en las cajas, á la densidad de 1'40.

Muros destacados, construidos de sillarejos.

Con cargas cúbicas, y éstas suspendidas contra el muro, han dado:

$L=33'78h^3=53'70d^3$ ..... $x=0'287h=0'335d$ ..... $2h=2'334d$

Con cargas cúbicas, reposando la caja sobre el suelo y al pié del muro:

$L=32'00h^3=50'50d^3$ ..... $x=0'282h=0'328d$ ..... $2h=2'328d$

Con cargas cúbicas, enterrada la caja al pié del muro, pero con la cara superior libre:

$L=6'40h^3=8'18d^3$ ..... $x=0'165h=0'179d$ ..... $2h=2'178d$

Cargas cúbicas, empotradas en el pié del muro, con una superficie libre:

$L=6'22h^3=4'95d^3$ ..... $x=0'163h=0'150d$ ..... $2h=1'85d$

Cargas cúbicas, empotradas en el medio del espesor del muro, con atraque de cimento:

$L=4'44h^3=0'55d^3$ ..... $x=0'146h=0'073d$ ..... $2h=d$

Las cargas en el caso anterior, pero sin atraque:

$L=5'51h^3=0'67d^3$ ..... $x=0'157h=0'078d$ ..... $2h=d$

Las cargas empotradas en el tercio del espesor del muro, con atraque:

$L=5'16h^3=1'53d^3$ ..... $x=0'153h=0'100d$ ..... $2h=1'33d$

Cargas cilíndricas.

Los tubos ó cilindros, supendidos contra el muro:

L, ó sea carga total, correspondiente á la longitud $2h=26'76d^3$

$L'=11'45d^2$ ..... $2h=2'334d$ ..... $y=0'1d$

Los cilindros reposando al pié del muro:

$L=25'25d^3$—$L'=10'82d^2$ ..... $2h=2'328d$ ..... $y=0'098d$

Los cilindros, colocados en una canal en el muro, de una profundidad de $0'15d$, y apuntalados convenientemente:

$L=3'70d^3$—$L'=1'98d^2$ ..... $2h=1'85d$ ..... $y=0'042d$.

Muros de revestimiento, de fábrica de sillarejos.

Cargas cúbicas.

Carga enterrada en el fondo de un pozo, relleno despues con las tierras de la escavacion, apoyándose aquella contra el paramento interior del muro:

$L=4'27h^3=5'32d^3$ ..... $x=0'144h=0'155d$ ..... $2h=2'154d$

La carga en situacion análoga á la anterior, pero la caja empotrada en el muro en su mitad:

$L=4'27h^3=4'27d^3$ ..... $x=0'144h=0'144d$ ..... $2h=2d$

La carga en situacion análoga á la anterior, pero empotrada en todo su espesor la caja:

$L=4'27h^3=2'76d^3$ ..... $x=0'144h=0'134d$ ..... $2h=1'066d$

Bóvedas de ladrillos de $0^m,30$ *á* $0^m,95$ *espesor.*

Cargas cúbicas.

La caja empotrada en su mitad en la clave, sobre el estradós de la bóveda, y ésta con un terraplen de $0^m,30$ á $1^m,20$ de altura:

$$L=4'80h^3=4'80d^3 \ldots\ldots x=0'15h=0'15d \ldots\ldots 2h=2d$$

La caja sobre la clave, en su estradós, el terraplen como antes:

$$L=4'80h^3=6'06d^3 \ldots\ldots x=0'15h=0'162d \ldots\ldots 2h=2'162d$$

La carga como en el caso anterior, pero sin terraplen sobre la bóveda:

$$L=33'78h^3=53'79d^3 \ldots\ldots x=0'287h=0'335d \ldots\ldots 2h=2'335d$$

Estas fórmulas se aplican igualmente, cúando la carga se coloca en el estradós de la bóveda, sea en el eje de un pilar, sea en el plano vertical de uno de los paramentos del mismo pilar.

Cargas cilíndricas.

No se han traducido en fórmulas, los resultados de las experiencias hechas con estas cargas; pero desde luego aquellas han demostrado, que para pesos iguales de dinamita, se obtienen resultados de más consideracion, con las cargas en forma cilíndrica, que no en cajas cúbicas, sobre todo cuando se hallan recubiértas de tierra. Se han logrado brechas notables, disponiendo sobre el estradós de las bóvedas, en cruz y en doble cruz, petardos cilíndricos de $0^m,63$ longitud, conteniendo 3'920 kilógramos, espaciados $0^m,63$, y los cuales se inflaman simultáneamente, poniéndolos en relacion por tubos vacíos, con los cartuchos-cebos, de que hemos hablado antes de ahora, colocados en la interseccion de los brazos en cruz. Por este medio, en una bóveda de $0^m,95$ de espesor, recubierta de tierras de $0^m,30$ á $1^m,80$ de altura, con cuatro petardos en la disposicion indicada,

ó sean 15'680 kilógramos dinamita, se ha obtenido una brecha de 2^m,80 diámetro y otra elíptica de 4^m,10 por 3^m,30, con siete petardos en doble cruz (27'440 kilógramos), lo que dá de 2 á 2'50 kilógramos por metro superficial de estrados de bóveda demolida.

En esta série de experiencias, se obtuvieron resultados notables por la inflamacion de cargas de dinamita, situadas sobre el suelo, en locales abovedados. En una casamata de 5^m,65, con espesor de clave de 0^m,63, adosada á un muro de escarpa de 1^m,75 espesor, y cerrada del lado de las tierras por un estribo de 1^m,25, teniendo encima la bóveda 1^m,25 de espesor de tierras, se inflamaron 84 kilógramos de dinamita, dando lugar á la demolicion completa de la casamata, que dá próximamente 1'365 kilógramos por metro cúbico. La segunda experiencia consistió en destruir una torre circular de 3^m,15 diámetro interior, cerrada por una bóveda esférica, con 1^m,90 de tierras: los muros de la torre tenian 1^m,90 espesor en el arranque de los cimientos, y su interior estaba dividido en pisos, por tres bóvedas rebajadas de 0^m,47 espesor de clave.

La construccion toda, se hallaba enterrada hasta la altura del piso superior. Una carga de 49'840 kilógramos dinamita, colocada en el piso inferior, destruyó completamente toda la edificacion, correspondiendo aquella carga á 3 kilógramos por metro cúbico, de la capacidad interior del piso referido.

De las fórmulas que se han expresado, se deducen las consecuencias principales siguientes:

1.ª La gran influencia del atraque, para aumentar los efectos de la dinamita, contra las mamposterías.

2.ª La gran ventaja de las cargas cilíndricas, al ménos para los muros destacados y bóvedas. Las reglas para la demolicion de los primeros, encuentran una aplicacion muy importante en la destruccion de las pilas de un puente, caso tan frecuente en las operaciones militares. Para ello, basta considerar á dichas pilas como muros aislados, calculando el peso por metro cor-

riente, para las cargas cilíndricas, y en el uso de las cúbicas, disponiéndolas de modo que sus sólidos de explosion, se crucen en parte.

Otras pruebas hechas con pólvora ordinaria, para demoliciones análogas á las citadas, han probado desde luego las ventajas grandes, que sobre aquella, tiene la dinamita, deduciéndose al propio tiempo, que para asegurar bien los efectos contra mamposterías, de los hornillos con pólvora comun, se requieren atraques dos veces y media la línea de menor resistencia.

Para la rotura de barras metálicas, segun las experiencias hechas en Austria, pueden adoptarse las fórmulas siguientes, que determinan las cargas de dinamita, necesarias al efecto:

Para hierros de seccion rectangular, siendo b el espesor y de un ancho de $0^m,316$,

$C = b^2$ . . . . . C expresado en 0'560 kilógramos.

El diámetro del tubo de $0^m,316$ longitud, que debe contener la carga

$D = 1'500\ b$ . . . . . D expresado en $0^m,0217$.

Para hierros de un mismo espesor, las cargas son proporcionales á sus anchos, y así se puede deducir la carga, por la fórmula anterior.

Para los hierros de simple ó doble T, basta determinar el momento de resistencia, correspondiente al perfil de la barra

$$R\frac{Y}{V} = M,$$

pues $C = K\,M$ y la constante $K = 0'00265$ para hierros de simple T. . . . . .

Y momento de inercia de la seccion trasversal.

V distancia á la superficie de las fibras neutras, del punto de la seccion más lejana de dicha superficie.

R resistencia permanente de la materia que constituye la barra.

La *Amonia*, otra pólvora explosiva, es muy superior en su fuerza, á la dinamita.

Se compone de:

Nitrato de amoniaco
y de una sal de nitro,

cuya composicion se inflama por la percusion, ofreciendo menos peligros á accidentes, que la dinamita.

El ácido pícrico es una sustancia sólida. La sal, picrato de potasa, si se eleva gradualmente su temperatura á 300°, puede sostenerse así por más de cuarenta y ocho horas, sin descomponerse ni detonar: tampoco lo hace por el golpe de un martillo, pero se inflama por una chispa, ó por su contacto con un cuerpo en ignicion.

La explosion del picrato, dá como residuos,

1 equivalente de carbonato de potasa. . . . $K . CO^2$
5 id. de carbono. . . . . $5 . C$

Las pólvoras fabricadas á base de picrato, son de dos especies, segun el uso á que se aplican. La primera clase, de corta fuerza explosiva, se obtiene mezclando el picrato de potasa con carbon de madera pulverizado, y la segunda clase, ó sea de gran fuerza explosiva, mezclando en partes iguales el picrato referido, con nitrato de potasa. Esta última pólvora, tiene su aplicacion principal á los torpedos. La primera clase se usa en las armas de fuego, consiguiéndose una velocidad inicial en los proyectiles, mucho mayor que con el empleo de la pólvora ordinaria. La proporcion del picrato varia, segun se aplique á las armas portátiles, ó á las piezas de artillería, entrando en la proporcion del 12 al 20 por 100 en el primer caso, y del 8 al 12 por 100 en el segundo.

A estas breves noticias, acerca de las nuevas pólvoras, cuya aplicacion al arte del Ingeniero son manifiestas, añadiremos las siguientes observaciones, respecto del algodon-pólvora:

1.° Que los efectos de la explosion del piróxilo, pueden regularse por la forma misma de su preparacion; esto es, que aquel se inflama con menor ó mayor violencia, segun sea el grado de su compresibilidad.

2.° Que el piróxilo es susceptible de dos modos de combus-

tion, enteramente distintos; el uno rápido y explosivo, encerrado en una envolvente, y el otro lento y sin explosion apenas.

De ahí, Mr. Abel, en Inglaterra, ha propuesto el algodon-pólvora en forma de panes ó discos, comprimidos fuertemente, á una presion de 3680 á 4600 kilógramos por 0^m,023 superficiales. Por medio de esta operacion, la gravedad especifica del piróxilo, viene á ser igual á la de la pólvora ordinaria; pero en este estado, requiere una envolvente de gran resistencia, pues inflamado un disco al aire libre, arde á la manera de una sustancia ordinaria cualquiera, ó bien el empleo de fuertes fulminatos, que operen enérgicamente sobre el piróxilo, para lograr efectos notables de explosion. Esto se logra por medio de los cebos eléctricos de Abel, ó por los de platino, segun los casos y que hemos ya descrito.

Reasumiendo todo lo expuesto sobre las nuevas pólvoras, podemos sentar que el arte militar, lo mismo que la industria, disponen hoy de elementos mucho más eficaces para todos los efectos de rotura, que los que proporcionan las pólvoras ordinarias, imponiéndose la necesidad de su empleo, de una manera incontestable.

Los trabajos de Mr. Abel en Inglaterra y de Mr. Berthelot en Francia, han fijado ya la teoría de la accion de las fuerzas explosivas de dichas pólvoras.

Las dos pólvoras rivales, por decirlo así, son actualmente la nitroglicerina y el piróxilo comprimido, especialmente para los usos de la guerra, y quizás la pólvora del porvenir, se encuentre en la combinacion de las dos anteriores.

Las dinamitas más conocidas son de dos especies: unas con base de silice, ó de carbonato de sosa ó magnesia, ó de cenizas de carbon, etc.; es decir, que la nitroglicerina es absorbida por un cuerpo inerte, y las otras, aquellas en que el obsorbente tiene una energía dada, tales como las pólvoras lito-fractor y colonia, mezclas de la nitroglicerina con los elementos de la pólvora ordinaria; la dualina, mezcla de la nitroglicerina con la

celulosa nitratada; la nitroglicerina mezclada con el piróxilo nitratado ó no; etc., etc.

Otras pólvoras más modernas se conocen tambien, entre ellas, el compuesto de almidon-nitrado, nitroglicerina, silice, salitre y aserrin, llamado fulminatina, por su inventor el Dr. Fuchs. En Italia se fabrica hoy en dia una dinamita á base de negro animal (sustancia orgánica), que parece reune la condicion de ser sumamente estable, y de no alterarse en sus condiciones, cualquiera que sea la temperatura.

Se construyen dos clases de dicha dinamita: una con un 80 por 100 de nitroglicerina, y la otra, con un 60 por 100.

Mr. Nobel recomienda para las cargas en sitios húmedos ó en contacto con el agua, donde tengan que permanecer algun tiempo antes de su explosion, una dinamita compuesta de tres partes nitroglicerina y una de celulosa, y la cual puede resistir, sin cubierta impermeable, de ocho á diez diaz debajo del agua, sin alteracion en sus condiciones explosivas.

Concluiremos ya este punto, indicando que en Austria, para su aplicacion en campaña, se usa una mecha instantánea, cuya composicion se forma de nitroglicerina, celulosa y silice, y sobre la cual la humedad no tiene influencia alguna, y que por consiguiente, puede aplicarse á las inflamaciones debajo del agua, sin necesidad de recurrir á envueltas impermeables, que siempre son costosas y aun difíciles de obtener en muchas circunstancias.

EFECTOS DESTRUCTORES DE ALGUNAS DE LAS PÓLVORAS REFERIDAS.

Con el piróxilo preparado por el sistema Abel, en su aplicacion á la destruccion de estacadas, se tiene el dato de que 3'20 kilógramos de aquella materia explosiva, colocada simplemente contra piezas de encina de $0^m,30$ escuadría, fijadas sólidamente en el terreno y además apuntaladas, la explosion destruye dichas piezas de madera, cual si se cortaran con una sierra. La

accion es completamente local, pues el daño se produce solo en la inmediacion de la carga.

Una carga del mismo piróxilo, de 1'40 kilógramos, inflamada á 2^m,80 debajo del agua, sus efectos destructores se hacen notar, de 80 á 90 metros al rededor.

En Inglaterra se usa el equivalente de 1 piróxilo por 4 de pólvora ordinaria, en su aplicacion á efectos debajo del agua.

Anteriormente hemos citado otras recientes experiencias, en su empleo para hornillos submarinos ó torpedos.

En otras experiencias, en que un hornillo de 138 kilógramos pólvora ordinaria, á 11 metros debajo del agua, se inflamó, sin dar resultado para destruir un buque sumergido; se reemplazó por otro hornillo de 115 kilógramos de piróxilo, encerrados en una fuerte caja de hierro; su explosion dió lugar á efectos destructores de gran consideracion.

En otro caso, para la destruccion tambien de un buque á pique, se emplearon cuatro hornillos, cada uno de 25 kilógramos de piróxilo en cajas de hojadelata, con su cebo explosivo, y con tan buen resultado, que el obstáculo quedó completamente vencido.

Con la dinamita, se logran efectos semejantes á los indicados.

Para la destruccion de empalizadas ordinarias, basta colocar cartuchos de tela ó de metal, con 2 á 2'60 kilógramos de dinamita por metro corriente, ya situados en las puntas mismas de las piezas, ya al pié de éstas.

Petardos de 80 á 100 gramos, tienen su aplicacion para destruir, puertas, tabiques delgados, etc., colocándolos á 0^m,10 de distancia. La explosion de un petardo, produce la inflamacion de los demás.

Cargas de 3'80 kilógramos abren brecha en un muro de 0^m,42 de espesor, de un ancho de 0^m,80 por 0^m,85 altura, adosando simplemente la carga al muro. La misma carga, atracada con cuatro sacos á tierra, contra el mismo muro, produce una brecha de 1^m,70 por 2^m,40.

Otras experiencias análogas, han demostrado la conveniencia de separar la carga del muro unos $0^m,10$, principalmente cuando éste es de mala calidad, así como la de elevar algun tanto aquella sobre el suelo, teniendo su atraque conveniente. La distancia al muro, debe aumentarse, segun sea la importancia de la carga.

Como en la actualidad, tanto interés tienen las demoliciones de las obras de fábrica, principalmente en las vías férreas, daremos los siguientes datos, que extractamos de la obra de Mr. Champion sobre la dinamita, y de la cual hemos tomado diferentes noticias en este escrito.

Para la destruccion de puentes de fábrica, pueden emplearse hornillos, ya en los arranques de los arcos, ya en las pilas y estribos, cual se ejecuta con el empleo de la pólvora ordinaria; pero para evitar grandes trabajos, sobre todo cuando el tiempo falta, basta abrir en el estradós de la clave, una canal de $0^m,10$ á $0^m,15$ en las alturas y longitudes de las generatrices máximas, introduciendo en aquella la carga de dinamita, y atracándola si hay medios para ello, y en caso contrario, aumentando la carga en proporcion conveniente.

En los puentes y viaductos de hierro, un método pronto y rápido de destruccion, consiste en colocar varios frascos grandes con dinamita, por la parte inferior de las vigas principales, y en especial en los puntos de apoyo sobre las pilas y estribos. Si las pilas son tubulares, estas se destruyen con facilidad, despues de la explosion verificada en el tablero. Para los puentes de hierro en arco, deben demolerse las pilas, en los arranques de los arcos.

Para destruir los rails, en una vía, bastan dos ó tres cartuchos de dinamita de 50 gramos, colocados ó aplicados contra el rail, ó bien por debajo de las traviesas, en la union de los cojinetes.

Las experiencias hechas en Austria con la dinamita, y sus resultados, los hemos indicado anteriormente.

Otras muchas aplicaciones tiene la dinamita, que se deducen fácilmente de sus propiedades, y entre ellas, y muy particularmente, á la carga de los torpedos.

De todo lo expuesto, se puede deducir con relacion á las pólvoras explosivas modernas, que para su empleo á un objeto determinado, debe estudiarse:

1.° La naturaleza y estado de la obstruccion, que se quiere destruir.

2.° Que cuando hay que vencer grandes resistencias, la dinamita, algodon-pólvora, picrato de potasa, etc., tienen una aplicacion especial, pues para pequeñas resistencias, llena la pólvora comun el objeto, y quizás con ventajas.

3.° En las explosiones submarinas, las cargas deben calcularse segun la profundidad á que se coloquen, siendo una regla segura, la de emplear $\frac{1}{15}$ del cuadrado de la línea de menor resistencia *en piés*, para la carga *en libras*, de piróxilo ó dinamita.

Y 4.° Que para profundidades que no excedan de 3 á 4 metros, pueden emplearse barriles ó cajas, protegiéndose la carga, por una envolvente impermeable: pasando de los 4 metros, es preciso reforzar las cajas, ó mejor emplear receptáculos de hierro.

IV.

TORPEDOS Ó MINAS SUBMARINAS.

En el curso de este escrito, hemos indicado las experiencias recientes que han tenido lugar en Inglaterra, con pólvoras distintas en su aplicacion á los hornillos submarinos ó torpedos, de los cuales tambien hemos dado unas noticias generales, tanto en la primera parte de este trabajo, sobre minas militares, como en otros apuntes ligeros, de la Memoria del estado de las defensas en Inglaterra, por el Coronel Jervis.

La importancia cada dia mayor, de esta clase de hornillos, para la defensa de puertos, radas, etc., nos hace entrar en la descripcion de algunas ideas generales, sobre el particular.

Sin detallar la historia de esta clase de minas, diremos que estando en Austria, dimos ya una breve descripcion de estos aparatos, aplicados á la defensa de Venecia en 1859, segun el proyecto del Coronel de Ingenieros Baron d'Ebner, y cuya inflamacion se obtenia por medio de la electricidad.

En la primera parte de este escrito, hemos reseñado tambien los torpedos empleados en 1866, para la defensa de las costas de Dalmacia.

Cuando la guerra última en los Estados-Unidos de América, se adoptaron los torpedos, como un poderoso auxiliar en la guerra defensiva. Entonces se hizo uso de los torpedos flotantes, formados en general de dos barriles llenos de pólvora, que por medio de boyas se conservaban en equilibrio á una cierta pro-

fundidad, por debajo del nivel del agua. Los barriles se armaban con un mecanismo tal, que al chocar con el costado de un buque, despedia un martillo que hiriendo á una espoleta, daba lugar á la explosion.

Este sistema no dió los resultados que se esperaban.

Los confederados emplearon tres clases de estas minas ú hornillos submarinos.

Primer grupo. Torpedos fijos á la extremidad de un gran pilote ó estaca, para cortas profundidades de agua.

Segundo grupo. Torpedos asegurados al fondo del rio, por cadenas y anclas, produciéndose la inflamacion de la carga, por choque ó por medio de la electricidad.

Tercer grupo. Torpedos análogos á los anteriores, consiguiéndose la flotacion en ambos por boyas; pero cuya inflamacion tenia lugar únicamente por la electricidad.

Los hornillos del primer grupo, en forma de pera, y de palastro, se terminaban por un cilindro, en donde se aseguraba la extremidad de la estaca.

Los del segundo grupo, tambien de plancha de hierro, de $0^m,006$ espesor, tenian la forma de un cono truncado, rematando en su parte superior, en un segmento esférico.

Los del tercer grupo eran cilíndricos, con sus cabezas cónicas, de plancha de hierro igualmente y de un espesor de $0^m,012$.

Poco despues de terminada la campaña, se inventó un pequeño barco de hierro, de una forma especial, con un recipiente de aire comprimido, en su parte inferior. La espoleta destinada á dar fuego á la carga, iba colocada á la extremidad de una gran percha de madera, de 13 metros longitud.

Para la explosion de los torpedos en general, cuatro medios principales, son los conocidos:

1.° Por roce ó aparatos mecánicos.
2.° Percusion.
3.° Friccion.
4.° Electricidad.

El roce ó contacto, dá lugar á la inflamacion, por medio de un ingenioso mecanismo, que produce la combinacion química, de ácido sulfúrico y potasio.

Este sistema se ha empleado comunmente, para los torpedos fijos á pilotes ó estacas. (Véase figura 58.)

El cuello *b b* lleva dos tubitos *c* y *d*; el uno con potasio, y el otro con ácido sulfúrico. La longitud del cuello es de $0^m,14$, y se compone de dos partes: la exterior ó superior de plomo, y la interior *e e* con pequeños agujeros, que contiene una composicion inflamable. Al chocar un buque, tuerce el cuello *b b*, y se rompen los tubitos *c* y *d*, dando lugar á la combinacion del potasio y ácido sulfúrico, que inflama la composicion *e e*, y por consiguiente la carga.

Otra forma de torpedo, análogo al anterior, aunque más complicado, es el de la figura 59.

a estaca.

b b cilindro de hierro, asegurado fuertemente al pilote.

c c torpedo, cuya base *e e* reposa sobre el muelle ó resorte *f f*.

d estilo que penetra el fondo del torpedo.

k dos tubitos, uno con potasio y el otro con ácido sulfúrico, rodeados de una composicion extremadamente combustible.

m carga de pólvora.

La presion ó choque de un buque, hace que el torpedo *c c*, comprima el resorte *f f*, y de ahí que penetre el estilo *d*, y rompiendo los tubitos, se mezcla el potasio con el ácido sulfúrico, dando lugar á la explosion de la carga *m*, como en el caso anterior.

Estos sistemas, así como otros mecanismos análogos, ensayados durante la guerra ya citada en los Estados-Unidos, no dieron resultados muy satisfactorios.

Bajo un principio análogo, se construyeron los torpedos, cuando la guerra última entre la Dinamarca y la Prusia. La primera en su defensa, empleó el método de los hornillos sub-

marinos para proteger sus costas é impedir los desembarcos de las fuerzas enemigas.

Las minas empleadas para la defensa de la isla de Alsen, consistian en globos de cristal, conteniendo 6'90 á 9'20 kilógramos de pólvora, protegidos exteriormente por una envuelta ó forro de madera. El sistema para la inflamacion de estos aparatos, constaba de un tubo de cristal, recurvo en su extremo inferior, atravesando el tapon de corcho del cuello del globo y perfectamente cerrado en el otro extremo, ó cabeza exterior. En el fondo de la parte curva del tubo, se encontraban tres ó cuatro pedazos de potasio, flotando en una pequeña cantidad de nafta. Rodeando esta parte del tubo, se aseguraba un saquete de caoutchouc lleno de materias inflamables, reposando sobre la carga del hornillo. Al menor choque ó roce, produciendo la rotura del tubo, el agua penetra, obra sobre el potasio, inflamando la nafta, y ésta á las materias combustibles del saquete, y por consiguiente se obtiene la explosion de la carga.

Como no siempre es posible disponer de los medios adecuados para un sistema de torpedos, que reuna todas las condiciones que los adelantos actuales aconsejan, sino que frecuentemente ocurren casos en que es necesario echar mano de los elementos que se encuentran disponibles, es conveniente el conocer los torpedos que se emplearon en la defensa del Paraua, Curupaity, canales de Humaïta, etc., por el Paraguay, en su lucha contra el Brasil, repúblicas Argentina y Oriental, y cuyos terribles efectos sintieron varios de los buques de los aliados.

Daremos á conocer suscintamente, varios de los sistemas empleados en su construccion, cuyo principio es el mismo, variando solo en pequeños detalles:

1.º—(Figura 60.)

A B C D Caja de madera, forrada de zinc, capaz para 50 kilógramos de pólvora.

E F G H Otra caja de madera exterior á la anterior y forrada de zinc, igualmente.

I J K L Bastidor, que corre á lo largo de las caras longitudinales de la caja exterior.

O y *P* Estilos.

Q Cebo.

R S Cadena de amarre.

22.º—(Figura 61.)

A B C D Caja cilindrinca de madera, forrada en zinc, capaz de 28 kilógramos de pólvora.

a, *b*, *c*, *d* Brazos de palanca.

e, *f*, *g*, *h* Estilos.

A M Cadena de amarre.

23.º—(Figura 62.)

A B C Caja cónica de madera forrada de zinc, para 14 kilógramos de pólvora.

D E F Caja cónica de madera, exterior á la anterior.

G I H Circulo metálico cuyos radios pueden correr dulcemente, segun *m n* y *p q*.

I J Estilo y cebo.

F L Cadena de amarre.

El juego de todos estos aparatos, es fácil de comprender. El choque de un cuerpo extraño, hace jugar los estilos, y estos en su presion, determinan la rotura de un pequeño tubo ó vaso lleno de ácido sulfúrico, el cual al caer sobre una esponja de algodon, impregnado de clorato de potasa, dá lugar á la inflamacion de la carga del torpedo.

La figura 63, representa otro torpedo.

A B C D Caja cilíndrica de capacidad para 23 kilógramos pólvora.

M N y *P Q* Travesaños de madera.

a b c y *d e f* Palancas.

f, *g*, *m* y *n* Estilos.

Este torpedo se mantiene en la posicion deseada, por medio de un contrapeso. Otras veces se emplearon en el Paraguay, unidos de dos en dos, por un cable, y provistos de boyas y

contrapesos, y así lanzados á la corriente del río, al encontrar un buque, los hornillos vienen á apoyarse y producir su explosion simultánea, contra los costados del obstáculo.

La importancia grande, que en los sucesos de una campaña, tiene muchas veces la destruccion pronta y rápida de los puentes militares que haya construido el enemigo, aguas-abajo del punto que se ocupa, ó de los puentes fijos de los cuales se haya posesionado, para establecer las comunicaciones entre una y otra márgen del río, hace que sea conveniente el conocer los medios ideados para llenar el objeto, entre los cuales citaremos la esfera ó torpedo, debido al Capitan de Ingenieros francés Mr. Bussière. El aparato se compone de 12 pentágonos (figura 64), trazados en planchas de hierro circulares, de $0^m,23$ de radio, que vienen á formar una esfera de 1 metro diámetro. Tornapuntas ó varillas de hierro, que partiendo de un eje central, vienen á los vértices de la superficie, mantienen la estabilidad de la figura. El eje central, lo forma un tubo cilíndrico de $0^m,25$ diámetro, que tiene por objeto tambien, el presentar: primero, un vacío *A*, que contiene el medio de inflamacion, en relacion por un aparato de relojería, con el gatillo de una pistola de dos tiros; segundo, el espacio *B* para un contrapeso fijo, y el *C* donde juega el contrapeso móvil *C*, por el tornillo *DD*, á fin de que el centro de gravedad se halle siempre en el centro de figura del aparato. El objeto del contrapeso fijo, es que el centro de gravedad, se halle sobre el eje del cilindro. El resto de la esfera, conduce ó encierra la carga del torpedo, dando un peso total de 350 kilógramos.

La superficie exterior del aparato se pinta de color verdegrís, para disimular en lo posible su presencia en el agua.

A Movimiento de relojería y cebo.

B Contrapeso fijo.

C Id. móvil.

H Aberturas para introducir la carga.

K Armaduras interiores.

M Cierre, que forma cuerpo con el mecanismo *A*.

El principio del aparato descrito, se funda en que un cuerpo sumergido y en que su peso, sea solamente un poco superior al del volúmen del agua que desaloja, y en que el centro de gravedad corresponda con el de figura, debe necesariamente rodar sobre el lecho del río, siguiendo el *thalveg* del mismo.

Los sistemas por percusion, aunque son una perfeccion, respecto de los anteriores, sus inconvenientes son muchos, como ha dado á conocer la práctica, principalmente en la guerra americana, tantas veces citada.

Esta clase de torpedos, se construyeron en general del modo siguiente. El material de plancha de hierro: en su interior se levanta un montante con tres mesillas; la superior lleva una pieza para atornillarse al torpedo, y la inferior con sus taladros para asegurarla al fondo del aparato, y por uno de los cuales pasa un estilo, á cuyos extremos van cápsulas, una apoyándose contra la plancha que forma la cabeza del torpedo, y la otra que se mantiene en el extremo de una pieza vertical, que juega entre las dos mesillas superiores. Esta pieza tiende á chocar contra la cápsula por un fuerte resorte que lleva, y al que impide su accion una varilla horizontal, que á la altura de la mesilla central del montante, la atraviesa y sale por fuera de la superficie del torpedo.

El choque de un buque contra la varilla, que para mayor seguridad se divide en tres ó cuatro brazos en su cabeza exterior, abre el disco unido á la mesilla central, y el muelle no teniendo obstáculo obra; la pieza vertical cae con fuerza sobre la cápsula, y se produce la inflamacion de la carga.

Bajo el mismo principio, es el aparato que vamos á describir, pero más conveniente. (Figuras 65, 1.ª, 2.ª y 3.ª).

A un barril resistente (figura 1.ª), se le forma en su interior un espacio cerrado *g g*, para aumentar su flotacion.

Dos conos de madera ligera *c c*, se unen á las cabezas del barril, y cuyo objeto es:

1.° Proteger las cabezas del torpedo.

2.° Dar al torpedo la forma más adecuada, á presentar la menor resistencia á las corrientes.

Y 3.° Aumentar el poder flotante del aparato.

El espacio cerrado *g g* lo constituye un cilindro de zinc ó de hojadelata, que se rodea de la pólvora, que forma la carga del torpedo.

La pieza de hierro *h* sirve de contrapeso, á la cual se une el cable ó cadena, que con su ancla, sirve para asegurar el torpedo al fondo del mar ó rio, etc.

La explosion se produce por los mecanismos *a' a' a' a' a'* (figura 3.ª) Cada uno de estos (figura 2.ª), tiene:

a a dos orejas de hierro de $0^m,023$ espesor, para la sujecion del aparato.

b b una pieza rectangular de hierro fundido, que se fija á las orejas, por pernos ó tornillos de cobre.

A dicha pieza se atornilla la superior, que lleva el cebo sensitivo *d*, protegido de los efectos de la humedad por la plancha *e e* de cobre, y la cual se desprende al menor choque de un buque, dando fuego á la carga.

El cebo se compone de

60 clorato de potasa,
20 sulfuro de antimonio,
20 cristal en polvo,

rodeándose el cebo, de una cantidad de pólvora disuelta en alcohol.

En Francia se ha ensayado con éxito el sistema de percutor ó mercurio, á fin de evitar los inconvenientes de las piezas exteriores á la envolvente del torpedo, que por la accion de las yerbas marítimas, conchas, etc., que se depositan despues de cierto tiempo de inmersion del aparato en el mar, paralizan el juego de los mecanismos, quedando éstos insensibles al choque del buque, y por consiguiente, sin tener efecto la explosion del torpedo.

El sistema indicado, y debido al Capitan Bussière, reune la gran ventaja de que todo el aparato queda encerrado en la envolvente del torpedo, constituyendo así un órgano interno, completamente exento de los perjuicios de su contacto con el agua. El juego del mecanismo es seguro, y solo exige un rozamiento algo prolongado del buque con el torpedo.

En su conjunto el aparato, se reduce á establecer un circuito completo, por médio de una pequeña cantidad de mercurio, al ponerse en movimiento el torpedo, por el roce ó choque del buque, que en su marcha tropieza con el hornillo submarino.

La figura 66 demuestra la disposicion del sistema.

A y *B* botones de platino.

E E armadura de hierro del aparato.

G diafracma de marfil.

H cubeta de mercurio.

I cuatro orificios cónicos, abiertos en el marfil.

K tornillo para el cierre de la cubeta.

M espacio cerrado, puesto en comunicacion con la cubeta por los orificios *I*.

P y *P* conductores de platino.

Al ponerse en movimiento la masa del mercurio, llena el espacio *M*, y de ahí en comunicacion metálica, los conductores *A* y *B*, y cerrándose así el circuito, su corriente eléctrica inflama los cebos, y se produce la explosion de la carga del torpedo.

El mismo Capitan Mr. Bussière, ha hecho aplicacion del percutor de mercurio, á la disposicion de la figura 67, que permite:

1.° Asegurar el efecto de un torpedo dentro de una zona más extensa, que por los métodos ordinarios.

2.° Evitar un gran número de hornillos en una zona dada, y tambien el empleo de conductores extensos, en relacion con la pila de la estacion en la costa.

El percutor se encierra en pequeñas envolventes metálicas *A A*, etc., que se sujetan al fondo y dentro de la esfera de accion del torpedo *F*, por medio de anclas muy ligeras, en forma de

casquetes esféricos, en relacion entre sí por los conductores *D D*, etc.

El alambre aislado *C*, se halla en comunicacion con la pila.

Al choque de un buque con uno cualquiera de los aparatos *A A*, tiene lugar la explosion del torpedo *F*.

En Bélgica, y debido al Coronel de Ingenieros Mr. Carette, se ha ideado el aparato de la figura 68 en su aplicacion á las obstrucciones activas submarinas, ó sean torpedos.

Consta de cuatro partes esenciales:

1.° El escudo.

2.° El aparato de trasmision del choque.

3.° El recipiente que contiene la carga.

4.° La caja de pólvoras.

La carga va encerrada en un saco de gutta-percha, que se coloca en la caja de pólvoras *D D*, que forma parte de un cono recto de palastro de un espesor de 7 á 8 milímetros y de una altura de $1^{m},50$.

Un tapon metálico ocupa el centro de la base *F F* del cono, separada de los rebordes *G G*, por una placa ó lámina de gutta-percha, y dejando un espacio *E E* de $0^{m},70$ de altura, que constituye un receptáculo ó cámara de aire. El tapon *H H*, de $0^{m},20$ diámetro y $0^{m},40$ altura, encierra el aparato de transmision del choque, que recibe el escudo *A B* formado de viguetas de hierro de $0^{m},04$ escuadría en número de seis, reforzadas por círculos ó cinchos, apoyados en el eje *T* por tornapuntas, cual indica la figura. Las viguetas tienen una salida de $0^{m},30$, respecto del cincho exterior *n n*.

El eje *T*, normal al plano del escudo y á $0^{m},30$ de éste, lleva una rodillera *Y*, que abrazan dos casquetes esféricos *K K* fijos á la cabeza del tapon, y uno de los cuales tiene un punzon, que penetrando en la rodillera, impide la rotacion del eje al recibir un golpe ó choque el escudo. Una cubierta de gutta-percha *L L* evita la introduccion del agua en el mecanismo de la rodillera.

El eje *T* se mantiene en el eje del tapon *H H* por dos roldanas superpuestas *m* y *o* de caoutchouc, que obran á la manera de resortes, unidas por tornillos, y que se sitúan á la altura conveniente. El extremo inferior del eje *T* lleva otra roldana *V*, revestida de un anillo de cobre *P P*, y separada por un vacío anular de $0^{m},01$, de otra roldana *Q Q* revestida tambien de cobre, y que cubre la extremidad inferior del tapon.

Al recibir el escudo un choque, la parte inferior del eje *T*, se separa de la vertical, y se opera el contacto del anillo de cobre del eje, con el cobre del a roldana del tapon. Por consiguiente, si uno de los conductores en relacion con la pila, se une al cobre de una de las roldanas, mientras que el otro conductor de la pila, se une al cebo *R*, y de ahí pasa al cobre de la otra roldana, el circuito quedará cerrado tan pronto, como las dos roldanas se pongan en contacto, dando lugar á la inflamacion del cebo y por consiguiente á la explosion de la carga.

El peso del torpedo es de unos 200 kilógramos, sin contar la carga de pólvoras.

El cebo empleado en estos torpedos para cargas de dinamita, consiste en dos conductores *B B* (figura 69) unidos en sus cabezas por un hilo de platino *a b*, que una corriente eléctrica enrojece, inflamándose así una pequeña carga de picrato de potasa ó de ferrucianuro de plomo *A*, que rodea al hilo citado, inflamacion que produce la detonacion de las cápsulas *C* y *C*, fijas en un tapon de corcho, y éstas la explosion de la carga de dinamita. Un tubo de carton *D D* envuelve todo el sistema, sujeto por ligaduras.

A los austriacos se deben en gran manera las importantes mejoras que han sufrido esta clase de hornillos submarinos, aplicando á su inflamacion la electricidad. Su descripcion la hemos dado ya en la primera parte de este escrito, así como del mecanismo empleado para que el menor contacto del buque enemigo, produzca el cierre del circuito eléctrico, y de ahí la inflamacion del cebo y consiguiente explosion de la carga del

hornillo. No creemos, pues, necesario el entrar en nuevos detalles sobre este particular.

Los torpedos austriacos vienen á ser una modificacion del sistema belga, antes descrito.

Indicaremos para terminar, los torpedos ingleses, sistema Harvey, de una aplicacion ventajosa á la defensa de las costas.

El torpedo consiste en una fuerte armazon de madera, reforzada exteriormente por sus cinchos de hierro, conteniendo un recipiente metálico, que lleva la carga.

La seccion trasversal por el centro del torpedo, es un rectángulo, mientras que la planta es un romboide, á fin de dar al aparato, al ser remolcado por un buque, una tendencia á separarse de éste, en la direccion de unos 45°.

Estos torpedos, son de diferentes clases: los mayores miden:

Longitud..... $1^m,26$
Anchura..... $0^m,15$
Profundidad..... $0^m,56$

La carga es de 36 kilógramos de pólvora, ó 46 kilógramos de dinamita.

La carga se introduce en su recipiente metálico, por dos orificios, que tienen sus tapones de corcho y sus cierres á tornillo de bronce.

La explosion del torpedo se efectúa, al ponerse en contacto con un buque, pues entonces obran los brazos ó palanquetas de que está provisto el aparato, los cuales ejercen su accion sobre una composicion explosiva, que produce la inflamacion de la carga.

El aparato explosivo, consiste en un tubo de metal, conteniendo un agente químico, y una bola ó esfera que encierra un ácido, y cuya combinacion produce una combustion violenta, que inflama la carga.

El carácter peligroso de este sistema, ha hecho que se una al aparato una llave de seguridad, que se quita en el momento

en que el torpedo se halla á una distancia, que no esponga á peligro al buque, desde donde se maneja aquel.

Dos pequeñas boyas, son suficientes para mantener la flotacion del torpedo, á la profundidad deseada.

Otros sistemas de torpedos se conocen, de los que solo daremos una brevísima descripcion, por ser más propio de la marina, el estudio de estas máquinas destructoras.

Los torpedos agresivos pueden dividirse en tres clases: los del sistema Harvey; los que se arrojan á la manera de un proyectil submarino, sistema Whitehead-Luppis; y por último, los torpedos cuyas cargas se sitúan al extremo de una percha, que lleva la proa de una embarcacion.

El sistema Harvey, del que hemos dado una ligera descripcion, ha sido modificado últimamente por el mismo inventor, habiéndose experimentado en Portsmouth (Inglaterra), empleándose una pila eléctrica, sistema Smee, de 32 pares, para dar fuego al cebo de platino que lleva la carga. Al choque del torpedo con el buque, se cierra el circuito y tiene lugar la explosion.

Los resultados de las experiencias han sido muy satisfactorios.

Los torpedos del segundo sistema indicado, se forman de un cuerpo de láminas de acero batido, dividido en tres compartimentos, en que el uno contiene la carga, ya de dinamita, ya de piróxilo, etc.; el segundo, central, lo ocupa el motor; y el tercero, el agente motor, que es el aire comprimido. El aparato se sumerge de 3 á 4 metros de profundidad, dando una orientacion conveniente al timon.

Las dimensiones del torpedo varían segun la carga: para 91 kilógramos de dinamita, su longitud es de $3^{m},50$ con un diámetro de $0^{m},36$ y un peso total de 168 kilógramos. Para una carga de 34 kilógramos de pólvora ordinaria, aquella longitud aumenta á $4^{m},34$, con diámetro de $0^{m},42$ y peso de 274 kilógramos.

La velocidad que adquiere el torpedo, está en razon inversa

de la distancia que debe recorrer, y la extrema á que puede lanzarse con toda seguridad, contra un blanco de 6 á 7 metros de longitud, no excede de 630 metros.

El aparato sube á la superficie del agua, así que se consume el depósito del aire comprimido, y por un mecanismo al efecto, se puede echarlo á pique, cuando convenga.

Para lanzar al torpedo se hace uso de un tubo, cuyo diámetro es un poco mayor que el del cuerpo del aparato, y el cual se cierra en sus dos cabezas por válvulas.

La carga se opera por el interior, abriéndose la válvula correspondiente, cerrándola despues que se ha introducido el torpedo. Por medio de un grifo se llena de agua el tubo, abriéndose enseguida con facilidad la válvula exterior. Dispuesto así, dejando penetrar el aire comprimido, el torpedo es lanzado contra el buque que se desea.

En América se han propuesto dos clases de estos torpedos: uno sistema Lay, y otro sistema Ericsson. El primero, tiene la forma cilíndrica, hecho de hierro laminado, de una longitud de unos $7^{m},60$ por $0^{m},90$ de diámetro. En el sentido de su longitud se encuentran numerosas divisiones. La carga es de 230 kilógramos de nitroglicerina, colocada en la parte anterior del torpedo.

En otra division se colocan botellas de hierro forjado, conteniendo 171 kilógramos de ácido carbónico en estado líquido, bajo una fuerte tension. En otro espacio se halla un cilindro ó carrete, al que se arrollan dos conductores aislados, que ponen en comunicacion el aparato con una batería de doce pares de Bunsen, situada en la costa; en fin, y en la parte posterior se encuentran el aparato motor, bajo la forma de una máquina de cilindros oscilantes; un electro-iman sirve de regulador á la admision en el cilindro del agente motor, que es el gas ácido carbónico, y por último, existen el timon y el propulsor.

Para lanzar el torpedo es suficiente el cerrar el circuito, y entonces obra el electro-iman, abriendo y cerrando alternativamente los registros de admision de los gases á los cilindros.

El torpedo flota sobre el agua y adquiere una velocidad de seis nudos, y es de una maniobra fácil.

Los defectos que se achacan al sistema, son principalmente: insuficiencia de la fuerza motriz y su corta duracion, el tener su marcha á flor de agua, facilidad de que se rompan los conductores, dificultad de rectificar la direccion del torpedo, etc.

Para remediar estos defectos, propone Mr. Ericsson un torpedo submarino de hierro laminado, muy ligero, y que pone en movimiento en todos sentidos, por una máquina de vapor, en la costa, que facilita el motor ó aire comprimido al torpedo, por medio de un cable tubular, calculándose la energía de aquel, á razon de unos 15 caballos como término medio. El cable se arrolla ó desarrolla á voluntad, por un simple cambio de movimiento.

La profundidad de la inmersion del torpedo se halla limitada, yéndose á pique así que su velocidad es menor de $2^{m},40$ por segundo. En la superficie superior se halla el timon, cuya posicion y profundidad, queda señalada por una varilla flexible de acero graduada.

Las experiencias hechas en América, parece que han dado muy buenos resultados.

Con respecto al tercer sistema de torpedos, en América se ha construido últimamente un vapor-torpedo, de una longitud de 13 metros por $8^{m},50$ de ancho y $3^{m},95$ de puntal, hecho de planchas de $0^{m},0125$, dividido en compartimentos, que lo hacen en parte insumergible. El puente es cerrado y de acero de $0^{m},0125$ de espesor.

El propulsor es una hélice articulada, que funciona al propio tiempo como timon. Un aparato eléctrico pone en relacion la máquina del buque, con la garita donde vá el hombre encargado de la direccion. La proa tiene la forma de ariete, no solo para el ataque, en caso preciso, sinó para aumentar la salida de la percha que lleva el verdadero torpedo. El buque no sobresale del agua más que unos $0^{m},90$.

La carga del torpedo se inflama por la electricidad, y forma aquel un cilindro de fundicion de $1^m,20$ por $0^m,25$ de diámetro, que soporta la caja de cobre que contiene la carga. Un cable metálico sin fin, que se arrolla en dos tambores, permite el empujar á voluntad la percha al exterior, en $4^m,50$, quedando entonces el torpedo á $2^m,20$ por debajo de la línea de flotacion. La percha que conduce al torpedo, y que tiene 7 metros de longitud por $0^m,20$ de espesor, se mueve en un tubo de cobre de $0^m,25$ de diámetro interior, y el cual atraviesa el buque de popa á proa, en su plano longitudinal, con una ligera inclinacion hácia adelante, terminando su extremo á $1^m,30$ bajo la superficie del agua.

Las ventajas principales del sistema, son la facilidad de la maniobra del torpedo y determinar su explosion á voluntad, desde el interior mismo del buque.

No podemos entrar en la descripcion de otros muchos aparatos que se están ensayando actualmente, pues en general los detalles que se conocen son incompletos, guardando todos los países en secreto en lo posible, sus importantes trabajos sobre el particular.

Indicaremos por último el sistema, muy curioso por cierto, del Coronel inglés Ballard, para hacer maniobrar desde la costa, por medio de la electricidad, á los buques torpedos.

Entre los aparatos empleados, para fijar el momento en que un buque entra en la esfera de rotura, á que dá lugar la explosion de un torpedo eléctrico, citaremos el debido á Mr. Abel Maury. Para ello se establecen dos estaciones, en cada una de las cuales un anteojo acimutal, gira en el eje vertical de un limbo fijo, á cuya circunferencia vienen á parar los conductores positivos ó negativos de los torpedos. Cada anteojo lleva una aguja que se mueve sobre el limbo, á ángulo recto con la línea de mira, y en relacion con uno de los polos de la pila, teniendo cada estacion el medio para cerrar ó romper el circuito.

Las divisiones que lleva el limbo se trazan de modo, que

cuando la linea de mira del anteojo se dirige á un torpedo, el estilo ó aguja marca el número con que se distingue aquel. Cerrado el circuito, cada observador en su estacion respectiva, dirige el anteojo al buque en movimiento, y tan pronto como pasa por encima de un torpedo, las agujas de los limbos marcan el número respectivo, los que por medio de botones metálicos, se hallan en relacion por un lado, con los conductores de los torpedos, y por el otro con el de la pila. Entonces se produce la explosion.

En otra ocasion describimos ya el aparato Ebner, ó sea la cámara oscura, que se adoptó para la defensa de Venecia, en su aplicacion á la explosion de torpedos.

Una de las circunstancias en todo sistema de hornillos submarinos, cuya inflamacion se efectúe por la electricidad, que debe tenerse muy en cuenta, es la de poder comprobar á cada instante, el estado de los circuitos eléctricos. Ya indicamos en la primera parte un método de comprobacion: ahora reseñaremos el medio que propone Mr. Holmes, quien además hace conocer la extrema importancia, en tomar todas las precauciones posibles, para sustraer á la accion de la electricidad atmosférica, á los conductores, tanto terrestres como submarinos, que forman el conjunto de la organizacion defensiva, por un sistema de torpedos.

Para atestiguar el buen estado de los circuitos, así como el de los torpedos mismos, si se hace uso de corrientes débiles, no siempre los resultados son satisfactorios, pues estos con frecuencia se encuentran alterados, por la accion de las corrientes terrestres de induccion. Mr. Holmes, hace pasar sin temor alguno de accidente, corrientes de gran intensidad, por los mismos torpedos, las cuales indican el buen ó mal estado de los aparatos y conductores, y permiten además el servicio telegráfico entre las estaciones, servicio de un valor grande, en las operaciones activas.

Los instrumentos que apropia al objeto, tanto para las

pruebas, como para el servicio telegráfico, son los aparatos portátiles magneto-alfabéticos de Wheatstone, de simple manejo, fácil lectura y de fuerza suficiente para funcionar en circuitos de 321 kilómetros de longitud.

Con los explosores electro-magnéticos de Wheatstone, igualmente se puede hacer pasar por conductores y cebos, una corriente poderosa, sin temor de accidente.

Mr. Holmes para lograr dicho objeto, dispone los cebos de modo que ofrezcan una vía conductora al paso de la corriente, en la direccion que se desea.

En la construccion de la cabeza del cebo (figura 70), el circuito metálico de los conductores *a a*, *b b*, se interrumpe, de modo que queda dividido el camino metálico directo, para toda corriente que pasa de *a* á *b*. El fulminato *P* del cebo, se halla en contacto con las extremidades de los conductores, y aunque suficientemente conductor para permitir el paso de débiles corrientes voltáicas, para circuitos de prueba de poca extension, á fin de poder reconocer la eficacia del cebo, ántes de su introduccion en la carga del torpedo, dicha sustancia se inflama por su resistencia, al pasar por ella una corriente de intensidad. Para prevenir esto, se coloca un puente metálico *D*, que permite el paso directo á una corriente de intensidad, en la direccion *a D b*, dejando á un lado el fulminato *C*. Este puente metálico se compone de un hilo de platino de $0^m,0001$ diámetro, y por este medio las corrientes de prueba y de comunicacion telegráfica, pasan sin peligro á través del torpedo y su carga, á lo largo de los conductores de estacion á estacion. A fin de asegurarse aún más, contra toda posibilidad de accidente, se interpone entre la extremidad *b* del puente y el cebo, la falta de continuidad *G*, cortando toda comunicacion con el fulminato *P*.

Por este sistema se evita el peligro de las corrientes divididas.

La longitud del hilo de platino del puente *D*, se determina por la experiencia.

Para la inflamacion del cebo y consiguientemente del torpedo, deben emplearse corrientes de electricidad acumulada, pues entonces ofrece el hilo del puente, una resistencia casi infinita.

En resúmen, pues, debe apelarse á las corrientes de intensidad, para la comprobacion del buen estado de los torpedos, y á las corrientes acumuladas, para la inflamacion de estos hornillos submarinos.

Para el mejor éxito en el empleo ó uso de los torpedos, es conveniente el tener presentes los datos que vamos á exponer.

La accion lateral de los gases, en un torpedo colocado en el fondo del mar ó rio, etc., será ménos sensible en la superficie, á medida que la profundidad sea mayor, debido á que los gases se precipitan al exterior, segun la línea de menor resistencia, separando una masa líquida, que á cada instante disminuye por el enfriamiento y disolucion de los gases. Así es que esta clase de torpedos no conviene aplicarlos sino á profundidades relativamente cortas, á no emplear cargas de muchísima consideracion.

Los torpedos flotantes, tienen bajo este concepto, ventajas notables sobre los anteriores.

La naturaleza de las envolventes debe tenerse muy en cuenta, segun sea la clase de pólvora empleada. Para pólvoras ordinarias, es necesario que aquellas tengan un espesor grande para permitir la inflamacion de la mayor cantidad de carga posible: con pólvoras explosivas, como la dinamita, etc., cuya descomposicion es instantánea, basta que el espesor de la envolvente sea el bastante á resistir la presion del agua que la rodea.

Como complemento á lo que dejamos expuesto, reasumiremos las noticias que hemos podido adquirir sobre punto tan esencial, al tratar de estudiar la organizacion de un sistema completo de la clase de defensas submarinas de que hablamos. En realidad faltan aun muchas pruebas y experiencias para obtener reglas fijas, que puedan guiar á la resolucion del problema;

pero mucho se trabaja en todos los paises, y necesario es el tener una idea de los resultados que aparecen á la luz pública.

En la notable obra sobre defensas de costas, escrita por Mr. von Scheliha, se encuentran algunas leyes generales que establece el autor, referentes al juego de los torpedos.

1.ª Los torpedos que se inflaman por el choque de un buque, pueden cargarse con 20 á 27 kilógramos pólvora, siempre que ésta se encuentre encerrada en una envolvente resistente, sea de hierro de un espesor de $0^m,012$, sea de encina de $0^m,025$, reforzada por cinchos de hierro plano, de $0^m,006$ de grueso mínimo.

2.ª El efecto de los torpedos se hace más sensible, cuando obran en los fondos del buque, que sobre los costados.

3.ª La longitud relativa con que arde la pólvora ordinaria, en las grandes cargas, hace imposible que toda ella produzca su efecto, antes que la envolvente, por resistente que sea, no se haga pedazos; por consiguiente, perdiéndose parte del efecto de la carga, y de ahí la conveniencia en estos casos, de que las pólvoras sean instantáneas. La pólvora-algodon sobre la pólvora ordinaria, tiene la ventaja enunciada.

4.ª Los torpedos que no se inflaman por el contacto de un buque, parece que pierden en su efecto, una cantidad proporcional al cubo de la distancia.

5.ª De esto se deduce que los torpedos automáticos, en circunstancias iguales ofrecen mayores probabilidades de éxito, que los torpedos cuya inflamacion tiene lugar por la mano del operador desde la costa.

6.ª Que los torpedos situados en el fondo ó cerca del fondo de un canal, etc., producen un efecto mayor en el sentido horizontal, que no en el vertical, y en torpedos asi colocados, es preciso que la envolvente de la carga sea de gran resistencia.

7.ª En el caso anterior, los torpedos deben situarse á lo ménos á 9 metros de distancia. El intervalo de $7^m,50$ parece ser el más á propósito para torpedos cuya inflamacion tenga efecto

por el choque de los buques. Sobre este punto daremos más adelante, otros datos de experiencia.

8.ª Es conveniente que los torpedos se establezcan en escalones y en muchas filas.

9.ª El efecto de los torpedos, cuyas envueltas no tengan la resistencia conveniente, en proporcion á su carga y á la profundidad en que se encuentran, sus resultados destructores son débiles y muy irregulares, además que las envueltas delgadas, no permiten obtener una impermeabilidad completa.

El mismo autor propone los medios de mantener el torpedo á la profundidad deseada, en aquellos puntos donde las mareas se hacen sentir fuertemente.

El torpedo lleva una polea, por la cual pasa la cadena, en que uno de sus extremos se halla sujeto al ancla, que sirve para fijar la posicion del aparato, y el otro extremo en union con una boya, que tiene además dos aros ó anillas, por los que pasa la cadena. Un tubo en relacion con la boya, permite llenar ó vaciar á ésta, segun se quiera, para lo cual la extremidad de aquel sale fuera del agua por medio de un flotador. De este modo se consigue mantener al torpedo al nivel deseado, sea llenando la boya ó extrayendo el agua por una bomba, segun sea la marea baja ó alta.

Con respecto á los buques torpedos submarinos, Mr. Schelika expresa su opinion, de que los conocidos hasta hoy, no llenan bien su objeto. Segun él, un buque de esta clase, debiera reunir las condiciones siguientes:

Que á cualquiera profundidad, su marcha fuera al ménos de once nudos; la máquina funcionar sin ruido, y sin aparecer al exterior un humo visible, para lo cual cree se puede ensayar como motor el ácido carbónico comprimido; el buque no debe ser largo y estar provisto de dos hélices, y obedecer con precision á su timon; la tripulacion de 6 á 8 hombres debe estar protegida del fuego de fusilería, y la torrecilla que abrigue al piloto, no sobresalir más que algunos centímetros sobre la cubierta; y

por último, que la percha que lleve el torpedo sea curva y con movimientos libres y fáciles en el plano vertical, siendo la carga del torpedo de unos 23 kilógramos de pólvora, su envolvente de 0^m,018 espesor, y los cebos, explosivos por el contacto.

De una série numerosa de experiencias hechas en los Estados-Unidos, se conocen los siguientes resultados:

1.° Una carga de 20'70 kilógramos, colocada en un torpedo, con envuelta de hierro fundido de 0^m,012 espesor, produce una ancha vía de agua en el costado de un buque, colocado á 3^m,40 profundidad.

2.° Este mismo torpedo, á la misma profundidad, pero á 0^m,28 de distancia del costado del buque, no produce apenas efecto.

3.° Un torpedo con carga de 46 kilógramos, situado á la profundidad anterior, y á 28 metros distancia del costado del buque, produce el mismo efecto, que el torpedo del caso primero.

4.° Un torpedo con 184 kilógramos, colocado á la misma profundidad, pero á 56 metros del costado del buque, no dá resultado alguno.

De donde puede admitirse que los efectos de los torpedos, están en razon inversa del cuadrado de la distancia entre el hornillo submarino y el costado del buque.

5.° Los torpedos que hacen explosion por debajo la quilla de un buque, producen mayor efecto, que los situados sobre los costados.

En efecto, un torpedo de 23 kilógramos á 0^m,28 por debajo de la quilla, echa á pique el buque.

El mismo torpedo á 0^m,56, ya no produce el mismo efecto.

Un torpedo con 79 kilógramos de pólvora, á 0^m,56 debajo de la quilla, destruye completamente al buque, y un torpedo con 184 kilógramos á 1^m,12, su efecto ya es dudoso.

6.° Estas mismas experiencias, han probado que un torpedo con 79 kilógramos, colocado á una profundidad de 4 metros con

envolvente de fundicion de $0^m,011$ espesor, no produce efecto á distancias que excedan de $6^m,70$.

De una curiosísima é importante Memoria, relativa á las experiencias hechas en Holanda, sobre torpedos, por la Direccion de la Marina, tomamos los datos siguientes:

Uno de los propósitos ó temas propuestos en el curso de las experiencias, fué el conocer qué relacion debe existir entre la carga y el expesor del torpedo, construido de hierro: al efecto se dió fuego á 17 torpedos:

10 con carga de 10 kilógramos pólvora,
4 id. 100 id. id.
y 3 id. 190 id. id.

Los resultados dieron á conocer:

1.° Que fué mayor la altura de la columna de agua levantada por la explosion de un torpedo, con espesor de metal de 5 milímetros y carga de 100 kilógramos, que la de los otros dos torpedos, con igual carga, pero de espesores mayores las envolventes.

2.° Que la columna de agua levantada por la carga de 190 kilógramos, de un torpedo de 5 milímetros espesor, es mayor que la producida por el torpedo de 5 milímetros, con carga de 100 kilógramos.

3.° La columna de agua levantada por el torpedo con carga de 190 kilógramos y espesor de 8 milímetros, fué mayor que la producida por los otros dos torpedos con igual carga, pero de espesores de 5 y 11 milímetros respectivamente.

De estos mismos resultados, pueden deducirse los hechos siguientes:

1.° Que el espesor de 5 milímetros de buen hierro forjado, es bastante resistente para soportar una carga de 100 kilógramos.

2.° Que puede suponerse que la carga de los 100 kilógramos arde toda ella en un torpedo de 5 milímetros, puesto que el mismo torpedo con carga mayor, ha dado lugar á una columna de agua de mayor altura.

Y 3.° Que de las diferencias de alturas del agua levantada, por los torpedos con 100 kilógramos de carga, puede aceptarse que no es preciso mayor espesor que el de 8 milímetros.

Los hornillos anteriores eran todos cilíndricos y de plancha de hierro.

Los diez torpedos con carga de 10 kilógramos, tenian el mismo espesor de 3 milímetros, y se inflamaron, seis en un canal de profundidad de 3 metros, hallándose aquellos sumergidos en 2 metros de agua. Las alturas obtenidas en las columnas de agua, fueron. . . . . $26^m,5$ $25^m,3$ $29^m,0$ $29^m,1$ $26^m,1$ $29^m,9$

Los otros cuatro torpedos se inflamaron en profundidades de

$1^m,0$ . . . $76^m,0$
$2^m,0$ . . . $35^m,4$
$3^m,0$ . . . $27^m,9$
$4^m,0$ . . . $14^m,7$

} altura de la columna de agua { en un canal de $5^m,50$ de profundidad.

Las cuatro cargas de 100 kilógramos se sumergieron á una profundidad de 4 metros, en canal de 6 metros de agua:

Dos de 5 milímetros de espesor, dieron $34^m,20$ y $30^m,50$
Uno de 8 id. id. id. $32^m,3$
Uno de 11'5 id. id. id. $30^m,3$

} altura de la columna de agua levantada.

Las tres cargas de 190 kilógramos, en las mismas condiciones que las cuatro anteriores, con espesores sus envolventes de:

una de 5 milímetros. . . . . $48^m,6$
otra de 8 id. . . . . $54^m,6$
id. de 11 id. . . . . $43^m,3$

} altura de la columna de agua levantada.

De todo esto resulta que dentro de límites determinados, los pesos de las cargas de los torpedos, son proporcionales á los cubos de los números que expresan la profundidad á que se

hallan sumergidos los hornillos. Así se vé, que el torpedo de 10 kilógramos á 2 metros de profundidad, dá próximamente la misma altura de columna de agua, que el torpedo de 100 kilógramos colocado á 4 metros de profundidad.

La Comision, cuyas experiencias extractamos, acepta como principio la distancia de 15 metros, para que la explosion de un torpedo, no pueda destruir á su inmediato ó producir su inflamacion, apoyada en el hecho que un torpedo de 75 kilógramos de carga, no ha producido efecto alguno, sobre otro torpedo á 11 metros de distancia.

En Inglaterra se adoptan distancias mayores, que llegan á 36 metros. Esta gran diferencia la esplica la Comision holandesa, no pudiendo basarse en datos exactos de las cargas y demás detalles de los ensayos, ejecutados en el Reino-Unido, del modo que sigue:

Los torpedos, tanto holandeses como ingleses, de inflamacion por la electricidad al choque de un buque, se componen de dos partes distintas: una el torpedo, propiamente dicho, y la otra el mecanismo de cierre del circuito eléctrico, al tocar un buque el aparato.

La disposicion de este mecanismo difiere, sin embargo, en uno y otro sistema. En Holanda, el contacto se fija á la cubierta de una caja de hierro, al interior de otra herméticamente cerrada, que contiene la pólvora y el cebo. Una de las dos piezas de metal que deben establecer ó cerrar el circuito, cuando el contacto del buque, se halla en comunicacion con uno de los polos del explosor, el otro polo se halla en relacion con la tierra. La otra pieza metálica, se une por un conductor con uno de los alambres del cebo, fijándose el otro á la pared interior del torpedo.

El mecanismo inglés, se halla colocado en una pequeña boya cónica, á una cierta profundidad debajo del agua, en donde puedan venir á chocar los buques á su paso, flotador que por una cadena, se une al torpedo.

En un canal de 20 metros de profundidad, si se dispone una série de torpedos sistema holandés, su carga no deberá variar de la que exigirian otros torpedos situados á $1^{m},20$ por debajo del plano horizontal, que pase por los mecanismos ingleses en sus torpedos. Del mismo modo, si se sitúan diferentes torpedos sistema inglés, en el canal anterior, sus cargas deberán ser iguales á las de otros torpedos colocados á unos 18 metros por debajo del plano horizontal, que pase por los mecanismos flotantes.

Admitiendo que la accion destructiva del torpedo, se halla limitada por un esferóide, las secciones horizontales son mayores, á medida que se aproximan al nivel del agua. Produciendo la explosion de un hornillo á una profundidad cualquiera debajo del agua, se observa que dos objetos colocados verticalmente, uno por encima del otro, el superior queda destruido, mientras que el inferior no sufre daño alguno. De ahí que el mecanismo inglés, que queda inutilizado por la explosion de un torpedo á 28 metros de distancia, no sufriria lesion á 14 metros, hallándose en el mismo plano horizontal del torpedo.

El principio del aparato holandés para cerrar el circuito de los torpedos, es el mismo que el inglés; la diferencia está en que por el primer sistema, se halla formando parte del torpedo mismo, y en el segundo se encuentra separado.

Las ventajas que en sentir de la Comision holandesa, reune su sistema, al compararlo con el inglés, son:

1.ª Que la instalacion de sus torpedos es más sencilla.

2.ª Que la carga de un torpedo situado sobre ó á la proximidad del suelo, en un canal de agua profundo, debe ser mucho mayor que la de otro torpedo cuya explosion tiene efecto, por el choque con el objeto que debe destruir.

3.ª Que los torpedos automáticos, sistema holandés, defienden con más eficacia un paso ó canal, que los torpedos con mecanismo flotante para la inflamacion, por tenerse que colocar á distancias grandes, y ser factible entonces que un buque en

su marcha, no venga á chocar con los aparatos indicados.

Los torpedos cuya inflamacion se produce por una corriente eléctrica, son de dos clases, como hemos visto en el curso de este escrito; unos en que la explosion se verifica por la accion del observador en tierra, y los otros en que aquella tiene lugar por la accion del choque del buque. Estos últimos, deben sumergirse y amarrarse á una profundidad que no exceda del calado del buque enemigo que se trata de destruir, si el aparato que cierra el circuito, forma parte del hornillo mismo, ó de la boya que conduce aquel, como en el sistema inglés. En uno y otro caso, deben tenerse muy en cuenta las alturas de las mareas, y las corrientes submarinas que puedan existir.

Los torpedos colocados en el fondo del agua, si se hallan á gran profundidad, requieren naturalmente cargas de gran consideracion, y si su inflamacion se produce desde la costa, es preciso que durante la noche, ó en tiempos de grandes nieblas, pueda siempre reconocerse el momento en que un buque enemigo se halla dentro de la esfera de accion del torpedo correspondiente.

Esta es otra dificultad, para el buen servicio de un sistema semejante de torpedos, y para remediarla se ensayan actualmente instrumentos indicadores, que por la accion magnética de los buques, puedan advertir su presencia y situacion, respecto de los torpedos.

En otras experiencias hechas en Holanda, se inflamaron:

		Kilógramos de pólvora.
1	torpedo de plancha de hierro de 8 milím.^{s}, con carga de	273'50
1	id. id. id. de 5 id. id.	100'00
4	id. id. id. de 3 id. id.	10'00

Las profundidades del agua eran respectivamente:

Profundidad.	Inmersion del hornillo.	Altura de la columna de agua.
$3^m,90$	$3^m,0$	$80^m,85$
$6^m,00$	$4^m,0$	$60^m,06$
$6^m,20$	$1^m,0$	$64^m,00$
$6^m,20$	$2^m,0$	$34^m,83$
$6^m,00$	$3^m,0$	$14^m,63$
$6^m,00$	$4^m,0$	$6^m,12$

Segun hemos ya visto, en otras experiencias anteriores, se obtuvieron los resultados de la tabla siguiente, con hornillos semejantes á los anteriores, es decir, con envolventes cilíndricas de plancha de hierro.

Hornillos. — Cargas.	Profundidad del agua.	Profundidad de la inmersion del hornillo en su borde superior.	Espesor de las planchas del hornillo.	Altura de la columna de agua.
Kilógramos.	Metros.	Metros.	Milímetros.	Metros.
100'00	6'0	4'0	11'5	30'3
100'00	6'0	4'0	8'0	32'3
100'00	6'0	4'0	5'0	30'5
100'00	6'0	4'0	5'0	34'2
100'00	2'9	3'0	5'0	80'9
190'00	6'0	4'0	5'0	48'6
190'00	6'0	4'0	11'0	43'3
190'00	6'0	4'0	8'0	54'6
273'50	6'0	4'0	8'0	60'1

De la comparacion de estos resultados, se observa que la columna de agua levantada por la explosion del torpedo de 8 milímetros de espesor, y con carga de 273'50 kilógramos, es mayor que la del hornillo del mismo espesor, con carga de 190 kilógramos.

Todos estos datos parecen probar, que es suficiente el espesor de 8 milimetros, para cargas de 200 kilógramos.

Tambien se viene en conocimiento por la tabla anterior, que dos torpedos de la misma naturaleza y carga, el uno á 3 metros de profundidad, y el otro á 4 metros, el primero dá una columna de agua de $80^{m},85$ de altura, y el segundo solo de $34^{m},2$.

Estas mismas tablas hacen ver, que los cubos de los números que expresan las inmersiones de los torpedos, son próximamente proporcionales á los que indican las alturas de las columnas de agua levantadas.

Con relacion á la naturaleza y peso de la carga, se admite generalmente que siempre que el torpedo deba inflamarse por su contacto con el objeto que debe destruir, la pólvora cuanto más activa, tantos mejores resultados produce.

Las pólvoras ensayadas con más éxito, son:
el picrato,
la pólvora Horsley. . . . { tres partes clorato de potasa, / una id. de nuez moscada en polvo,
el piróxilo comprimido,
y la dinamita.

Las dos primeras en sus efectos, son inferiores á los que se obtienen, por el empleo de las dos últimas.

Ya hemos dado á conocer algunas experiencias notables sobre este punto, y añadiremos, que el algodon-pólvora sin comprimir, aun preparado por el sistema Abel, parece presentar el grave inconveniente de su descomposicion, y de ahí el peligro de una inflamacion instantánea, en su uso y almacenamiento.

Las experiencias que en seguida vamos á detallar, son importantes, al tratar de indagar los efectos de diferentes clases de pólvora, en su aplicacion á hornillos submarinos, y en particular al querer resolver qué clase de materia explosiva puede ser la más ventajosa, para la carga de los torpedos.

Los austriacos hasta el presente, dan la preferencia al algodon-pólvora, no solo por su gran fuerza explosiva, sinó tambien

por la propiedad de su rápida inflamacion, formando el interior de los torpedos con cámaras distintas, que dejan vacios al rededor de la carga, con el fin de permitir así mayor desarrollo, en los efectos de la inflamacion de la pólvora.

Por otra parte, todas las experiencias están acordes, en que no es conveniente el emplear materias ligeras, para formar las envolventes de los torpedos, y que por el contrario, es preciso que aquellas tengan la resistencia suficiente para permitir la total inflamacion de la carga.

Cuando la pólvora se halla encerrada en envolventes de una corta resistencia á la rotura, se produce una pérdida grande, por la dispersion de la carga. Dos medios se presentan para remediar este inconveniente: uno, el inflamar simultáneamente la carga en varios puntos, método que siendo factible, presenta la desventaja de ser un medio costoso, por requerir una corriente de gran intensidad; el otro consiste en dar á la envolvente una resistencia casi igual, á la fuerza total de explosion, de la carga que aquella encierra.

Los resultados medios siguientes, representan la presion por $0^{m2},00053$ á $0^{m},33$ del centro de la carga.

Cargas.	Presiones.
Kilógramos.	Kilógramos.
4'60	1'10
9'20	2'20
18'40	3'50
23'00	5'65

La relacion entre el peso de la carga, y la presion que desarrolla á la superficie ó cerca de ésta, puede representarse por la curva de la figura 71, en que las abscisas son las cargas, y las ordenadas las presiones correspondientes por $0^{m2},00053$.

Representando la presion de las cargas, supuestas éstas completamente inflamadas, por una ordenada igual á la abscisa que indica el peso de la carga, resultarán para las cargas, orde-

nadas que terminarán en una línea *A B*, que pasando por el origen *A*, forma un ángulo de 45° con los ejes coordinados.

Las presiones que antes se han citado, para las cargas de 4'60, 9'20 y 23 kilógramos, dan puntos que se confunden casi con la línea *A B*, mientras que las cargas de 13'80 y 18'40 kilógramos, sus puntos se encuentran en la curva *A D*, que puede suponerse sin error, que se separa constantemente de la tangente *A B*, hasta llegar á ser paralela al eje *X*; es decir, que tiene una asíntota paralela á dicho eje, asíntota que debe cortar á la tangente en un punto más allá de *C*, segun han demostrado los resultados prácticos.

Las experiencias pueden ir dando los puntos de la curva, cuya ecuacion seria la fórmula práctica, para determinar la carga necesaria para lograr un efecto dado.

Detallemos ya algunas de las experiencias enunciadas. Una de ellas, llevada á cabo en un riachuelo, cerca de Shrewsbury (Inglaterra), dá una idea de la potencia de la pólvora litofractor, empleada en hornillos debajo del agua. Sobre un puente de madera de 2^m,40 de ancho, se colocaron tres capas de traviesas de camino de hierro, con una sobrecarga de maderas y piedras de un metro de altura. El agua tocaba la parte inferior del tablero del puente, y por debajo de éste, se colocaron dos cargas de la pólvora indicada, de 34 kilógramos cada una, y á la distancia de 0^m,60.

La explosion dió lugar á levantar unas 40 toneladas de material á 90 y 120 metros de altura; el puente fué completamente destruido, y en el fondo del riachuelo, se produjo un embudo de 6^m,40 de diámetro por 0^m,60 de profundidad.

Mr. Abel, tan ventajosamente conocido en el mundo científico, afirma, como resultado de una larga série de experiencias, que la mezcla de sustancias fuertemente oxidantes, con cuerpos fácilmente oxidables, no desarrollan toda su fuerza explosiva, sinó en el caso de una inflamacion por detonacion.

Esta circunstancia es muy de tener en cuenta, pues si para

pólvoras ordinarias y cebos comunes, en su aplicacion á los torpedos, hay que contar para sus efectos con las resistencias de las envolventes, no sucede lo mismo con los cebos detonantes, que producen una inflamacion instantánea.

Al mismo Mr. Abel, se deben los estudios que ha hecho sobre el empleo del algodon-pólvora comprimido, y en estado húmedo (de 15 á 20 por 100 de agua), en cuyo estado es completamente inexplosivo, y el cual, sin embargo, se inflama en union con una corta cantidad de algodon-pólvora comprimida y seca, que no sea inferior á 140 gramos, empleando al efecto un cebo detonante, dando los mismos resultados que una carga igual de piróxilo perfectamente seco.

El algodon-pólvora nitratado, de Mr. Abel, dá los mismos resultados en sus efectos y aun superiores á los del algodon-pólvora ordinario, reuniendo además la condicion de ser más económico, sin que sus propiedades se alteren por su exposicion á temperaturas elevadas, gozando al estado húmedo, de las mismas cualidades que el piróxilo comprimido.

Una carga de 23 kilógramos de algodon-pólvora nitratado, que corresponden á 31 kilógramos de piróxilo puro, ha dado un resultado igual al de una carga de 46 kilógramos de piróxilo puro.

Por otra parte, todas las experiencias están acordes en las ventajas del empleo del algodon-pólvora, comparado con la pólvora ordinaria, pues actualmente queda ya demostrado, que el piróxilo no decrece en sus efectos por la humedad, y que por otra parte permite una inflamacion de la carga, por decirlo así instantánea, por grande que sea la cantidad de pólvora empleada. Además, la rapidez en los efectos del algodon-pólvora, así como el permitir obtener bajo un volúmen dado, una cantidad de gas doble del que produce la inflamacion de la pólvora ordinaria, son condiciones muy importantes que abogan en favor del piróxilo, al tratar principalmente de su aplicacion á los hornillos submarinos.

Los siguientes hechos prácticos, de la aplicacion de la electricidad á la inflamacion de hornillos submarinos, dan á conocer los efectos obtenidos con cargas de pólvora-algodon.

Aquellos tuvieron lugar en Inglaterra, para destruir la obstruccion que presentaban á la navegacion, dos buques á pique, uno en el Nore, y el otro en el Támesis, á unas dos millas de Woolwich.

El primero era un buque que media 700 toneladas. Para su destruccion, se emplearon cajas cilíndricas de hierro, de $0^m,003$ de espesor y que debian contener las cargas de pólvora-algodon, espesor aquel suficiente para resistir la presion de 14 metros de agua, en sus partes curvas, reforzando despues las cabezas, por medio de tres montantes de $0^m,012$ de diámetro, que se apoyaban en el fondo de la caja, en una plancha de $0^m,012$, y en un anillo del mismo espesor, en la cabeza de la caja. La union y disposicion de las piezas, se ven en la figura 72. En la parte superior de la caja, se practicó una abertura de $0^m,18$ de diámetro, para la introduccion de las cargas, cerrándose despues aquellas, por medio de una placa de hierro de $0^m,012$ de grueso, asegurada por pernos, y dispuestas las juntas con roldanas de gutta-percha y plomo, para evitar toda humedad ó introduccion del agua en el interior del hornillo.

Dos dimensiones se adoptaron para las cajas: unas de $0^m,56$, y las otras de $0^m,37$ en sus alturas, siendo el mismo el diámetro $0^m,37$, calentadas para contener respectivamente 41'40 y 28 kilógramos de pólvora-algodon prensado.

Para la total destruccion del buque, se proyectaron diez hornillos: seis de las dimensiones mayores, y cuatro de los pequeños.

La disposicion general adoptada, fué el producir la inflamacion simultánea de cinco hornillos primero, y despues la de los otros cinco, dispuestos sobre uno y otro costado del buque. Cada série de hornillos, la debian constituir tres cargas grandes y dos pequeñas, comprendiendo uno y otro circuito diez cebos,

ó sean dos por hornillo, de la clase que ya conocemos de Abel.

Los conductores revestidos de su capa aisladora, penetraban por tapones, sujetos á tornillo, en la tapa superior de la caja, completando el circuito la tierra, para lo cual el conductor del último cebo, se terminó en la cabeza del hornillo extremo, uniéndose por soldadura.

Situados los cinco primeros hornillos convenientemente á lo largo de uno de los costados del buque, se les dió fuego simultáneo, por medio de un explosor eléctrico. El efecto de la explosion, fué el sentirse primeramente una fuerte conmocion, que apareció en la superficie, en forma de innumerables saltos de agua, que se elevaban á un metro, seguidas instantáneamente por una columna ó masa de agua, levantada á unos $8^{m},50$ de altura, en toda la extension de la longitud del obstáculo.

Habiéndose examinado despues con la sonda, el estado del buque, se conoció el gran destrozo producido.

Circunstancias particulares, no permitieron la operacion de la inflamacion de la segunda série de hornillos proyectada.

Sin embargo, algun tiempo despues, se dió fuego á un hornillo con carga de 41'40 kilógramos, bajo las mismas condiciones de los anteriores, y produciendo un gran efecto. La sonda demostró, que en ningun punto sobresalian los restos del buque, más de $0^{m},80$ sobre la superficie de arena del fondo del mar.

El segundo caso á que nos hemos referido, se trataba de hacer desaparecer la obstruccion de un vapor de hierro, sumergido en el Támesis, como ya hemos indicado, á unas dos millas de Woolwich.

Del exámen anterior á la destruccion del buque, se reconoció que solo por la parte de proa, se encontraba encallado en el fango del lecho del río, y esto muy poco. El buque, de construccion de planchas de hierro de $0^{m},012$ de espesor, reforzado por escuadras de hierro en toda su longitud, á $0^{m},56$ de distancia, ofrecia una gran resistencia.

Se decidió no destruir más que la parte posterior, y al efecto

se adoptó el emplear seis hornillos con cargas de 138 kilógramos de pólvora ordinaria, colocados exteriormente á los costados del buque, tres de cada lado, y situados lo más profundos posible, asegurándolos á las cadenas que corrian por debajo de la quilla, las cuales se habian empleado en una operacion anterior, pero sin resultado, tratando de levantar el buque á la superficie.

Los hornillos para cargas tan considerables, exigieron una construccion especial, muy parecida en su forma, á las cajas descritas para el caso primero. Sus dimensiones eran: 0^m,89 de longitud, y 0^m,56 de diámetro (figura 73), y formadas de planchas de hierro de 0^m,006 de espesor, con sus romblones correspondientes.

La cabeza superior se desprende enteramente, para permitir la introduccion de la carga, y despues se afirma por tornillos y tuercas, con una roldana de gutta-percha, para impedir la introduccion del agua.

En el centro lleva la tapa un tubo de 0^m,030 de diámetro, por donde pasan los alambres conductores, en relacion con el cebo. Por último, dos cinchos, en la cabeza y fondo, con sus anillos, permiten la colocacion de una cadena, para facilitar el manejo de las cajas.

Las cargas se colocaron en sacos de gutta-percha, perfectamente sellados con disolucion de gutta-percha, y encerrados despues en las cajas de hierro descritas, que á su vez, para evitar toda humedad en el interior, se dió á las bocas una composicion de alquitran, pez y cera. Cada carga llevaba dos cebos Abel.

El peso total de una carga, con su caja, pólvora y saco, fué próximamente de 281'80 kilógramos.

Se empezó la operacion de la destruccion de la parte posterior del buque (que tenia una longitud total de 54^m,90

ancho. . . . . 7^m,30

puntal. . . . . 4^m,40,

midiendo 700 toneladas, con máquina de fuerza de 400 caballos,

pesando ésta 300 toneladas, y 30 las calderas), colocando dos hornillos de 138 kilógramos, uno sobre cada costado: el primero cerca del sitio de las calderas, y el segundo frente la cámara de la máquina. Quedaron por consiguiente, fuera de la perpendicular á la quilla del vapor, como se presumía y deseaba, debido á que la cadena en que se afirmaron los hornillos, y que pasaba por debajo la quilla citada, habia tomado una direccion oblícua respecto del eje del buque, que solo despues de la explosion, pudo determinarse.

Cada hornillo, tenia sus dos conductores; en relacion con el explosor, uno de ellos, y otros dos en relacion entre sí, y el último, cerrando el circuito con la tierra.

Se colocaron dos cebos por hornillo.

Las cargas en sus receptáculos, resultaron unos 69 kilógramos más ligeras, que el volúmen de agua desalojado, y de ahí su gran tendencia á la flotacion.

Antes de dar fuego á los hornillos, se comprobó con el galvanómetro, el estado de los conductores, que fué poco satisfactorio: la falta se neutralizó en parte, por medio de la generacion de hidrógeno en el punto conveniente, descomponiendo al efecto el agua, por una batería voltáica.

Las cargas en el acto de la inflamacion, se encontraban á $10^{m},40$ de profundidad de agua. Los efectos de la explosion pudieron examinarse á la marea baja, comprobándose que el primer hornillo, habia producido una gran brecha de $5^{m},60$ de longitud en el costado del buque, y á nivel del suelo ó fondo del río, abriéndose además una gran grieta hácia la obra muerta. La segunda carga no se inflamó, debido sin duda á alguna falta en el conductor que ponia en relacion los conductores de ambos hornillos. En el reconocimiento que se hizo despues, se notó la caja de hierro llena de agua, y sin embargo, de los resultados del galvanómetro nada satisfactorios, volvió á colocarse el hornillo en su posicion anterior, y se le dió fuego, resultando la inflamacion de la carga, debido solo á la alta tension eléctrica

que permitia el explosor. El exámen de los efectos de la explosion, demostró que no habia producido en el costado del buque ni brecha ni grieta alguna, sin duda á causa de la gran resistencia que en aquel punto ofrecian, las vigas y piezas de la máquina.

La siguiente operacion, consistió en colocar otros dos hornillos iguales á los anteriores, simétricamente colocados á uno y otro costado del buque. La inflamacion fué simultánea, y á $10^m,44$ de profundidad, y el efecto de la explosion muy grande.

En seguida, y ya cerca de la popa, se situaron otros dos hornillos de á 59'80 kilógramos, formados con envolventes de estaño, las cuales no ofrecieron la resistencia debida. Se les dió fuego á $7^m,30$ de profundidad de agua, y solo uno de ellos hizo explosion: el otro se encontró lleno de agua, habiéndose inflamado el cebo de su carga. Otros dos hornillos semejantes, uno de ellos colocado en el interior de la cámara, contribuyeron eficazmente á la destruccion de toda la parte posterior del buque.

Atendiendo al corto efecto del hornillo situado en un principio, del lado de la máquina, se quiso comprobar el efecto de una carga de 106 kilógramos de algodon-pólvora comprimido, que se inflamó á $10^m,30$ de profundidad de agua. La explosion fué violenta, y se manifestó en la superficie de una manera mucho más sensible, que la producida anteriormente por la explosion simultánea de los dos hornillos de 138 kilógramos cada uno.

La explosion del último hornillo, completó la operacion, pues la máquina, que en conjunto pesaba unas 300 toneladas, fué arrancada de su sitio, así como las calderas, destrozándose completamente todo el costado del buque. Aunque es verdad que el hornillo primitivo colocado en el mismo punto, en que obraba ahora el de pólvora-algodon, habia sin duda debilitado la construccion, lo cierto, sin embargo, es, que no hay comparacion en los efectos de una y otra clase de carga, además de la gran ventaja que dá el algodon-pólvora comprimido, de ocu-

par un volúmen mucho menor, que su equivalente de pólvora ordinaria.

Ultimamente, y encontrándose completa ya la demolicion proyectada, se ensayó el efecto de un hornillo con 9'20 kilógramos de glyoxilina (compuesto de nitroglicerina y algodon-pólvora) en 6^m,72 de profundidad de agua. La conmocion producida fué muy grande, elevando una columna considerable de agua.

La fuerza de dicha composicion se calculó en unas diez veces mayor, que la de la pólvora ordinaria, en pesos iguales.

Uno de los problemas importantes, relacionados con el estudio de los torpedos, es sin duda el poder determinar el efecto dinámico de la materia explosiva empleada, para la carga de aquellos.

Despues de numerosas experiencias practicadas con dicho objeto, en los Estados-Unidos, puede aceptarse como un medio seguro, el método ó aparato adoptado para lograr el fin propuesto, y cuya descripcion encontramos en el *Memorial de Ingenieros* inglés de 1873.

Una boya resistente de plancha de hierro de 1^m,54 de longitud y 0^m,56 de diámetro, y de seccion cónica, soporta por medio de cables de alambre ó cadenas, un anillo de hierro, en una posicion horizontal, y á la profundidad que se desée. (Figuras 74 y 75.)

El anillo se forma de varias pinas ó fajas de hierro plano de 0^m,009 de espesor por 0^m,13 á 0^m,28 de ancho; seis probetas colocadas á distancias iguales, se unen firmemente á dicho anillo, teniendo la forma y disposicion que indican las figuras 76 y 77.

En el interior de las cabezas de dichas piezas, se abre la hembra correspondiente, para quedar atornillada en la mitad de su altura, la caja de la figura 78, que es de hierro y cilíndrica. Su interior, que es cilíndrico tambien, tiene 0^m,04 de diámetro, y en su parte inferior y superior, hay cortadas las hélices ó

roscas, que se ven en la figura, con un pequeño estilo de metal en su base, para centrar la pieza que entra en su interior. (Figuras 79, 80 y 81.)

Las dimensiones de dicha pieza (figuras 79 y 80), varían en sus dimensiones segun los casos: algunas veces tienen $0^m,012$ de diámetro, por $0^m,015$ de longitud; otras $0^m,015$ de diámetro por $0^m,023$ de longitud, y otras son aun de mayores dimensiones.

El piston *c* (figura 80), se coloca como se vé en la figura 82. En la superficie exterior del piston, se cortan varios chaflanes verticales, con objeto de equilibrar por todos lados, las presiones que se producen antes é inmediatamente despues de la explosion.

El mismo piston lleva dos ó más muelles, que se introducen en las estrías inferiores de la caja en que juega, y que sirven para mantenerle en la posicion que toma por efecto de la explosion.

La cubierta cilíndrica *b* (figura 79), se atornilla á la caja *a* (figura 78 y 82), y ésta tiene una cavidad de $0^m,023$ de diámetro, en la cual penetra exactamente el piston, en cuya cabeza se sitúa la pieza *d* (figura 84), de lámina delgada de bronce.

La carga *P* (figura 74 y 75), se coloca exactamente en el centro del anillo. Se dá fuego á la carga, y levantando en seguida aquel, se examinan con cuidado las piezas *B*, y la compresion media, se compara despues con la compresion producida por la caida de un peso de una cierta altura, en circunstancias análogas, á lo que sucede en los aparatos del anillo descrito.

Concluiremos las noticias relativas á los productos explosivos, con aplicacion á los usos de la guerra, por la exposicion de algunas consideraciones, debidas al Comandante Schultze, de Artillería de la Confederacion alemana del Norte, cuya competencia en este particular es bien conocida, por los muchos estudios que ha publicado sobre la nitrificacion de las sustancias orgánicas.

Dicho autor hace conocer, que mientras es posible recons-

tituir sin pérdida de un átomo, los tres elementos que constituyen la pólvora ordinaria, semejante operacion no puede tener lugar, con los productos nitratados, siendo factible únicamente desprender el ácido nítrico, pero quedando la sustancia en condiciones muy diferentes de la primitiva, y esto solo, cuando el cuerpo nitratado es sólido.

El ácido nítrico, modifica completamente la constitucion química, de la sustancia orgánica. Cuanto más profunda, ó sea más íntima la combinacion del ácido con la sustancia, tanto mayor resulta la fuerza explosiva de la pólvora; y como esta intimidad de combinacion, está en razon directa de la fluidez de los cuerpos nitratados, la fuerza explosiva indicada, debe aumentar, cuando se pasa de un cuerpo sólido, á uno líquido, y de éste á uno gaseoso.

La pólvora-algodon (cuerpo sólido), tiene una fuerza explosiva, tres veces mayor que la de la pólvora ordinaria.

La nitroglicerina (la glicerina, cuerpo líquido), su fuerza es ya de unas diez veces superior, á la pólvora comun.

La combinacion de los vapores producidos por la destilacion del espíritu de madera, y el ácido nítrico, posee una potencia, que no puede compararse á la de la pólvora ordinaria.

La velocidad de la formacion de los gases, sigue una gradacion muy sensible, cuando se pasa de la pólvora comun, á la pólvora-algodon; de ésta, á la nitroglicerina, y de la última, al producto anterior, combinacion del ácido nítrico con un cuerpo en estado gaseoso. El poder grande explosivo de los productos nitratados, debe atribuirse á la rapidez de la inflamacion indicada, y al aumento de calor que resulta, y no á la constitucion misma de los gases, que no es en modo alguno muy diferente, de unas pólvoras á otras.

De todos los agentes explosivos, la pólvora ordinaria es la que exige más tiempo, para desarrollar toda su potencia: siguen luego las pólvoras de base de clorato de potasa; despues las de picrato, y finalmente, los productos nitratados.

Entre estos últimos, los principales son:

1.° La pólvora-algodon ó piróxilo.

2.° La pólvora química.

3.° La nitroglicerina.

Pölvora-algodon.

Hemos indicado en el curso del escrito, que á Mr. Abel, se deben principalmente las perfecciones recientes, que ha experimentado este agente explosivo. Diremos dos palabras, sobre su preparacion.

La materia orgánica, es el algodon ú otra sustancia celulosa; pero con la condicion de ser suficientemente porosa, para ser penetrada por el ácido.

Perfectamente seca, la materia orgánica, se trata despues por una mezcla de una parte de ácido nítrico y tres de ácido sulfúrico muy concentrado, y en la proporcion el líquido de diez veces mayor, que la parte sólida, baño que dura unas 24 horas, en un recipiente mantenido á baja temperatura. Se quita en seguida el exceso del ácido, y se pasa á la operacion del lavado, que es la más importante, bajo el punto de vista de la conservacion del producto.

La fibra nitrificada, retiene con gran fuerza las partículas de ácido libre y las materias extrañas, que son la causa de las inflamaciones expontáneas. En efecto, si en el primer lavado, la cantidad de agua no es suficiente, se produce en la pólvora una combustion local, y el producto anormal que así se obtiene, es el núcleo de una descomposicion ulterior y expontánea, accion química, que se efectúa más pronto, más tarde, y que se propaga por la continuidad de las fibras, y que al fin, el calor que desarrolla este trabajo de descomposicion en el centro de la masa, llega á ser bastante para dar lugar á la explosion.

Esto prueba los cuidados que exige el lavado. Despues del primer baño, se somete de nuevo la pólvora á la accion del aparato que tiene por objeto el recoger el exceso del ácido, repi-

tiéndose dos veces, la doble operacion descrita: en seguida se reduce la pólvora, á un polvo finísimo, por medio de un molino, análogo al que se emplea en las fábricas de papel, para dividir la masa.

En aquel estado, se concluye la purificacion, por medio de una máquina, que bate la materia en todos sentidos, en medio de una gran cantidad de agua templada, que se renueva diferentes veces. Esta operacion, que dura unas 48 horas, se continúa hasta que no aparece la menor cantidad de ácido libre. Se somete despues la pólvora, á la prensa hidráulica, tomando las formas segun el destino de su empleo, sea para la carga de proyectiles, sea para su aplicacion á torpedos, etc., pasando en seguida al secado, que se efectúa en placas calientes, y dispuestas para que circule entre ellas el aire libremente.

El piróxilo comprimido reune grandes ventajas, sobre todo para la seguridad de su conservacion. Al aire libre, se inflama sin detonacion, á no estar sometida á la explosion de una pequeña carga de fulminato. Su potencia explosiva, en su estado de compresion, es mayor que en el estado poroso, presentando una cierta analogía con la nitroglicerina, comprobando de este modo las consideraciones generales expuestas en un principio, sobre los efectos de los productos nitratados, segun el estado molecular de la sustancia empleada.

El piróxilo comprimido, si se llegase á ponerlo completamente al abrigo de toda inflamacion expontánea, seria á no dudar, el agente destructor mejor apropiado por sus condiciones, al uso y servicio de los Ejércitos.

Para conseguir la explosion más violenta posible del piróxilo, es necesario emplear una débil cantidad de fulminato de mercurio, fuertemente comprimido en una cápsula. El fulminato de plata, los compuestos detonantes con base de clorato ó de picrato, aun el yoduro y el cloruro de ázoe, no producen una explosion más considerable. La explicacion de este hecho, solo puede encontrarse en las vibraciones que acompañan á toda explosion.

Pólvora química.

Difiere de la anterior, en que es á la vez un producto químico, y una mezcla mecánica. Las ventajas que reune esta pólvora, segun el inventor, son la de ser estable cual la pólvora ordinaria, y conseguir, segun la manipulacion que se adopte, el que la fuerza de la explosion, sea progresiva ó del momento, á voluntad: en el primer caso se presenta en la forma de granos, y en el segundo en masas comprimidas.

Para lograr la pólvora en forma granular, se empieza la fabricacion por esta operacion, es decir, siguiendo el método opuesto, que en la elaboracion de la pólvora ordinaria. Para ello, se divide la madera en pequeños fragmentos, los cuales se someten á procedimientos químicos, con el objeto de quitar todas las sustancias extrañas, no dejando más que la materia leñosa. Esta, bajo la accion de una mezcla de ácido sulfúrico y de ácido nítrico, se nitrifica algun tanto, y por su union con un nitrato, si se opera de modo que la combustion produzca ácido carbónico, la fuerza resultante por la explosion, es progresiva.

De modo, que esta pólvora química, no es otra cosa que una pólvora ordinaria; pero sin los elementos que producen los residuos y humo en aquella, es decir, el azufre y potasa, reuniendo además en sus ventajas, la de conseguir una gran velocidad inicial para el proyectil.

En la aplicacion de esta clase de pólvora, á las minas de guerra, el grano nitrificado, se reduce á polvo: se humedece y mezcla con una sal de nitro, y en proporciones tales, que los gases de la combustion resulten en gran parte, óxido de carbono: en seguida se comprime el compuesto, en masas convenientes para su empleo. Para esta pólvora, como para el piróxilo comprimido, se usa el fulminato de mercurio, para obtener su explosion, con la mayor fuerza posible.

Existe, pues, analogía entre las dos pólvoras citadas; pero la primera posée la inmensa ventaja de no estar expuesta á la des-

composicion expontánea, cuya razon debe estribar: 1.°, en que el elemento principal, es más estable; y 2.°, que la base de su fabricacion, es destruir la continuidad de las fibras capilares, oponiéndose así á la propagacion de la accion descomponente.

CEBOS.

Para la inflamacion de los torpedos por la electricidad, hemos reseñado ya, los sistemas más generalmente empleados. Estos sistemas requieren el uso de cebos, que se pueden clasificar en tres clases ó grupos:—1.° Los cebos para aparatos de induccion y pilas.—2.° Los que se aplican, con aparatos electromagnetos.—3.° Los cebos de hilo de platino.

Hemos dado á conocer muchos de estos cebos, en nuestros diferentes trabajos sobre minas: añadiremos ahora los siguientes, que pertenecen al primer grupo.

Cebo Gaiffe.

Se forma de un hilo de cobre, recubierto con su capa aisladora de gutta-percha, teniendo en la parte superior un fulminato de mercurio, en su cápsula correspondiente. Un alambre de zinc, en hélice, rodea la gutta-percha del cobre, y una cinta de estaño, pone en contacto el cobre y el zinc del cebo. El todo se encierra en un cartucho de polvorin.

Cebo Beardslea.

Se compone de un tubo de madera, cerrado por una de sus cabezas, teniendo fijos en su base, dos alambres de cobre colocados paralelamente y separados solo, algunos milímetros. Entre los extremos de los alambres, se traza una línea con plombagina, que por la accion de una corriente eléctrica, se calienta lo suficiente para inflamar el polvorin, de que se rodea al cebo.

Cebo Stateham.

Estos cebos, conocidos ya de largo tiempo, ó sean los cebos

de sulfuro de cobre, se han modificado colocando entre los extremos de los conductores, un fulminato de mercurio, con una pequeña cantidad de pólvora-algodon.

En el segundo grupo, se encuentran los cebos Abel, que hemos detallado ya, y ahora indicaremos una corta modificacion que han sufrido, y que asegura su éxito, en su aplicacion á las cargas de dinamita.

Aquella consiste en envolver la extremidad del tubo que contiene la pólvora, con un pedazo de badana fina, ó película de tripa de buey, pues no encontrando la pólvora en este punto más que una débil resistencia, se produce una pequeña llama, en lugar de la explosion que algunas veces rompe la hoja de estaño, sin obrar directamente sobre el fulminato.

En este mismo grupo, se comprenden el cebo Ebner, que ya conocemos, y el cebo ruso, que consta de dos pequeños cilindros de carbon, cuyos extremos se cortan en chaflan, y de modo colocados, que sus aristas queden perpendiculares y á una distancia de medio milímetro.

Los carbones se sostienen por cintas de cobre y tornillos de presion, y el todo se encierra en una envolvente, no conductora de la electricidad, y que lleva el polvorin.

Para aumentar la sensibilidad de los carbones, se les dá una capa de sulfuro de antimonio.

Descritos los cebos principalmente usados en la inflamacion de toda clase de hornillos, por la electricidad, creemos conveniente el dar á conocer ahora por su importancia, las experiencias hechas en Francia, sobre este particular.

Los cebos, como más de una vez hemos indicado, difieren en su naturaleza, segun que se empleen para su inflamacion, ya la electricidad dinámica, ya la electricidad de gran tension.

La ventajas principales que se logran por el uso de las pilas, son: que no exigen conductores perfectamente aislados, debido á la corta ó débil tension de las corrientes; que multiplicando el número de elementos de la pila, se puede dar fuego simultá-

neo á un gran número de hornillos, pues siendo bastante exactas las leyes de las corrientes dinámicas, pueden calcularse fácilmente sus efectos.

Las pilas tienen, sin embargo, ó presentan los inconvenientes siguientes:

1.° Que solo aumentando el número de elementos de la pila, de un modo relativamente considerable, permiten el lograr efectos á distancias grandes, y entonces, las corrientes adquieren ya tension notable, perdiéndose electricidad, si los conductores no se hallan perfectamente aislados.

2.° Las pilas exigen entretenimientos y cuidados constantes.

3.° Su transporte presenta dificultades, por la conduccion de los líquidos, fragilidad de los vasos, etc.

Y 4.° Los conductores requieren espesores, que los hacen bastante pesados.

El empleo de la electricidad de tension, ya por los aparatos á rozamiento, ya por los aparatos electro-magnéticos, reune ventajas é inconvenientes, que se reasumen.

Ventajas: La distancia á la cual permiten dar fuego á un hornillo es muy considerable; no exigen más que un solo conductor; que los aparatos se hallan en todo momento prontos, por el simple desarrollo de una fuerza mecánica; su transporte y manejo es sumamente fácil y sencillo; y por último, que siendo indiferente el espesor del hilo conductor, y no siendo preciso más que uno solo, éste puede ser de una longitud considerable.

En contra, los inconvenientes que ofrece la electricidad de tension, son: el exigir un perfecto aislamiento en los conductores; dificultad de comprobar el estado de los cebos, ántes de su explosion (ya hemos indicado anteriormente, una disposicion en los cebos, que permite efectuar esta operacion). Los inconvenientes que algunos presentan, por lo difícil en remediar una descomposicion del aparato en campaña, de su accion irregular, por la influencia del estado higrométrico de la atmósfera, y de la complicacion en la construccion de los cebos que

su empleo hace necesarios, son realmente de poco valor, atendido á los perfeccionamientos que han sufrido los aparatos, y á la facilidad con que ya actualmente se construyen los cebos, adecuados al uso de dichos aparatos.

Las condiciones principales que deben reunir los cebos, son el ser muy sensibles, constantes y fáciles de construir.

De una série de experiencias hechas en Francia, tomamos los datos siguientes:

1.°—*Cebos Ebner.*

Estos se componen, en su aplicacion á aparatos electro-magnéticos, de:

44 partes sulfuro de antimonio. . . . .
44 id. clorato de potasa. . . . . } (1)
12 id. plombagina. . . . . .

Se experimentaron estos, con aparatos de corta y mucha tension; pero con escaso resultado. Se varió entonces la composicion, suprimiendo la plombagina, y efectuando la mezcla en partes iguales de sulfuro y de clorato, que dió resultados análogos al primer caso. En seguida se sustituyó á la plombagina, una pequeña cantidad de subsulfuro de cobre, el cual por su conductibilidad, favorece el paso de la chispa, aumentando tambien su poder calorífico. La composicion fué la siguiente, que resultó de mayor sensibilidad que las anteriores:

45 partes sulfuro de antimonio. . . . .
45 id. clorato de potasa. . . . . } (2)
10 id. sub-sulfuro de cobre. . . . .

2.°—*Cebos Abel.*

Los cebos Abel, formados de:

14 partes sub-fosfuro de cobre. . . . .
21 id. clorato de potasa. . . . . } (3)
65 id. sub-sulfuro de cobre. . . . .

dieron resultados poco favorables tambien.

Preparados dichos cebos, con fósforo amorfo en polvo, los ensayos fueron completamente satisfactorios. La composicion fué:

14	partes	de sub-fosfuro de cobre. . .	(4)
21	id.	clorato de potasa.	
60	id.	sub-sulfuro de cobre. . . .	
5	id.	fósforo amorfo.	

3.°—*Cebos Ebner.*

Estos cebos se han hecho mucho más sensibles, con la adicion de fósforo amorfo. La composicion, la siguiente:

40	partes	sulfuro de antimonio. . . .	(5)
40	id.	clorato de potasa.	
15	id.	sub-sulfuro de cobre. . . .	
5	id.	fósforo amorfo.	

4.°—*Cebos con fósforo amorfo.*

Se ensayaron las composiciones siguientes:

a	20	partes	fósforo amorfo.	(6)
	40	id.	clorato de potasa.	
	40	id.	sub-sulfuro de cobre. . . .	
b	20	partes	fósforo amorfo.	(7)
	30	id.	clorato de potasa.	
	20	id.	sub-fosfuro de cobre. . . .	
	30	id.	sub-sulfuro de id.	

Estas composiciones, si bien resultaron muy sensibles, tenian el inconveniente de inflamarse por un ligero golpe de martillo, que para evitar en parte este defecto, se adoptó la siguiente:

c	10	partes	fósforo amorfo.	(8)
	25	id.	clorato de potasa.	
	65	id.	sub-sulfuro de cobre. . . .	

De todos los cebos indicados, los resultados de las experiencias han demostrado, que en el órden de sensibilidad, deben colocarse:

1.º Los cebos 8, 4 y 5.

2.º Los id. 2, 1 y 3.

Los 6 y 7 no se tienen en cuenta, por el inconveniente de su fácil explosion, por un choque ó golpe.

En otros ensayos practicados en Francia, por el Cuerpo de Ingenieros francés, se han experimentado las composiciones siguientes:

TIPO A.—*Sulfuro de antimonio.*

Clorato de potasa.	11'50
Sulfuro de antimonio.	11'00
Carbon en polvo.	2'50
	25'00

Composicion muy sensible y muy constante.

TIPO B.—*Picrato de potasa.*

Clorato de potasa.	15'0
Picrato de id.	5'0
Sulfuro antimonio.	2'0
Carbon.	3'0
	25'0

Composicion notable por su sensibilidad y constancia.

TIPO C.—*Fósforo.*

Clorato de potasa.	7'0
Fósforo rojo.	12'0
Carbon.	6'0
	25'0

Composicion muy sensible, pero de una manipulacion delicada.

TIPO D.—*Sulfuro de cobre.*

Clorato de potasa.	10'0
Sulfuro de antimonio.	10'0
Sulfuro de cobre..	8'0
	28'0

TIPO E.—*Ferro-cianuro de potasio.*

Clorato de potasa.	10'0
Ferro-cianuro de potasio.	6'0
Azúcar en polvo.	5'0
Carbon..	3'0
	24'0

Muy sensible y constante.

TIPO F.—*Fosfuro de zinc.*

Clorato de potasa.	14'0
Fosfuro de zinc.	10'0
Carbon..	4'0
	28'0

TIPO G.

Clorato de potasa.	10'0
Sulfuro de antimonio.	10'0
Bicromato de potasa..	3'0
Peróxido de hierro.	4'0
Carbon..	3'0
	30'0

Composicion sensible y constante.

TIPO H.—*Bisulfuro de estaño.*

Clorato de potasa.	10'00
Bisulfuro de estaño.	10'00
Carbon.	2'50
	22'50

Composicion muy sensible y constante.

TIPO I.

Clorato de potasa.	10'0
Azufre.	5'0
Carbon.	2'0
	17'0

Composicion bastante sensible.

Todas estas composiciones, se han fundado en el principio de que sean explosivas por el choque, y de que tengan cierto grado de conductibilidad.

La primera condicion se comprueba, por los hechos siguientes:

Si se mezclan fósforo rojo pulverizado con carbon, y en las proporciones, que las condiciones de conductibilidad sean análogas á las de los cebos, la mezcla no se inflama por la accion de los aparatos Markus y de Breguet, á pesar de la gran tension de sus corrientes. Si á la misma mezcla se unen algunas pequeñas partes de clorato de potasa, aparece la sensibilidad de la composicion, siendo mayor, á medida que se aumenta la cantidad de fulminato.

Otro tanto sucede con las mezclas, que tengan por base el picrato de potasa, bisulfuro de estaño, sulfuro de antimonio, etc.

La sensibilidad del cebo exige tambien, que la composicion tenga un cierto carácter de conductibilidad. Una mezcla ó fulminato cualquiera, sin un cuerpo que no tenga la propiedad de ser conductor, queda insensible para los aparatos de induccion. Los cuerpos ó sustancias conductores, pueden ser el carbon, el cobre en polvo, el hierro tratado por el hidrógeno, la plombagina, el sulfuro de cobre, etc.

Por último, es indispensable para la debida sensibilidad de los cebos, el que la mezcla de las sustancias que forman la composicion, sea perfecta.

Las composiciones ensayadas, y cuyos tipos se han manifestado anteriormente, se llevaron á efecto, mezclando íntimamente y por pequeñas cantidades en un mortero, las sustancias en polvo, usando una mano ó pilon de madera, dando vueltas, pero sin producir choques bruscos.

La mezcla en los tipos de base de fósforo rojo, ó de fulminato de mercurio, debe practicarse para evitar accidentes, con una pluma de ave, y sobre una hoja de papel.

En la elaboracion de los cebos, y poder asegurar sus efectos, es preciso tener en cuenta: primero, una separacion constante en los hilos conductores, la cual debe ser de 1 á 2 milímetros; y segundo, que la composicion se amolde perfectamente sobre los conductores, sin que el transporte ni los choques accidentales, puedan alterar la situacion de aquella.

Para llenar las condiciones anteriores, se ha adoptado en Francia, el tipo de cebo, que vamos á describir. En un molde, se coloca el hilo de cobre ó de laton, y en él se vierte una mezcla de azufre y de vidrio en polvo, formándose así un núcleo sólido (figura 83) á cuyo alambre en su parte superior, se le dá un corte de $0^m,0002$. En seguida se introduce el núcleo, por la extremidad de un tubo de laton de $0^m,02$ á $0^m,025$ longitud, y hasta la profundidad calculada para colocar el misto del cebo, llenándose de la mezcla anterior de azufre y vidrio el resto del tubo. Se dá vuelta despues al cebo, y aplicando sobre el arco del conductor, una pequeña pieza de cobre ó de hierro, redondeada en su parte inferior, y que lleva una pequeña cavidad donde se aloja la parte del conductor que antes se ha cortado, se rellena con la mezcla referida: al retirar el estilo ó pieza de metal, queda el cebo de la forma de la figura 84. Ya no queda despues sinó llenar la pequeña cavidad *a*, con la composicion adoptada, que permite operar una compresion muy enérgica de la pólvora en la ranura de los alambres, por medio de una cinta delgada de cobre ó de acero, cubriendo al alambre la composicion en medio milímetro; se concluye en seguida de re-

llenar la cavidad *a*, con azufre en fusion, para proteger el misto de toda humedad.

Si se teme que los cebos que deban usarse en explosiones simultáneas, puedan dejar por el carbon ó plombagina que entra en la composicion del misto, una parte ó materia conductora, entre los extremos del alambre, basta para precaverlo, el colocar por debajo, una pequeña cantidad de algodon-pólvora, antes de cargar el cebo.

Las experiencias hechas con las composiciones cuyos tipos se han indicado, han demostrado:

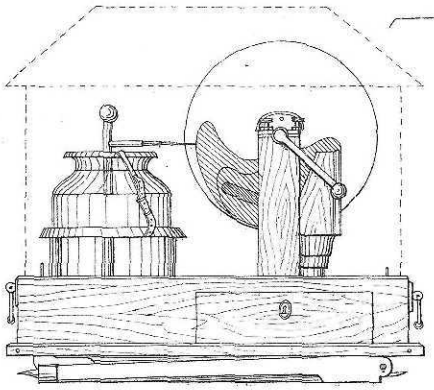
1.° Que todo fulminato ó mezcla detonante, por sensible que sea al choque, no se inflama por la accion de los aparatos electro-magnéticos, sinó existe en la composicion una materia conductora. Los tipos *A*, *B*, *C*, *E*, *F*, *G*, sin la presencia del carbon, son insensibles.

2.° Que introduciendo una pequeña cantidad de un cuerpo conductor en la composicion, ésta se hace sensible para los aparatos de gran tension, como son los de Markus y de Breguet, y que á medida que se aumenta la proporcion de aquel, hasta un cierto límite la sensibilidad aumenta, aun para los aparatos de tension eléctrica menor. La proporcion de la materia conductora, no puede exceder de un tipo dado, pues como es fácil de conocer, la sensibilidad de la mezcla disminuye, al aumentar progresivamente su poder conductor, llegando á ser nula, al aproximarse á una conductibilidad perfecta ó absoluta.

Hemos terminado nuestro propósito, que ha sido reunir en los varios trabajos que hemos redactado, ya sobre Minas, ya sobre los medios y sistemas de su inflamacion, los datos que hemos encontrado en publicaciones extranjeras sobre tan importante materia, por si pueden ayudar en algo á la Comision que tiene á su cargo la redaccion del *Manual del Minador*, que debe adoptarse para el uso del Cuerpo.

LEOPOLDO SCHEIDNAGEL.

Fig. 1.



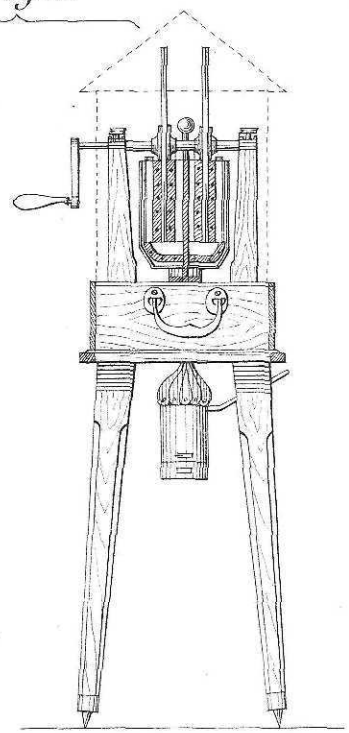


Fig. 2.

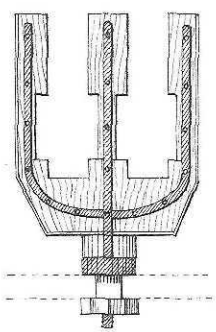


Fig. 3.

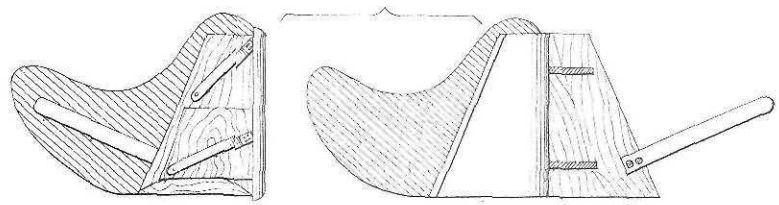


Fig. 4.

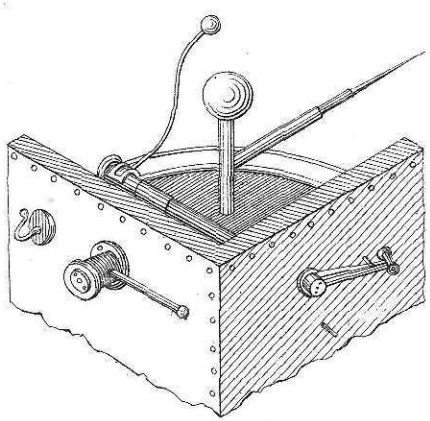
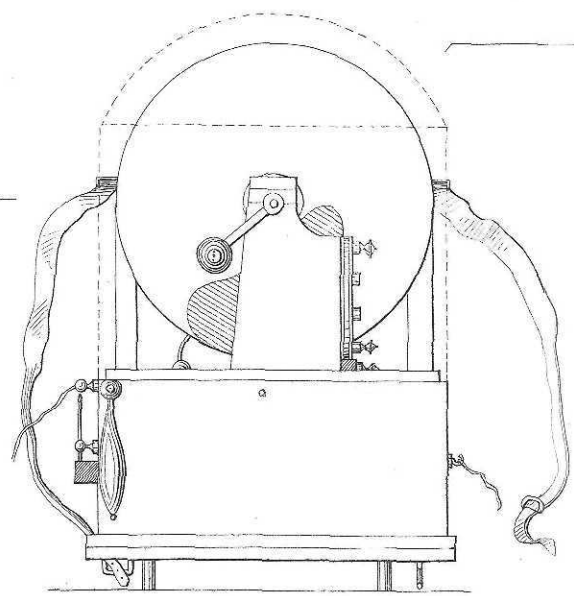


Fig. 5.



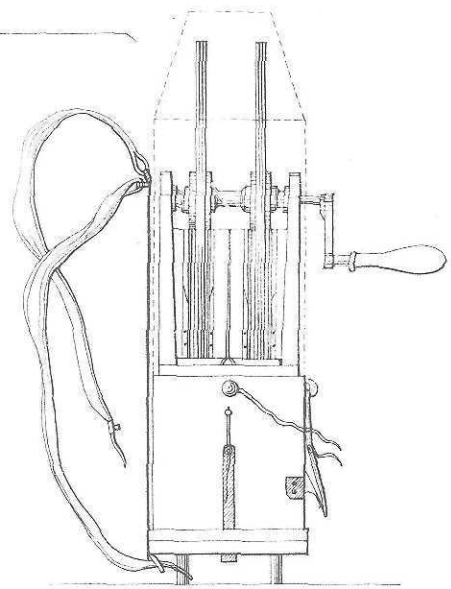


Fig. 6.

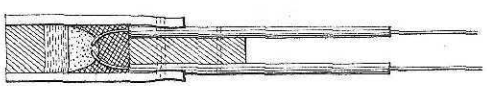


Fig. 7.



Litografia de J. Pajares,—Amor de Dios 6.

Fig. 8.

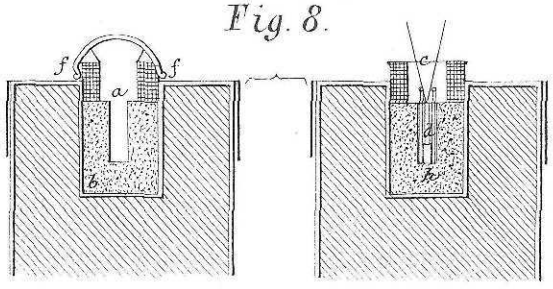


Fig. 9.

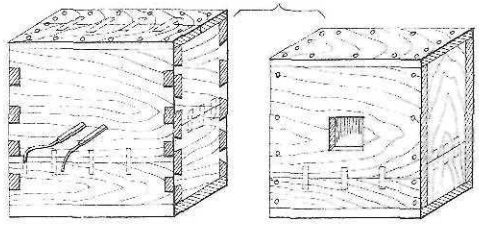


Fig. 10.

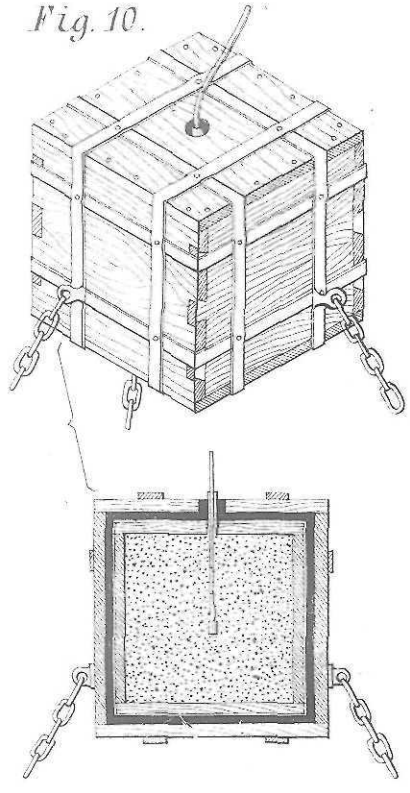


Fig. 11.

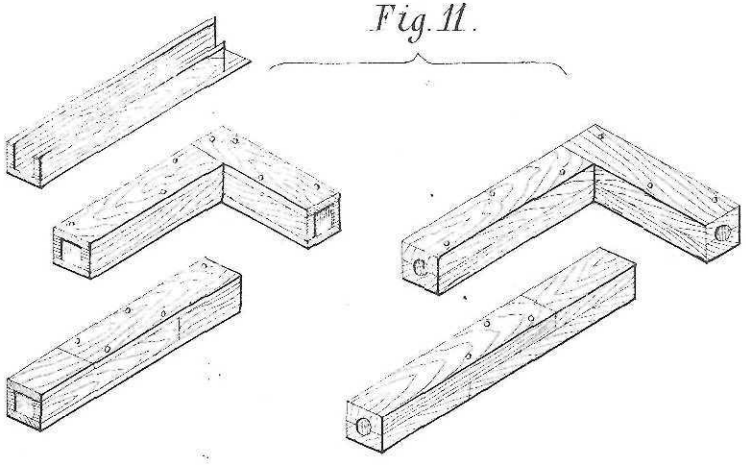


Fig. 12.

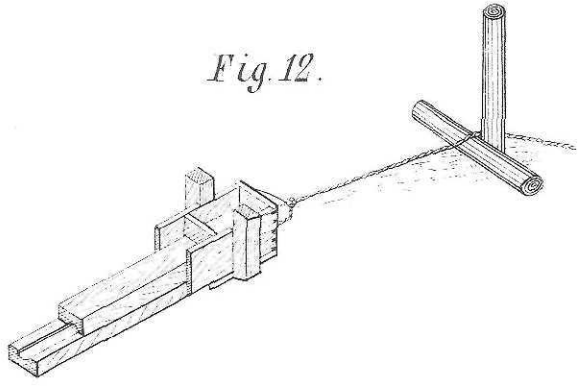


Fig. 13.

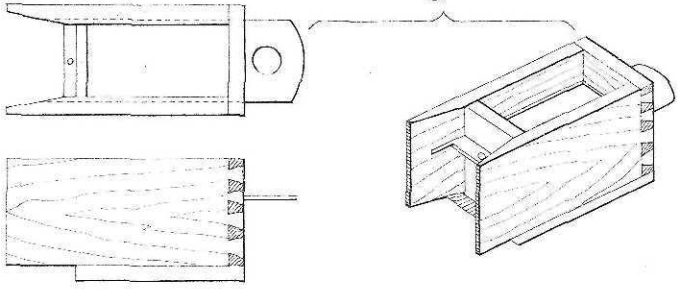


Fig. 14.

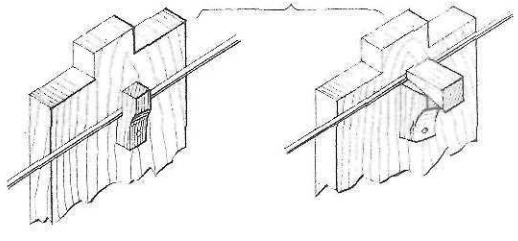
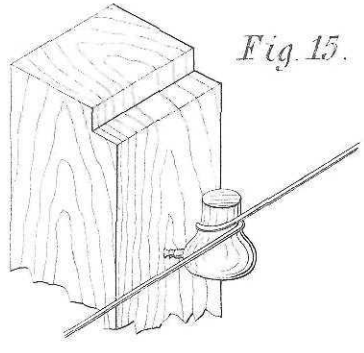
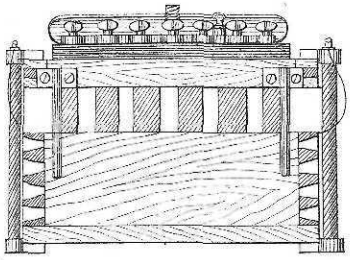


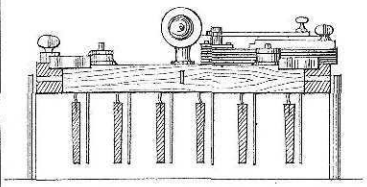
Fig. 15.



Litografia de J. Pajares.—Amor de Dios 6. Madrid.

Fig. 16.





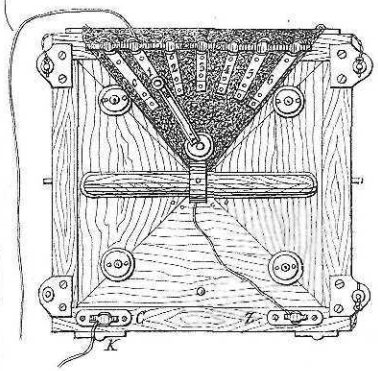


Fig. 17.

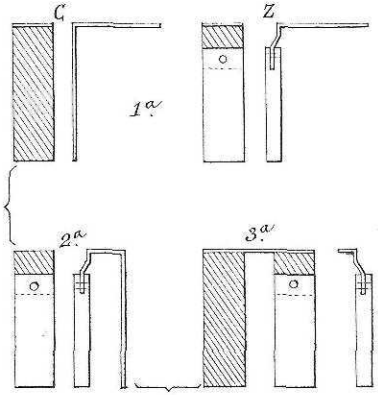


Fig. 18.

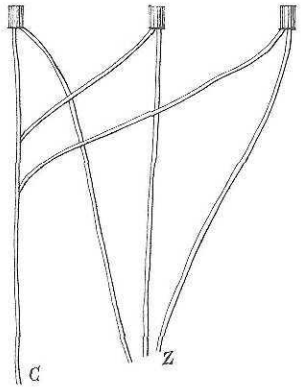


Fig. 19.

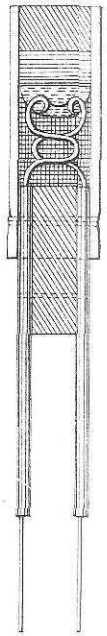
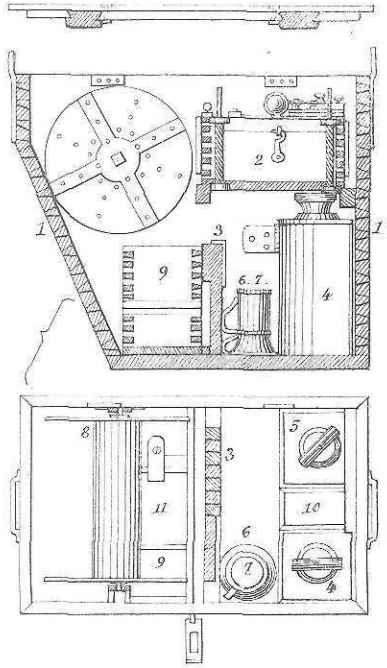
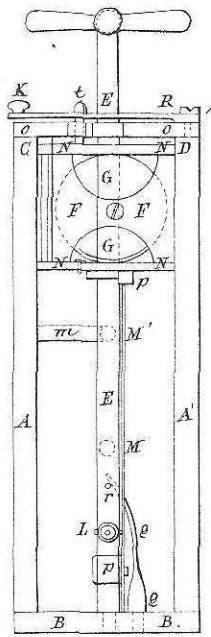


Fig. 20.





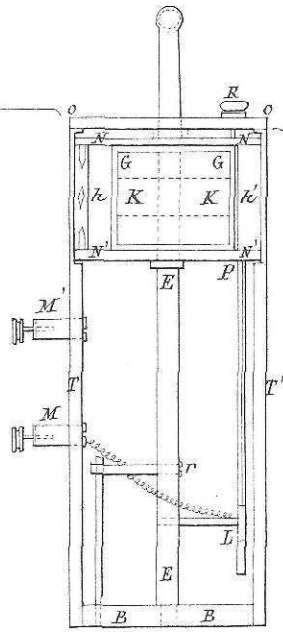


Fig. 21.

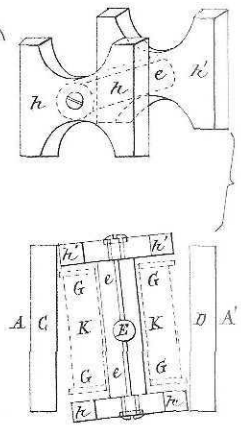


Fig. 22.

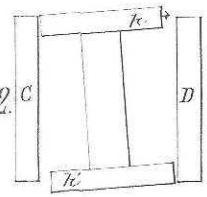
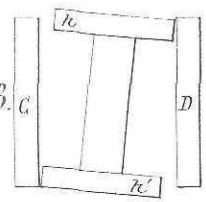


Fig. 23.



Litog.ª de J. Pajares, -Amor de Dios 6.

Fig. 24.

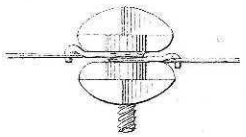


Fig. 26.

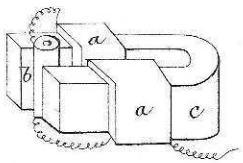


Fig. 27.

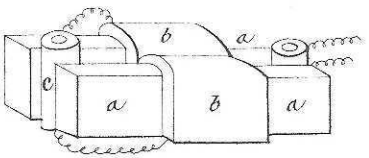


Fig. 28.

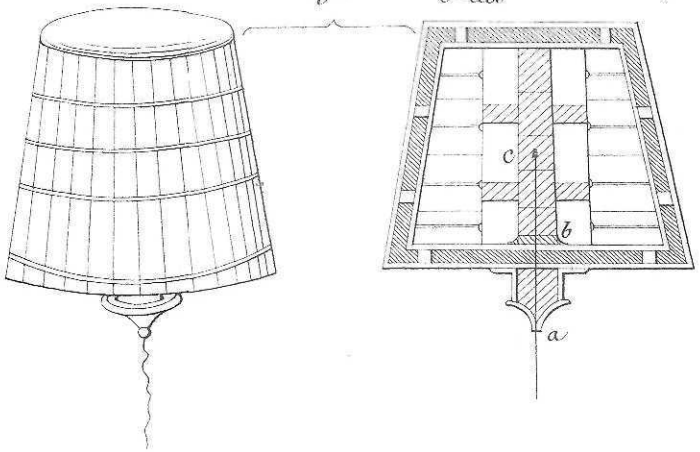


Fig. 25.

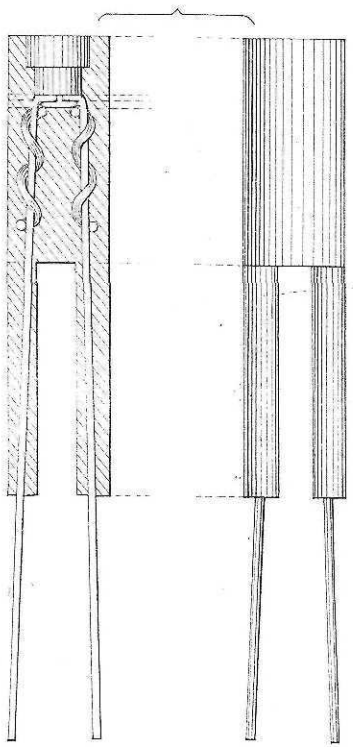


Fig. 30.

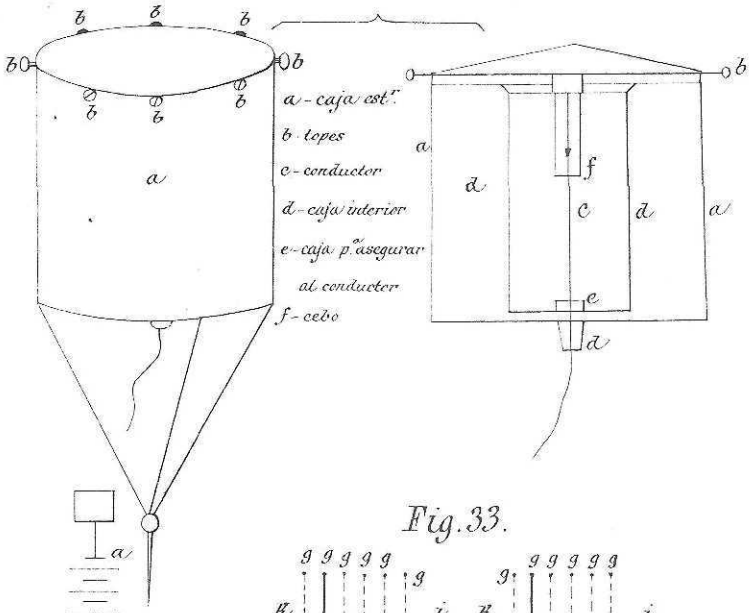


Fig. 31.

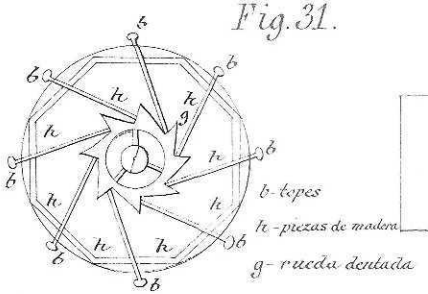


Fig. 32.

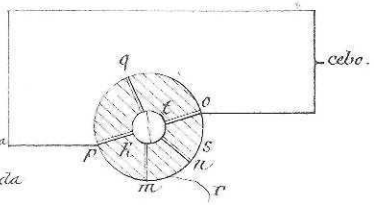


Fig. 29.

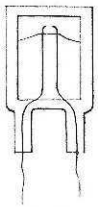


Fig. 33.

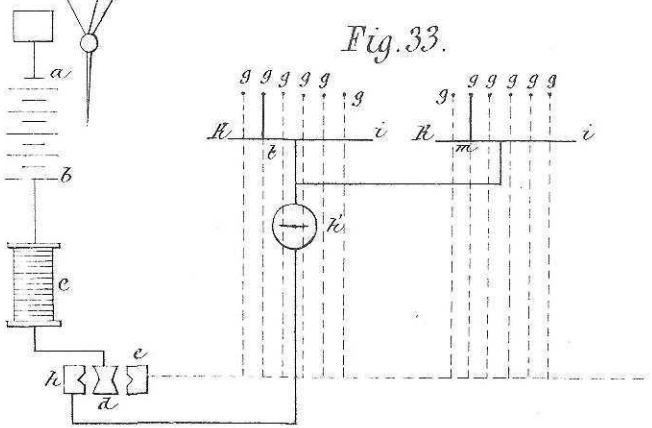


Fig. 34.

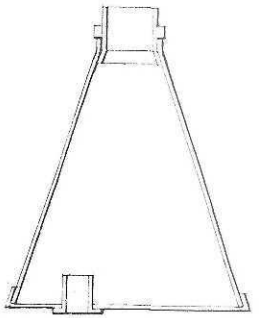
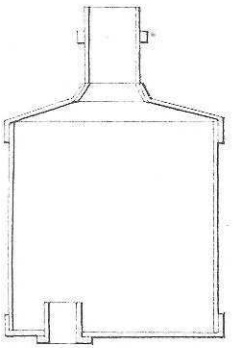


Fig. 35.



Lit. de J. Pajares.

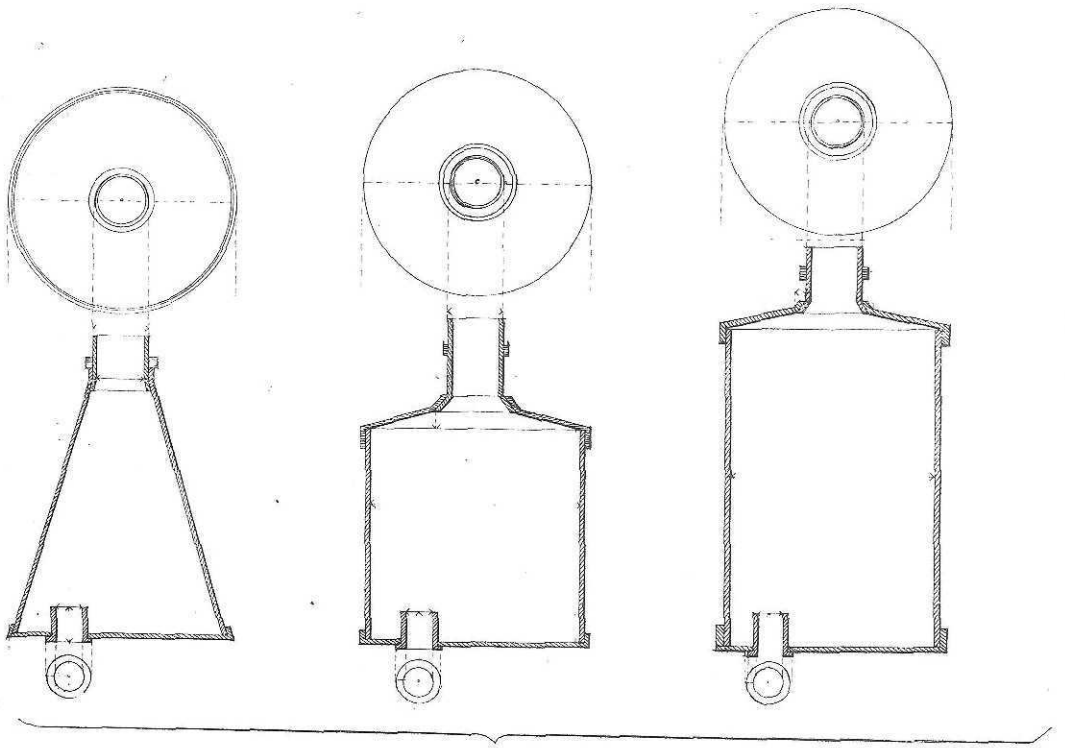


Fig. 36.– 3/4 - tamaño natural.

Fig. 37.

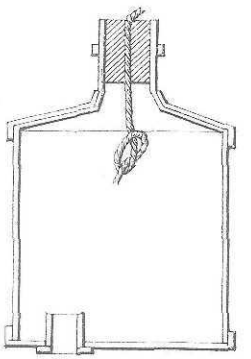


Fig. 38.

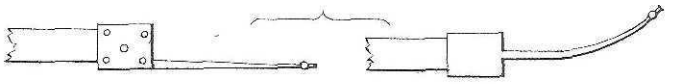
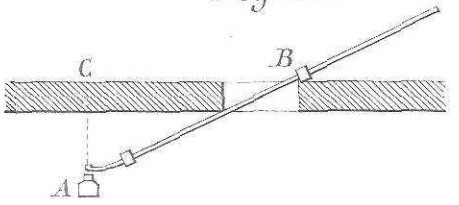


Fig. 39.



Fig. 40.



J. Payno.

Fig. 41.

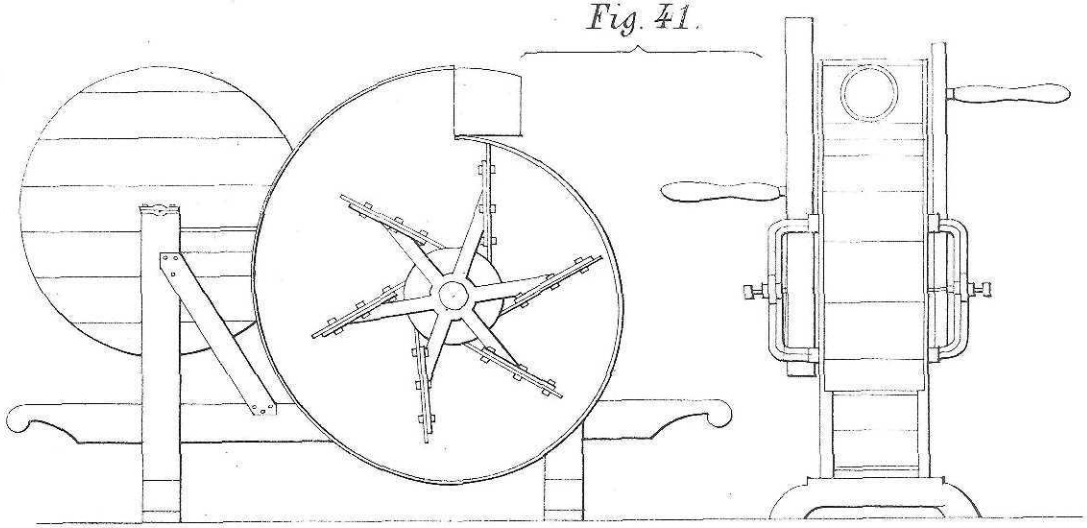


Fig. 43.

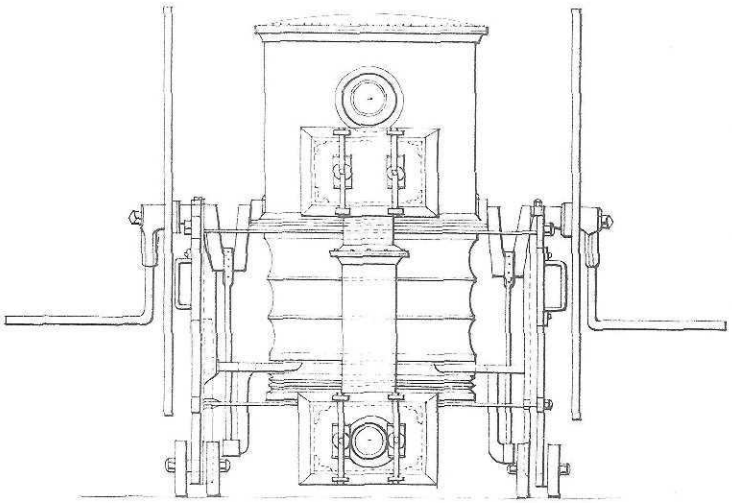
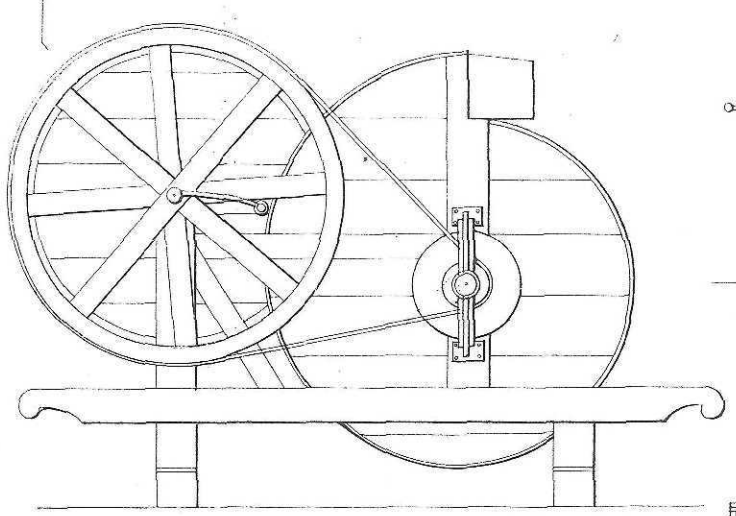


Fig. 41.



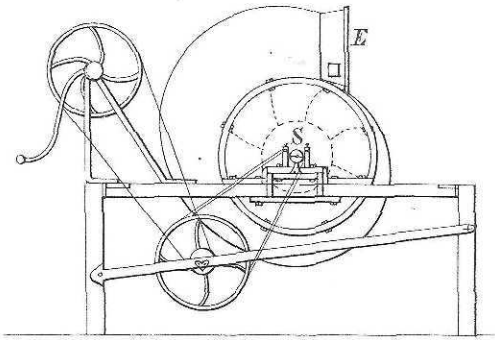
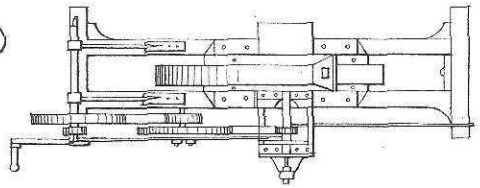
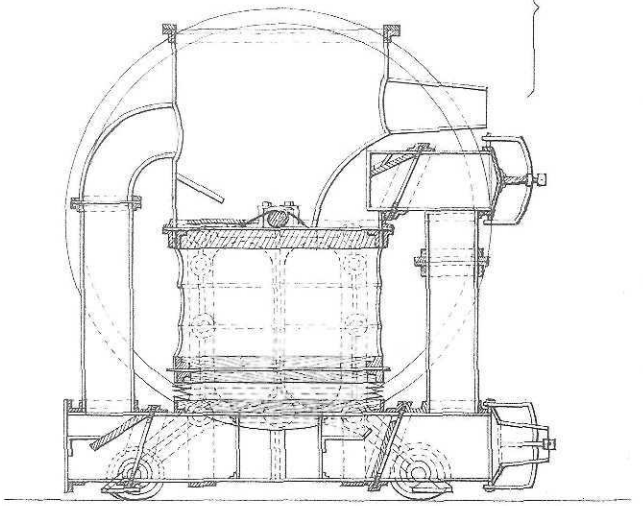


Fig. 42.





J. Pajares.

Fig. 44.

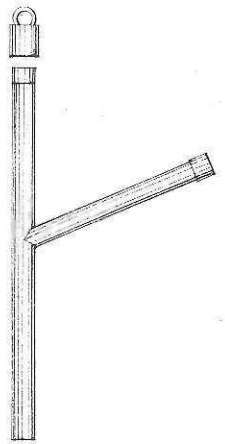


Fig. 46.

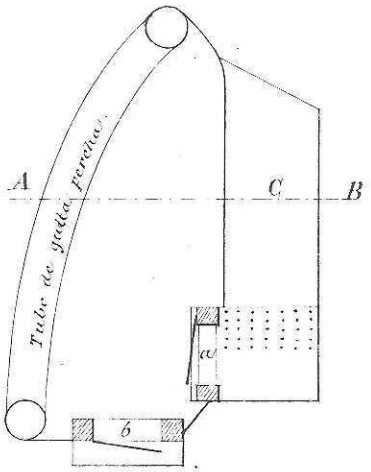
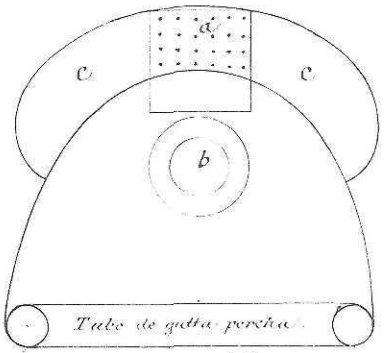


Fig. 47.



Corte por A B.

Fig. 51.



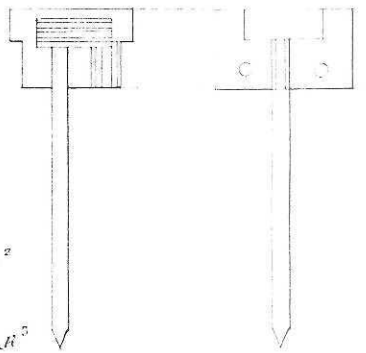


Fig. 52.

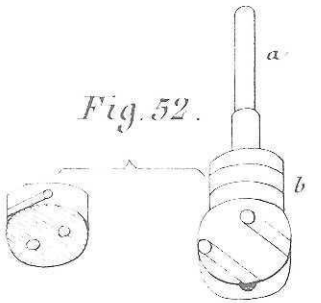


Fig. 48.

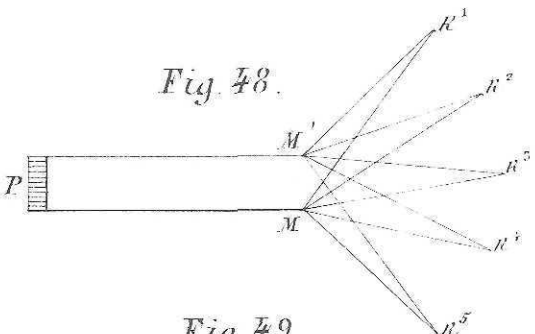


Fig. 45.

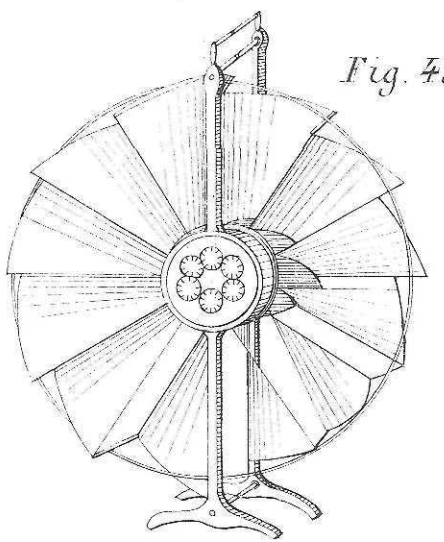


Fig. 49.



Fig. 50.

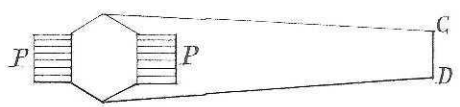


Fig. 53.

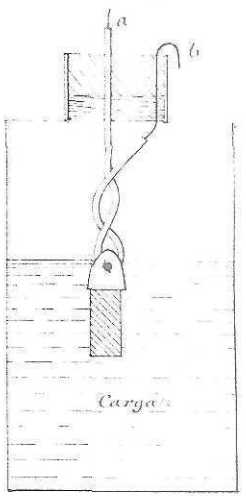


Fig. 54.

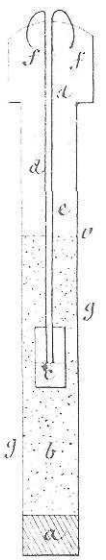
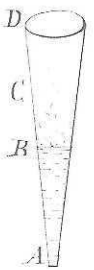


Fig. 55.



Lit. de J. Pajares.

Fig. 56.

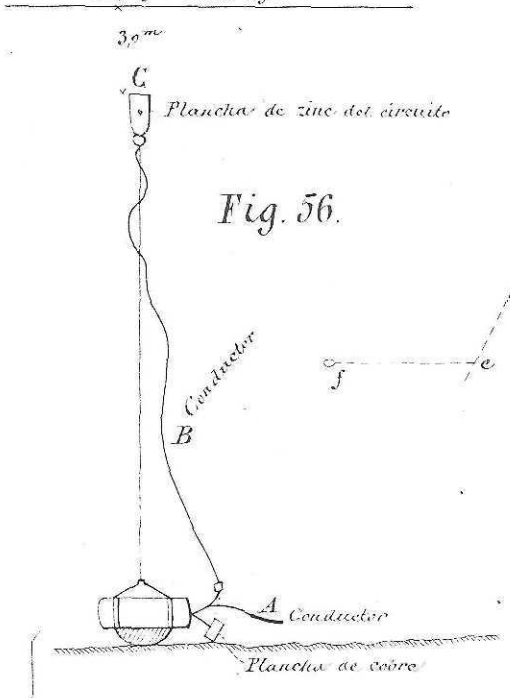


Fig. 63.

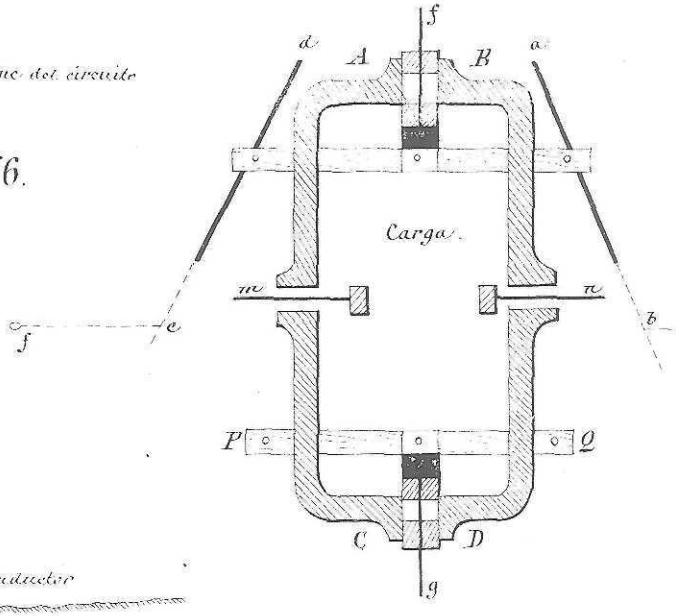


Fig. 60.

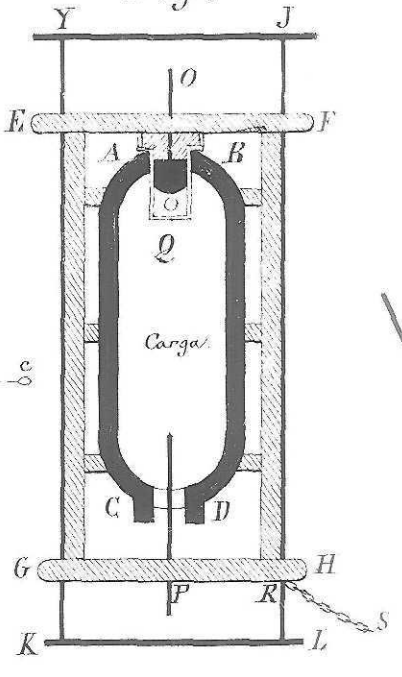
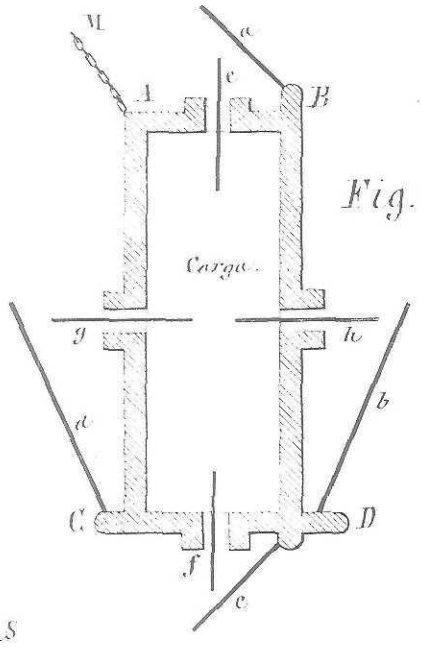


Fig. 61.



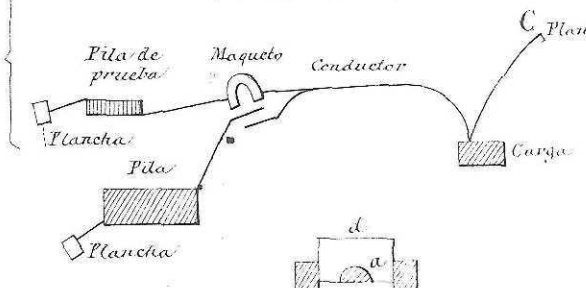


Fig. 58.

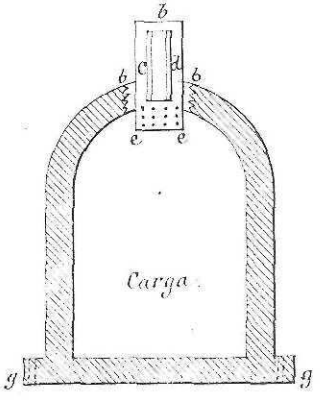


Fig. 59.

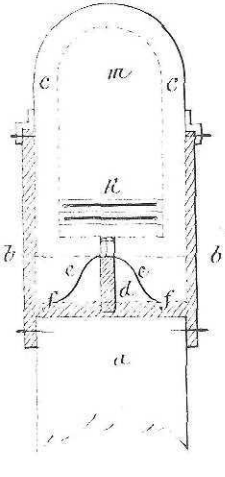


Fig. 62

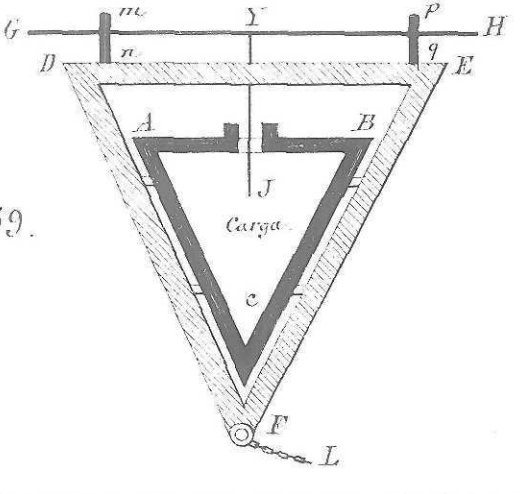


Fig. 57.

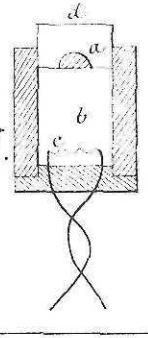
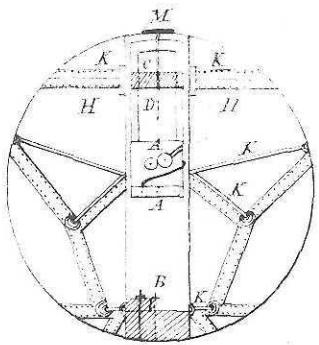
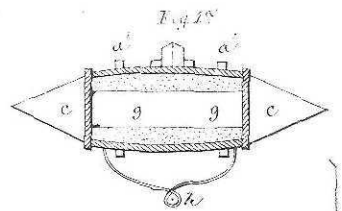
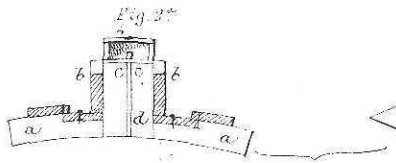


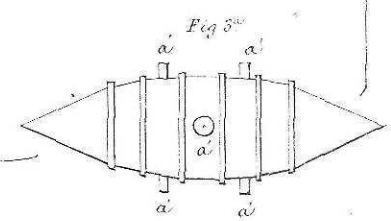
Fig. 64.





Figs. 65.





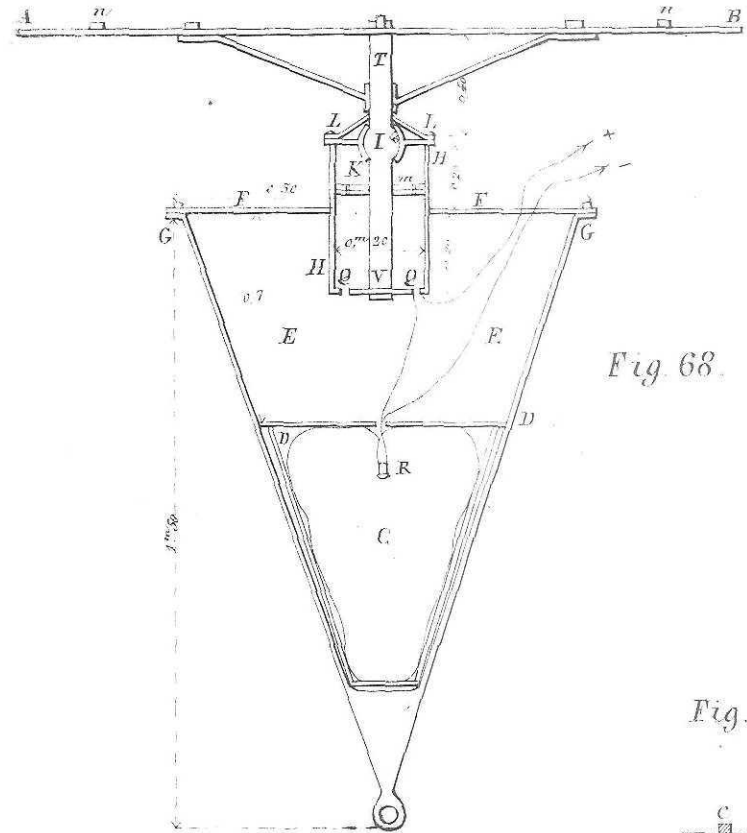


Fig. 68.

Fig. 69.

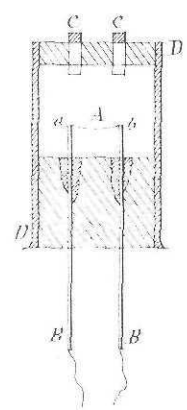


Fig. 66.

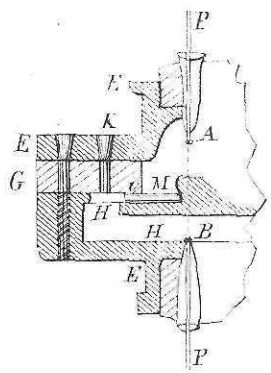
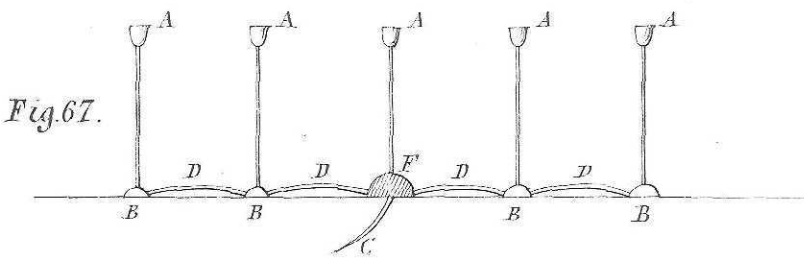


Fig. 67.



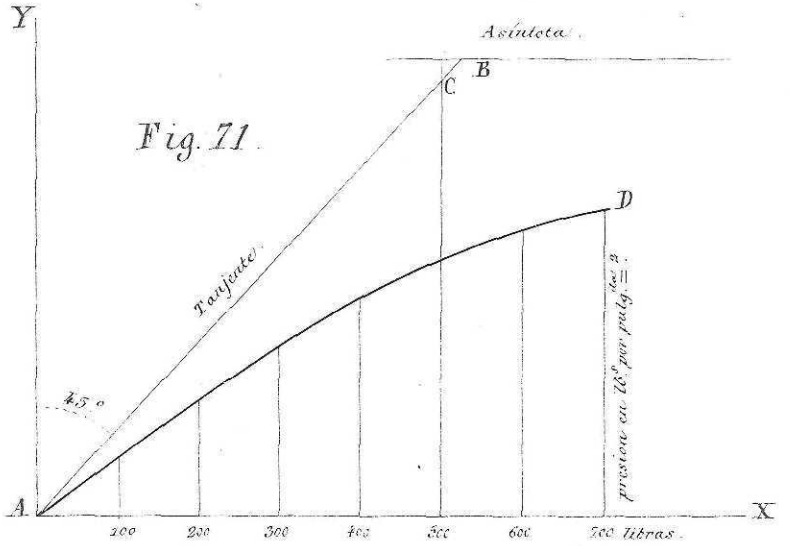


Fig. 71.

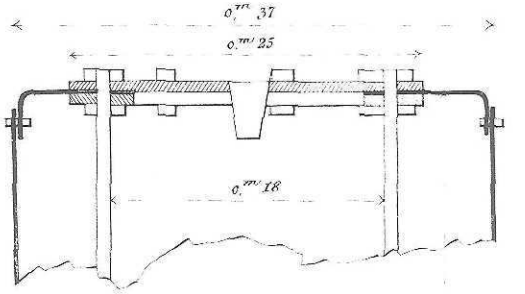


Fig. 72.

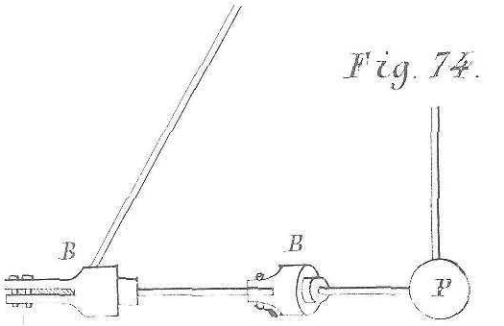


Fig. 74.

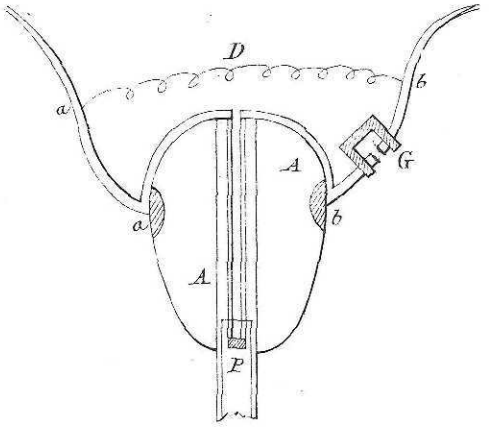


Fig. 70.

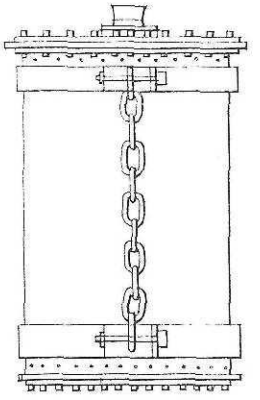
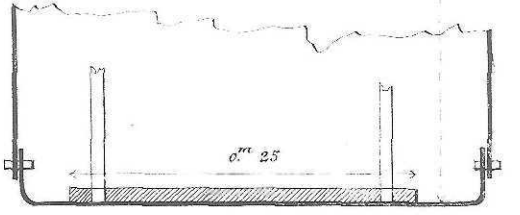


Fig. 73.



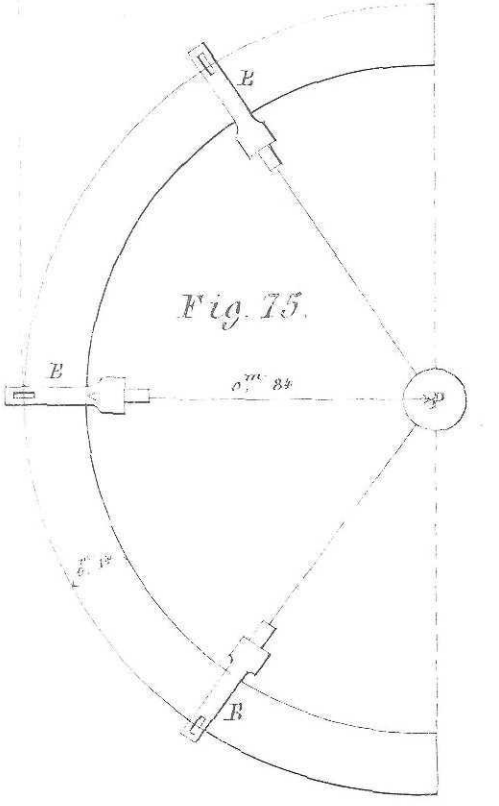


Fig. 75.

Fig. 76.

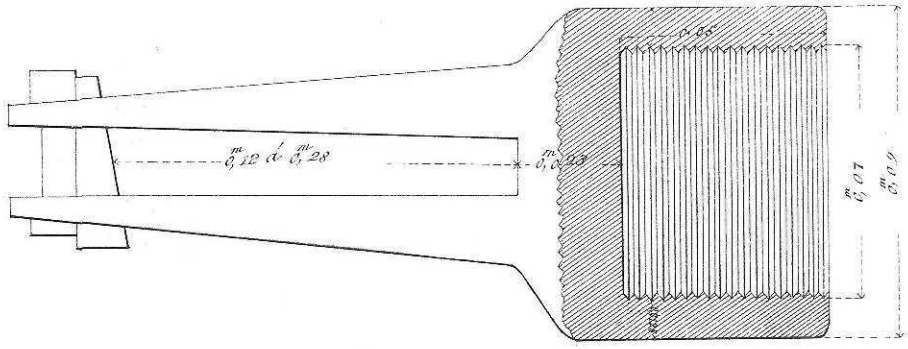


Fig. 77.

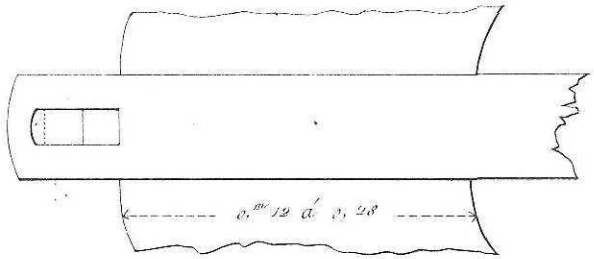


Fig. 78.

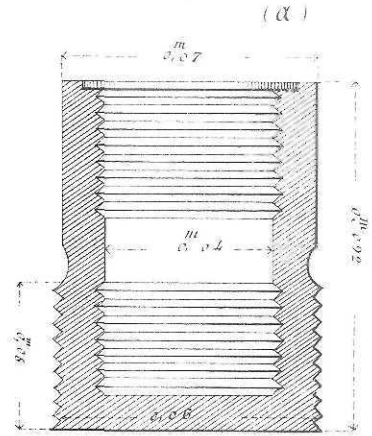


Fig. 79.

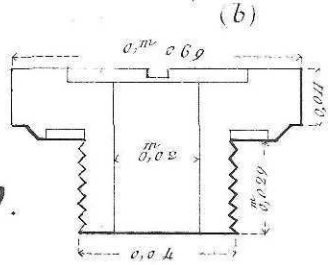


Fig. 80.

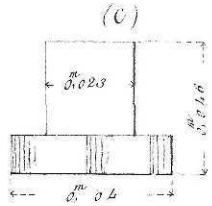


Fig. 81.

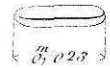


Fig. 82.

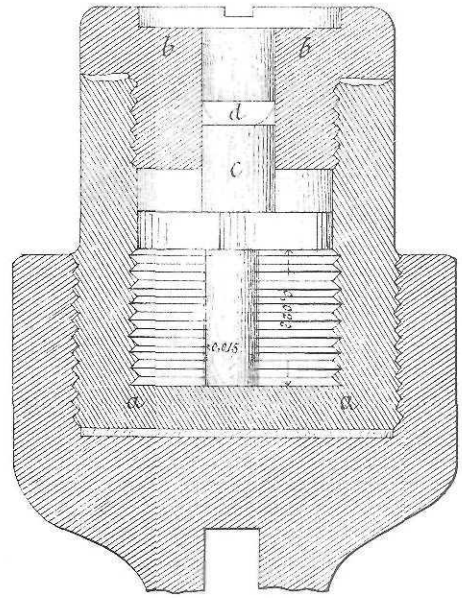


Fig. 83.

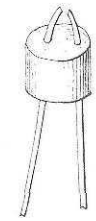
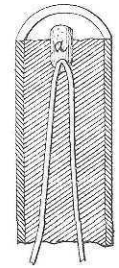


Fig. 84.



PROYECTO DE REEDIFICACION

DEL

PARQUE DE ARTILLERIA

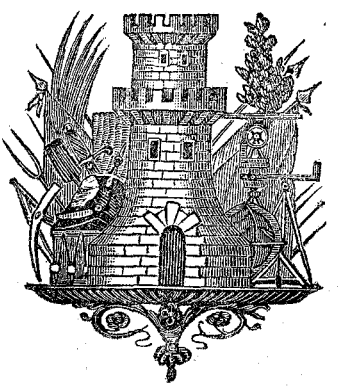
DE

CARTAGENA

POR EL CORONEL

DON FRANCISCO EGUINO,

Comandante de Ingenieros.



MADRID.

Imprenta del Memorial de Ingenieros.

1874.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO. COMANDANCIA DE CARTAGENA.

Direccion Subinspeccion de Valencia. AÑO DE 1872 A 1873.

PROYECTO *de reedificacion del Parque de Artillería de la plaza de Cartagena, formado en vista de su actual situacion, conforme á las disposiciones del Excmo. Sr. Ingeniero General de 6 de Mayo de* 1872.

DESCRIPCION GRÁFICA Y ANALITICA DE SU ESTADO.

La simple inspeccion del estado número 1 y plano de este edificio (láminas 1 y 2), cubierto con azotea de baldosa sobre tabiquillos ó encarriolados de panderete, es suficiente para convencer del mal resguardo que por razon de una filtracion general tienen los cuantiosos y delicados armamentos y efectos á que está destinado y la constante amenaza para estos y el personal encargado de su conservacion.

Tomando en consideracion hasta donde es posible los datos que aquellos documentos arrojan con relacion al estribo de mayor desplome, que es de $0^{m},267$, y considerando las bóvedas con un sobre espesor de $0^{m},15$ por razon de los encarriolados, cobija de ladrillo, mortero y baldosa que cubre aquellos, dis-

tantes entre sí $0^m,24$; se ha formado la tabla de cálculos número 2, de la que se deduce que siendo la resultante horizontal de los empujes de 18012 kilógramos obrando á $9^m,275$ de la arista de giro y la de los pesos del muro, arcos torales longitudinales, estribos y bóvedas de 217342,517 kilógramos, obrando á $0^m,561701$ de la misma arista (habiéndose prescindido del peso del semiarco toral perpendicular al muro, en compensacion de haberse contado por triplicado la parte de arranque comun para los longitudinales, estribo y bóvedas, y teniendo en cuenta que estos pesos no pasan por el centro de sus bases, sinó desviados de éste en $0^m,133$, mitad del desplome), la resultante de ambos pasa á $0^m,768654$ de la resultante de los pesos ó sea á $0^m,206953$ al exterior de la arista de giro; en vista de cuyo resultado la construccion deberia venirse á tierra, como hubiese sucedido si el muro se hallase aislado; pero no siendo así, tiene que romperse en dos secciones verticales á derecha é izquierda, y la resistencia á esta fractura, tomando 0,252 kilógramos por centímetro cuadrado igual á los $\frac{3}{5}$ de la fuerza de cohesion 0,42 kilógramos, es en las dos secciones de 56977,200 kilógramos obrando á mitad de la altura, ó sea á $5^m,45$ de la arista de giro, y es capaz de contrarestar por sí sola un empuje horizontal á los $9^m,275$ representado por 33479,856 kilógramos, cuyo resultado, comparado con el de 18012 kilógramos que tiene realmente lugar á esta distancia, parece que no dejaria nada que temer; pero nada es menos cierto, porque examinando á qué deberia reducirse el empuje horizontal para el equilibrio estático, prescindiendo de estas secciones ó sea para que la resultante pase por la arista exterior, se halla que no debe exceder de 13162,406 kilógramos; de modo que siendo el verdadero de 18012 kilógramos, las dichas secciones están contrariando un esfuerzo de 4849,574 kilógramos, diferencia de ambos; luego, si se supone que los estribos vayan sucesivamente entrando en las condiciones del que se analiza, siete de ellos sucesivos son bastante para producir un exceso

de empuje sobre el de equilibrio extricto mayor de 33479,856 kilógramos, que es á lo que equivale la resistencia de 56977,200 kilógramos de aquellas secciones, obrando á 4^{m},45 de la arista de giro, y la rotura y caida es inevitable.

Este resultado aun se anticipará á las indicaciones del cálculo, pues basta observar el documento número 1 para ver que el movimiento continúa y que antes de entrar los siete estribos en la situacion del analizado, éste y los que le son próximos habrán recibido mayor desplome, los momentos de estabilidad habrán disminuido en intensidad y bastarán solamente cuatro ó cinco para que se verifique la rotura; no olvidando tampoco que los elementos de estabilidad no forman un todo unido, segun se vé en el plano, y podrán ser vencidas sus resistencias en detall, circunstancia no comprendida en el cálculo. Esta es, pues, la poco satisfactoria situacion de la mayor parte de este edificio, á la que indudablemente ha conducido la naturaleza de su cubierta, que aun ejecutada con el mayor esmero ha dejado invisibles aberturas, á través de las cuales han penetrado las aguas, que alojadas en la especie de cajones que forman los encarriolados, han hecho perder á los morteros su cohesion y la resistencia á los ladrillos que forman los arcos y bóvedas, desagregándolas de tal modo que si á su establecimiento no producian apenas empuje lo han producido de consideracion por esta causa, y el iniciado movimiento en estas partes ha sido comunicado á su vez á la cubierta, que no pudiendo resistir con independencia de las primeras ha aumentado sucesivamente la causa de destruccion hasta llegar á su estado actual, al que acaso habrá tambien contribuido la calidad del terreno sobre que se halla el edificio, todo él de acarreo y permeable, como lo demuestran algunas aberturas en la muralla del recinto que le está próxima, y el haberse llenado de agua su patio en alguna de las inundaciones grandes del Almajar.

MEDIOS DE ATENDER Á SU REPARACION.

Iniciadas las causas de su deterioro, pasemos á contrariarlas. El terreno, como se ha dicho, puede haber contribuido algun tanto; pero ni es posible modificarlo, ni es tanto de temer, porque aunque flojo y permeable es homogéneo en su formacion en toda la extension del edificio; y salvo causas irregulares, como un terremoto (que tambien ha sufrido), no es de temer su influencia de un modo sério, siempre que se eviten esfuerzos inclinados ó que su resultante se aproxime al centro de la base de los cimientos, como es sabido. En cuanto á las filtraciones no cabe duda que hay que cambiar de armadura de una manera radical para preservar el interior; más como la experiencia desgraciadamente ha hecho temer los incendios, la decision por el hierro en su mayor parte no es dudosa; así, que debe establecerse con cerchas, hileras y correas de hierro, que ascendiendo á más de la mitad del coste de la armadura, se conserven en caso de nuevo accidente; no empleando para cubierta el hierro, por razon de su gran coste y escasa duracion relativos (especialmente en esta atmósfera húmeda), por la dificultad de descubrir en ella el paso del agua y por consiguiente de su recorrida ó recomposicion, y finalmente, por lo poco que preserva el interior de los fuertes calores de esta localidad; empleándose en su lugar la teja plana moderna, llamada de dos rios, sostenida por correas de hierro de seccion de escuadra, en consecuencia con lo dispuesto por el Excmo. Sr. Ingeniero General en 8 de Agosto de 1872.

CÁLCULO DE LA ARMADURA.

Correas (Fig. 1, lám. 3.)

Peso de una teja.		2,5	kilóg.
Entran en metro cuadrado 15, pesan, . . .		37,5	
Distancia entre dos pares, ó sea entre dos cérchas.		2'17	
Distancia entre dos correas.		0,33	
Superficie limitada por dos pares y dos correas consecutivas.		0,7161	m^2
Peso de la teja correspondiente á dicha superficie, ó sea peso de la teja para cada correa..		26,853	kilóg.
Peso de la teja por metro lineal de correa.	12,375		
Para apreciar la carga accidental debe tenerse en cuenta que en el caso de una reparacion en la cubierta, obra en la superficie comprendida entre dos correas, el peso del operario y además el de los materiales y herramientas que lleve consigo. Esta carga puede evaluarse en 80 kilógramos, cuya accion se ejerce entre dos correas consecutivas, ó sea en cada una 40 kilógramos, ó bien por metro lineal de correa.	18,420		
Peso aproximado del metro lineal de correa.	4,500		
Carga total por metro lineal de correa.	35,295	35,295	kilóg.
Tomaremos para simplificar el cálculo.. . .		35,3	

Siendo la distancia entre pares de $2^m,17$, podemos emplear correas de 4,34 de longitud, que descansarán por consiguiente

sobre tres cerchas consecutivas y podremos considerar la correa como pieza empotrada en su punto medio, apoyada en sus extremos y cargada uniformemente, ó bien considerando sólo la mitad como pieza empotrada en un extremo, apoyada en el otro y cargada uniformemente.

Armengaud da para este caso la fórmula $Q = \frac{p\,c^2}{3}$.

No hallándose en las obras de consulta la expresion del momento Q, cuando la seccion es de escuadra y las caras de ésta forman un ángulo cualquiera con la direccion del esfuerzo, debemos proceder al cálculo de dicha expresion.

Principiaremos por averiguar la expresion de las ordenadas m y n (fig. 2, lám. 3) de los puntos extremos con relacion al eje de fibras invariables, lo que haremos por medio de las ecuaciones

$$n = a \operatorname{sen}\alpha + a\cos\alpha - m$$

$$\int_0^a du \int_0^{f'u} z\,dz = \int_0^a du \int_0^{f''u} z\,dz$$

En las condiciones de nuestro problema esta segunda ecuacion toma la siguiente forma:

$$\int_0^{a\cos\alpha} du \int_0^{u\operatorname{tg}\alpha + m - a\operatorname{sen}\alpha} z\,dz + \int_0^{a\operatorname{sen}\alpha\operatorname{tg}\alpha} du \int_0^{-\frac{u}{\operatorname{tg}\alpha}+m} z\,dz -$$

$$- \int_0^{\frac{9}{10}a\cos\alpha} du \int_0^{u\operatorname{tg}\alpha + m - \frac{9}{10}a\operatorname{sen}\alpha - \frac{1}{10}a\cos\alpha} z\,dz -$$

$$- \int_0^{\frac{9}{10}a\operatorname{sen}\alpha\operatorname{tg}\alpha} du \int_0^{-u\frac{u}{\operatorname{tg}\alpha}+m-\frac{1}{10}a\cos\alpha} z\,dz = \int_0^{a\cos\alpha} du \times$$

$$\times \int_0^{u\operatorname{tg}\alpha + n - a\operatorname{sen}\alpha} z\,dz + \int_0^{a\operatorname{sen}\alpha\operatorname{tg}\alpha} du \int_0^{-\frac{u}{\operatorname{tg}\alpha}+n} z\,dz -$$

$$- \int_0^{\frac{9}{10}a\cos\alpha} du \int_0^{u\operatorname{tg}\alpha + n - a\operatorname{sen}\alpha} z\,dz -$$

$$- \int_0^{\frac{9}{10}a\operatorname{sen}\alpha\operatorname{tg}\alpha} du \int_0^{-\frac{u}{\operatorname{tg}\alpha}+n-\frac{1}{10}a\operatorname{sen}\alpha} z\,dz$$

verificando las integraciones indicadas, poniendo por n su valor en funcion de m y despues de un laborioso desarrollo de cálculos, se llega á la ecuacion:

$$380\,a^2\,m - 109\,a^3\cos\alpha - 271\,a^3\,\text{sen}\,\alpha = 0\,;$$

que dá

$$m = \frac{a\,[271\,\text{sen}\,\alpha + 109\cos\alpha]}{380}\,,$$

y por consiguiente

$$n = \frac{a\,[109\,\text{sen}\,\alpha + 271\cos\alpha]}{380}\,.$$

Cuando en la posicion que indica la figura, α está comprendido entre 0° y 45°, resulta $m < n$, y cuando α está comprendido entre 45° y 90° se tiene $m > n$.

Para calcular la expresion del momento φ, tenemos la ecuacion general

$$\varphi = \frac{F}{v'}\left[\int_0^a du\int_0^{f'u} z^2\,dz + \int_0^a du\int_0^{f'u} z^2\,dz\right]$$

que en nuestro caso se convierte en la siguiente:

$$\varphi = \frac{F}{v'}\Bigg[\int_0^{a\cos\alpha} du\int_0^{u\,\text{tg}\,\alpha+m-a\,\text{sen}\,\alpha} z^2dz + \int_0^{a\,\text{sen}\,\alpha\,\text{tg}\,\alpha} du\int_0^{-\frac{u}{\text{tg}\,\alpha}+m} z^2dz -$$

$$-\int_0^{\frac{9}{10}\,a\cos\alpha} du\int_0^{u\,\text{tg}\,\alpha+m-\frac{9}{10}\,a\,\text{sen}\,\alpha-\frac{1}{10}\,a\cos\alpha} z^2\,dz -$$

$$-\int_0^{\frac{9}{10}\,a\,\text{sen}\,\alpha\,\text{tg}\,\alpha} du\int_0^{-\frac{u}{\text{tg}\,\alpha}+m-\frac{1}{10}\,a\cos\alpha} z^2\,dz + \int_0^{a\cos\alpha} du \times$$

$$\times\int_0^{u\,\text{tg}\,\alpha+n-a\,\text{sen}\,\alpha} z^2\,dz + \int_0^{a\,\text{sen}\,\alpha\,\text{tg}\,\alpha} du\int_0^{-\frac{u}{\text{tg}\,\alpha}+n} z^2\,dz -$$

$$-\int_0^{\frac{9}{10}\,a\cos\alpha} du\int_0^{u\,\text{tg}\,\alpha+n-a\,\text{sen}\,\alpha} z^2\,dz -$$

$$-\int_0^{\frac{9}{10}\,a\,\text{sen}\,\alpha\,\text{tg}\,\alpha} du\int_0^{-\frac{u}{\text{tg}\,\alpha}+n-\frac{1}{10}\,a\,\text{sen}\,\alpha} z^2\,dz\Bigg]\,;$$

verificando las integraciones indicadas, poniendo por m y n sus valores correspondientes al caso de hallarse α comprendido entre 0° y 45° y despues de un largo desarrollo de cálculos, se llega á la expresion:

$$Q = \frac{F\,a^3}{1626000\,.\,\cos\alpha + 654000\,.\,\operatorname{sen}\alpha}\,[48600\,.\,\operatorname{sen}\alpha\cos\alpha - \\ - 35643\,\cos^2\alpha + 117725\,\operatorname{sen}^2\alpha - 76684\,\operatorname{sen}^4\alpha + 76684\,\cos^4\alpha].$$

Aplicando esta fórmula á nuestro caso, en que $\alpha = 30^0$, se obtiene:

$$Q = 0{,}035781354\,F\,a^3.$$

Volviendo al cálculo de las dimensiones de la correa, tendremos:

$$Q = \frac{p\,c^2}{3}\;; \qquad 0{,}035781354\,F\,a^3 = \frac{p\,c^2}{3}\;; \qquad F = 6660000\;;$$

$$p = 35{,}30\;; \qquad c = 1{,}085.$$

$$a^3 = \sqrt[3]{\frac{35{,}3 \times 1{,}085^2}{6660000 \times 0{,}035781354 \times 3}} = 0{,}0388\,.$$

Suponiendo la pieza simplemente apoyada en sus extremos y calculándola por la forma

$$Q = \frac{p\,c^2}{2}\,,$$

se obtiene

$$a = 0{,}0444;$$

pero en nuestro caso, además de estar empotrada en un extremo la sujecion que tiene en el otro extremo por razon del cojinete, hace que la pieza esté casi tan favorecida como en el caso de hallarse empotrada en sus dos extremos, razon por la cual y en vista del resultado del cálculo, podremos fijar para a con toda seguridad el valor $a = 0{,}04$ y por consiguiente $b = 0{,}004$. Con estas dimensiones el peso por metro lineal de correa será de 2,367 kilógramos.

CARGA DE PRUEBA. Suponiendo la pieza apoyada sobre una de

sus caras y entre apoyos distantes 4 metros, cargada en su centro y teniendo además en cuenta su propio peso. Fórmula:

$$Q = P\,c + \frac{p\,c^2}{2}\,; \qquad Q = 0{,}0252404\,F\,a^5; \qquad F = 40000000\,;$$

$$a = 0{,}04; \qquad p = 2{,}367 \qquad \text{y} \qquad c = 2{,}00;$$

$$0{,}0252404 \times 40000000 \times 0{,}000064 = 2\,P + 4{,}734\,,$$

de donde

$$2\,P = 59{,}881 \text{ kilógramos.}$$

Esta es la carga de rotura; para carga de prueba tomaremos los $\frac{4}{5}$ ó sean 47,9048 kilógramos, ó bien en enteros $2\,P = 48$ kilógramos.

Cercha de crugía.

Par. Peso del metro lineal de correa 2,367; peso de cada correa. . . . . 5,137 kilógramos.

Carga en el par por las 26 correas.	133,536
Peso de media hilera (supuesto de cuatro veces el de la correa).	10,272
Peso de 26 cojinetes con redoblones (á 3 kilógramos).	78,000
Peso de la teja en todo el par 26,853 × 26 = . . .	698,178
Sobrecarga en el par (10 veces la supuesta por correa).	400,000
Peso aproximado de 8,372 metros de par.	89,455
Total de la carga sobre el par.	1409,441

Carga por metro lineal de par. . . . . 169 kilógramos.
Carga por metro lineal de proyeccion. 194

Se deduce de la figura:

$$\cos\alpha : 1 :: 1 : x\,,$$

de donde $x = \frac{1}{\cos\alpha}$ = longitud de par á que corresponde la carga p por unidad de proyeccion;

$\frac{1}{\cos\alpha} : p :: 1 : x = p\cos\alpha =$ carga por unidad de par en funcion de la carga por unidad de proyeccion. Descomponiendo esta carga en dos, una normal al par y otra en sentido de su longitud, tendremos, para la primera, $p\cos^2\alpha$, y para la segunda, $p\,\text{sen}\,\alpha\cos\alpha$. Carga normal sobre todo el par

$$= p\cos^2\alpha \times \frac{c}{\cos\alpha} = p\,c\cos\alpha\,.$$

Esta carga origina las reacciones siguientes:

en A y B, $\frac{3}{16}\,p\,c\cos\alpha$; y en D, $\frac{5}{8}\,p\,c\cos\alpha$.

Presiones en sentido del eje del par en. . . . . $\begin{cases} B = \ldots\ldots \dfrac{p\,c}{2\,\text{sen}\,\alpha} \times \frac{13}{8}\cos^2\alpha \\ D = \ldots\ldots \dfrac{p\,c}{2\,\text{sen}\,\alpha}\,(1 + \frac{5}{8}\cos^2\alpha) \\ A = \ldots\ldots \dfrac{p\,c}{2\,\text{sen}\,\alpha}\,(2 - \frac{3}{8}\cos^2\alpha) \end{cases}$

Presion en la biela. . . . . $\frac{5}{8}\,p\,c\cos\alpha$

Tension del pendolon bifurcado. . . . . $\frac{5}{16}\,\dfrac{p\,c}{\text{tg}\,\alpha}$

Tension del tirante extremo. . . . . $\frac{13}{16}\,\dfrac{p\,c}{\text{tg}\,\alpha}$

Ecuacion de equilibrio para una seccion que dista x del punto (A):

$$\Sigma\,\frac{d^2y}{dx^2} = p\cos^2\alpha\,\frac{x^2}{2} - \frac{3}{16}\,p\,c\cos\alpha\,.\,x\,;$$

ó bien

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{8\,p\cos^2\alpha\,.\,x^2 - 3\,p\,c\cos\alpha\,.\,x}{16\,\Sigma}\,.$$

El efecto de esta flexion es acortar la pieza en la fraccion de su longitud $\frac{z'}{\rho}$, ó bien en la fraccion:

$$\frac{z'\,(8\,p\cos^2\alpha\,x^2 - 3\,p\,c\cos\alpha\,.\,x)}{16\,\Sigma}$$

por ser

$$\rho = \frac{1}{\frac{d^2 y}{d x^2}};$$

la presion directa en la seccion que se considera será:

$$\frac{p\,c}{2\,\mathrm{sen}\,\alpha}\,(2 - \tfrac{3}{8}\cos^2\alpha) - p\,\mathrm{sen}\,\alpha\,\cos\alpha\,.\,x \ldots\ldots$$

y por unidad de seccion

$$\frac{\frac{p\,c}{2\,\mathrm{sen}\,\alpha}\,(2 - \tfrac{3}{8}\cos^2\alpha) - p\,\mathrm{sen}\,\alpha\,\cos\alpha\,.\,x}{\omega}$$

lo que producirá una contraccion

$$\frac{\frac{p\,c}{2\,\mathrm{sen}\,\alpha}\,(2 - \tfrac{3}{8}\cos^2\alpha)\,p\,\mathrm{sen}\,\alpha\,\cos\alpha\,.\,x}{E\,\omega}$$

por ser $\frac{1}{E}$ la que produce la unidad de fuerza en la unidad de seccion. La suma S de estas contracciones, deberá ser igual al límite $\frac{F'}{E}$ de las admisibles

$$(1)\ldots\ S = \frac{z'\,(8\,p\,\cos^2\alpha\,x^2 - 3\,p\,c\,\cos\alpha\,.\,x)}{16\,\Sigma} +$$

$$+\,\frac{\frac{p\,c}{2\,\mathrm{sen}\,\alpha}\,(2 - \tfrac{3}{8}\cos^2\alpha) - p\,\mathrm{sen}\,\alpha\,\cos\alpha\,.\,x}{E\,\omega} = \frac{F'}{E}\,.$$

El máximo de esta suma está dado por el valor de x sacado de la ecuacion

$$\frac{d\,S}{d\,x} = \frac{16 z'\,.\,E\omega p\cos^2\alpha\,.x - 3 z' E\omega p\,c\cos\alpha - 16\,\Sigma p\,\mathrm{sen}\alpha\cos\alpha}{16\,\Sigma\,E\,\omega} = 0;$$

ó sea

$$x = \frac{3\,c}{16\,.\,\cos\alpha} + \frac{\Sigma\,\mathrm{tg}\,\alpha}{z'\,E\,\omega};$$

pero como se sabe que en una pieza empotrada en un extremo

y apoyada en el otro, y cargada uniformemente, corresponde el máximo al punto de empotramiento, si bien aquí no sucederá así por la presion en sentido longitudinal que hace descender algo el punto del máximo; como quiera que este descenso, es una fraccion despreciable de las dimensiones de la seccion del par, adoptaremos para valor de x que dá el máximo, el correspondiente al punto medio ó sea $x = \frac{c}{2\cos\alpha}$, que sustituido en la ecuacion (1) y reduciendo, dará

$$(2)\ldots \frac{F'}{E} = \frac{Z'}{\Sigma} \times \frac{p\,c^2}{32} + \frac{1}{E\,\omega}\left(\frac{13\,p\,c - 5\,p\,c\,\mathrm{sen}^2\alpha}{16\,\mathrm{sen}\,\alpha}\right)$$

Adoptaremos entre las dimensiones de la seccion de doble T del par las relaciones acotadas en la figura 3, lámina 3, y tendremos la siguiente tabla de valores de las cantidades que entran en la fórmula:

$\Sigma = E\,\frac{a\,b^3 - a'\,b'^3}{12}$ . . . . . $E \times 0{,}0133119341\ b^4$

$\omega = b \times \frac{b}{3} - \frac{13}{18}\,b \times \frac{4}{18}\,b =$ . . . . . $\frac{69}{675}\,b^2$

$z' =$ . . . . . $\frac{b}{2}$

$a =$ . . . . . $\frac{b}{3}$

$a' =$ . . . . . $\frac{4}{18}\,b$

$b' =$ . . . . . $\frac{13}{18}\,b$

$p =$ 194

$c =$ 7,25

$\alpha =$ . . . . . 30°

$F' =$ 6660000

Sustituyendo estos valores en la ecuacion (2) se obtiene:

$$\frac{6660000}{E} = \frac{\frac{b}{2} \times 194 \times 7{,}25 \times 7{,}25}{b \times 0{,}0133119341 \times b^4 \times 32} +$$

$$+ \frac{1}{E \times \frac{69}{675}\,b^2}\left[\frac{13 \times 194 \times 7{,}25 - 5 \times 194 \times 0{,}5 \times 0{,}5}{16 \times 0{,}5}\right].$$

Multiplicando por E toda la ecuacion y verificando operaciones, se llega á la ecuacion:

$$b^5 - 0{,}0030343667 \,.\, b - 0{,}0017971419 = 0.$$

Llamando p al coeficiente del segundo término y q al término constante, tendremos:

$$\frac{q^2}{4} + \frac{p^5}{27} = 0{,}00000080664499029\,;$$

de ser positiva esta cantidad y negativo el término constante de la ecuacion, se deduce que la ecuacion tiene una raiz real positiva y dos imaginarias; el valor real de la raiz será:

$$b = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^5}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}},$$

ó bien

$$b = \sqrt[3]{0{,}00089857095 + \sqrt{0{,}00000080664499029}} +$$

$$+ \sqrt[3]{0{,}00089857095 - \sqrt{0{,}00000080664499029}} =$$

$$= \sqrt[3]{0{,}001796705127} + \sqrt[3]{0{,}000000436783} =$$

$$= 0{,}12150 + 0{,}00758 = 0{,}12908\,;$$

ó bien en números redondos

$$b = 0{,}13 \text{ metros};$$

y para las demás dimensiones de la seccion:

$$a = 0{,}0433; \qquad a' = 0{,}0346; \qquad b' = 0{,}1126$$

y espesor

$$= 0{,}0086.$$

Con estas dimensiones la seccion del par será:

$$\omega = \tfrac{60}{173}\, b^2 = 0{,}001727;$$

y su peso por metro lineal

$$= 13{,}454 \text{ kilógramos.}$$

CARGA DE PRUEBA. Suponiendo la pieza apoyada libremente á 6 metros de vano cargada en el centro en el sentido de la mayor dimension, y teniendo en cuenta el peso propio de la pieza. Fórmula:

$$\varphi = P\,c + \frac{p\,c^2}{2}; \quad \varphi = F \times 0{,}0266238\,b^5; \quad c = 3{,}00 \text{ metros};$$

$$p = 13{,}454; \qquad F = 40000000$$

$$\text{y} \quad b = 0{,}1340000000 \times 0{,}0266238 \times 0{,}002197 = 3\,P + \frac{13{,}454 \times 9}{2};$$

de donde

$$2\,P = 1519{,}437,$$

Tomando los $\frac{4}{5}$ tendremos:

$$\tfrac{4}{5}\,2\,P = 1215{,}549,$$

ó sea en enteros 1216 kilógramos.

Suponiendo la pieza cargada en el sentido de la menor dimension de la seccion y no variando las demás condiciones, se obtiene:

$$\varphi = 0{,}0025975308 \times F \,.\, b^5 = 228{,}271 = 3\,P + \frac{13{,}454 \times 9}{2},$$

de donde

$$2\,P = 111{,}8186.$$

Tomando los $\frac{4}{5}$ será:

$$\tfrac{4}{5}\,2\,P = 89{,}45488,$$

ó bien en enteros 90 kilógramos.

Biela.

Longitud de la biela

$$= \operatorname{tg}\alpha\,\frac{c}{2\cos\alpha} = 2{,}41\,.$$

La mínima fuerza capaz de doblar la pieza es:

$$q = \frac{\pi^2\,\Sigma}{c^2};$$

en esta expresion, c representa la longitud de la pieza. Dare-

mos á la biela la seccion de forma de cruz, siendo el grueso de los brazos = á la pared vertical del par = 0,0086. Llamando a el lado del cuadrado circunscrito á la seccion de la pieza, tendremos:

$$\Sigma = \frac{a^5\alpha + a\alpha^5 - \alpha^4}{12} \times E;\quad a = 0{,}0086 + x;\quad \alpha = 0{,}0086;\quad c = 2{,}41;$$

$$\pi = \frac{3{,}1415}{2} = 1{,}5707;\qquad E = 18000000000$$

$$\text{y}\quad q = \tfrac{5}{8} p\, c \cos\alpha = 761{,}268\,.$$

Sustituyendo en la fórmula

$$q = \frac{\pi^2\,\Sigma}{c^2}$$

tendremos:

$$761{,}268 = \frac{1{,}5707 \times 1{,}5707 \times \dfrac{(0{,}0086+x)^5 \times 0{,}0086 + (0{,}0086+x) \times \overline{0{,}0086^5 - 0{,}0086^4}}{12} \times E}{2{,}41 \times 2{,}41} =$$

$$= \frac{3700647734{,}4}{5{,}8081}[0{,}0086.x^5 + 0{,}00022188.x^2 + 0{,}000002544224.x + 0{,}000000054700816]$$

verificando operaciones, trasponiendo, reduciendo y dividiendo por el coeficiente de x^5 se llega á la ecuacion:

$$x^5 + 0{,}0258\,x^2 + 0{,}00029584\,x - 0{,}0001382572 = 0;\ldots\ldots (3).$$

Hagamos en esta ecuacion $x = x' + u$; siendo

$u = -\dfrac{0{,}0258}{3} = -0{,}0086$ y x' la nueva incógnita, tendremos:

$$x = x' - 0{,}0086$$

y sustituyendo en (3) se obtiene:

$$x'^5 - 0{,}0258\,x'^2 + 0{,}00022188\,x' - 0{,}000000636056 +$$
$$+ 0{,}0258\,[x'^2 - 0{,}0172\,x' + 0{,}00007396] +$$
$$+ 0{,}00029584\,[x' - 0{,}0086] - 0{,}0001382572 = 0;$$

verificando operaciones y reduciendo se obtiene:

$$x'^5 + 0{,}00007396\,x' - 0{,}000139529 = 0\ldots\ldots (4).$$

Hagamos:

$$0{,}00007396 = p \qquad \text{y} \qquad -0{,}000139529 = q$$

y tendremos:

$$\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}=0{,}000000004867100444171671\,;$$

de ser positiva esta cantidad y negativo el término constante de la ecuacion, se deduce que ésta tiene dos raices imaginarias y una real y positiva, cuyo valor está dado por la fórmula:

$$x'=\sqrt[3]{-\frac{q}{2}+\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}}+\sqrt[3]{-\frac{q}{2}-\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}}=$$

$$=\sqrt[3]{0{,}0000697645+\sqrt{0{,}000000004867100444171671}}+$$

$$+\sqrt[3]{0{,}0000697645-\sqrt{0{,}000000004867100444171671}}=$$

$$=\sqrt[3]{0{,}000139529109}+\sqrt[3]{-0{,}000000000109}=0{,}05186-$$

$$-0{,}000478=0{,}051382$$

y como

$$x=x'-0{,}0086\,,$$

será

$$x=0{,}042784 \qquad \text{y} \qquad a=x+\alpha=0{,}051382\,,$$

que llevaremos á 0,052; con lo cual su peso por metro lineal será de 6,389 kilógramos.

Carga de prueba. Suponiendo la pieza apoyada á 2 metros de vano de modo que resulte verticalmente dispuesto uno de los nervios, cargada en el centro y teniendo en cuenta su propio peso. Fórmula:

$$\varphi=P\,c+\frac{p\,c^2}{2}\,; \qquad \varphi=\frac{a^3\alpha+a\alpha^3-\alpha^4}{6\,a}\times F\,;$$

$$F=40000000\,; \qquad a=0{,}052\,; \qquad \alpha=0{,}0086\,;$$

$$c=1{,}00 \qquad \text{y} \qquad p=6{,}389.$$

$$\varphi=158{,}373914=P+3{,}1945\,;$$

de donde

$$2\,P=310{,}747825;$$

tomaremos los $\frac{4}{5}$ para carga de prueba, ó sea

$$\frac{4}{5}\,2\,P = 248{,}59826\,,$$

ó bien en enteros 249 kilógramos.

Pendolon bifurcado (figura 5, lámina 3).

Tension del pendolon:

$$= \frac{5}{16}\,\frac{p\,c}{\operatorname{tg}\alpha} = 761{,}268 \text{ kilógramos.}$$

Fórmula:

$$T = F \times \omega\,,$$

siendo de seccion rectangular y dándole el mismo espesor de la pared vertical del par, ó sea 0,0086, y llamando x á la otra dimension de la seccion, tendremos:

$$761{,}268 = F' \times 0{,}0086 \times x = 6660000 \times 0{,}0086 \times x$$

de donde

$$x = 0{,}0113\,,$$

que por razon de taladros y para darle mayor resistencia, se eleva á

$$x = 0{,}035\,;$$

con lo cual su peso por metro lineal es de 2,344 kilógramos.

Carga de prueba. Suponiendo la pieza apoyada á 2 metros de vano, cargada en el centro en el sentido de la mayor dimension de la seccion y teniendo en cuenta el peso propio de la pieza. Fórmula:

$$\varphi = P\,c + \frac{p\,c^2}{2}\,; \qquad Q = F\,\frac{a\,b^2}{2}\,; \qquad F = 40000000\,;$$

$$c = 1{,}00\,; \qquad p = 2{,}344\,; \qquad a = 0{,}0086 \qquad \text{y} \qquad b = 0{,}035\,;$$

$$\varphi = 70{,}23332 = P + 1{,}172,$$

de donde

$$2\,P = 138{,}122.$$

Tomaremos los $\frac{4}{5}$ para carga de prueba ó sea $\frac{4}{5}\,2\,P = 110{,}497$, ó sea en enteros 111 kilógramos.

Tirante (figura 6, lámina 3).

La tension del tirante en la parte extrema es:

$$\frac{13}{16}\frac{p\,c}{\text{tg}\,\alpha};$$

y como la tension del pendolon bifurcado es

$$\frac{5}{16}\frac{p\,c}{\text{tg}\,\alpha}$$

y las dos piezas tienen el mismo espesor 0,0086, sus secciones y tambien la dimension x de ellas, estarán en la relacion de 13 á 5. Para el pendolon nos dió el cálculo

$$x = 0{,}0133;$$

tendremos por consiguiente:

$$0{,}0133 : x :: 5 : 13,$$

de donde

$$x = \frac{0{,}0133 \times 13}{5} = 0{,}03458$$

que llevaremos á

$$x = 0{,}05$$

por razon de taladros, y para darle mayor resistencia, además le agregaremos á la parte inferior dos rebordes del mismo espesor y un centímetro de salida, formando una pieza de T para evitar la junta en el cielo raso que no se apoya en el tirante.

La tension del tirante central es:

$$\frac{8}{16}\frac{p\,c}{\text{tg}\,\alpha},$$

y por consiguiente menor que en los tirantes extremos; pero se le dará la misma seccion hallada para estos, con lo que resultará con un exceso de resistencia.

Con dichas dimensiones, el peso del metro lineal de tirante será de 4,688 kilógramos.

Carga de prueba. Suponiendo la pieza apoyada á 4 metros

de vano sobre la cabeza de la T, cargada en el centro y teniendo en cuenta el peso propio de la pieza. Fórmula:

$$\varphi = P\,c + \frac{p\,c^2}{2};$$

$$\varphi = \frac{F}{3}\left[\frac{a\,x^3 - [a-\alpha]\,[x-6]^3}{b-x} + \alpha\,[b-x]^2\right];$$

El valor de x se saca de la expresion

$$x = \tfrac{1}{2}\,\frac{a\,b^2 + 6^2\,[a-\alpha]}{\alpha\,b + 6\,[a-\alpha]},$$

que dá

$$x = 0{,}0190857.$$

Sustituyendo en la expresion del momento de fractura, tendremos:

$$\varphi = \frac{F}{3}\left[\frac{0{,}0286\times\overline{0{,}0190857}^3 - 0{,}02\times\overline{0{,}0104857}^3}{0{,}0309143} + 0{,}0086\times\right.$$

$$\left.\times\,\overline{0{,}0309143}^2\right];$$

verificando las operaciones indicadas y sustituyendo á F su valor 40000000, se obtiene:

$$\varphi = 185{,}398321;$$

y como

$$P\,c + \frac{p\,c^2}{2} = 2\,P + 2\,p = 2\,P + 8{,}376,$$

tendremos:

$$2\,P + 8{,}376 = 185{,}398321;$$

de donde

$$2\,P = 177{,}022.$$

Tomaremos para carga de prueba los $\frac{4}{5}$ ó sea

$$\tfrac{4}{5}\,2\,P = 141{,}6176,$$

ó bien en enteros 142 kilógramos.

Cerchas de ángulo (figura 7, lámina 8).

Siendo el espacio del encuentro de dos crugías, doble del de un intereje y repartiéndose entre tres cerchas el peso de la cubierta de un intereje, y como en el espacio del encuentro de dos crugías van dos cerchas, las supondremos cargadas con carga triple de la que obra sobre las cerchas de crugía, con lo cual resulta el par más perjudicado de lo que realmente está en la construccion, y por consiguiente los resultados que se obtengan bajo esta hipótesis, nos dan completa seguridad de la resistencia de la armadura.

PAR. Vano de las cerchas de ángulo

$$= \sqrt{8\,c'^2} = 2{,}82842 \times c' = 20{,}50\ ,$$

siendo c' el semivano de las cerchas de crugía. El semivano de las cerchas de ángulo será segun esto,

$$\frac{20{,}50}{2} = 10{,}25 = c\ ;$$

montea de la armadura,

$$= 4{,}186 \text{ metros};$$

longitud del par de las cerchas de ángulo,

$$= \sqrt{\overline{10{,}25}^2 + \overline{4{,}186}^2} = 11{,}07 \text{ metros};$$

ángulo que forma el par con la horizontal, ó sea con el tirante en las cerchas de ángulo,

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{4{,}186}{10{,}25} = 0{,}40839\ ; \qquad l\ .\ \operatorname{tg}\alpha = 9{,}610979\ ,$$

de donde

$$\alpha = 22^\circ\ 13'\ ;$$

carga total sobre el par de crugía,

$$= 1409{,}441 \text{ kilógramos};$$

carga total sobre el par de ángulo,

$$= 1409{,}441 \times 3 = 4228{,}323 \text{ kilógramos};$$

carga por unidad de par,

$$= 381{,}962\,;$$

carga por unidad de proyeccion de par,

$$= \frac{381{,}962}{\cos 22^\circ\ 13'} = 412{,}574\,,$$

ó bien en enteros 413 kilógramos.

Las expresiones de las reacciones son las mismas que se establecieron al tratar del par de las cerchas de crugía, y operando como entonces se llega á la ecuacion (2), en la cual hay que sustituir los datos correspondientes á este caso. Ecuacion (2):

$$= \frac{F'}{E} = \frac{z'\,p\,c^2}{32\,\Sigma} + \frac{1}{E\,\omega}\left[\frac{13\,p\,c - 5\,p\,c\,\operatorname{sen}^2\alpha}{16\,\operatorname{sen}\alpha}\right].$$

Adoptaremos las mismas proporciones para las dimensiones de la seccion de la doble T que se adoptaron para el par de las cerchas de crugía y podremos fijar la siguiente tabla de datos:

$$\Sigma = E\,\frac{a\,b^3 - a'\,b'^3}{12} = E \times 0{,}0133119341\,.\,b^4\,;$$

$$\omega = \tfrac{60}{615}\,b^2 = 0{,}102222\,.\,b^2\,; \qquad z' = \frac{b}{2}; \qquad a = \tfrac{1}{3}\,b; \qquad a' \tfrac{4}{15}\,b;$$

$$b' = \tfrac{13}{15}\,b\,; \qquad p = 413\,; \qquad c = 10{,}25\,; \qquad \alpha = 22^\circ\,13'\,;$$

$$F' = 6660000\,.$$

Sustituyendo en la ecuacion (2) y multiplicando por E toda la ecuacion tendremos:

$$6660000 = \tfrac{1}{2}\,\frac{413 \times \overline{10{,}25}^2 \times b}{0{,}013319341 \times b^4 \times 32} +$$

$$\frac{13 \times 413 \times 10{,}25 - 5 \times 413 \times 10{,}25 \times \overline{0{,}3781}^2}{0{,}102222 \times b^2 \times 16 \times 0{,}3781}\,;$$

verficando las operaciones indicadas, pasando todos los términos al primer miembro, multiplicando por b^5 todas las ecuaciones y dividiendo por el coeficiente de b^5, se llega á la ecuacion:

$$b^3 - 0{,}012627313 - 0{,}007647199 = 0.$$

Llamando p al coeficiente del segundo término y q al término constante, tendremos:

$$\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27} = 0{,}000014545342253525 3.$$

De ser positiva esta cantidad se deduce que la ecuacion tiene dos raices imaginarias y una real, que será positiva por ser negativo el término constante; y el valor real de la incógnita, será dado por la fórmula:

$$b = \sqrt{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}},$$

sustituyendo en la cual se obtiene:

$$b = \sqrt[3]{0{,}0038235995 + \sqrt{0{,}000014545342253525 3}} +$$

$$+ \sqrt[3]{0{,}0038235995 - \sqrt{0{,}000014545342253525 3}} =$$

$$\sqrt[3]{0{,}0076374351} + \sqrt[3]{0{,}0000097639} = 0{,}1969 + 0{,}02135 = 0{,}21825$$

que llevaremos á

$$b = 0{,}22$$

con lo cual su peso por metro lineal será de 38,531 kilógramos.

CARGA DE PRUEBA. Suponiendo la pieza apoyada á 10 metros de vano, cargada en el centro en el sentido de la mayor dimension de la seccion y teniendo en cuenta el peso propio de la pieza. Fórmula:

$$\varphi = P\,c + \frac{p\,c^2}{2}; \qquad \varphi = 0{,}0266238682 \times b^3 \times F;$$

$F = 40000000$; $b = 0{,}22$; $c = 5{,}00$ y $p = 38{,}531$; sustituyendo tendremos:

$$0{,}0266238682 \times 40000000 \times 0{,}010648 = 5\,P + \frac{38{,}531 \times 25}{2}$$

de donde

$$2\,P = 4343{,}2.$$

Tomaremos los $\frac{4}{5}$ para carga de prueba ó sea

$$\tfrac{4}{5}\,2\,P = 3474{,}56 \text{ kilógramos,}$$

ó bien en enteros 3475 kilógramos.

Suponiendo la pieza apoyada libremente en las mismas condiciones que en el caso anterior; pero cargada en el sentido de la menor dimension de la seccion, se obtiene:

$$\varphi = 0{,}0025975308 \times F \times b^3 = 1106{,}340 = 5\,P + \frac{38{,}531 \times 25}{2}$$

de donde

$$2\,P = 249{,}881 \text{ kilógramos.}$$

Tomaremos los $\frac{4}{5}$ para carga de prueba ó sea

$$\tfrac{4}{5}\,2\,P = 199{,}9048,$$

ó bien en enteros 200 kilógramos.

Biela (figura 8, lámina 3).

Su longitud:

$$= \operatorname{tg}\alpha \times \frac{c}{2\cos\alpha} = 2{,}26\,;$$

la mínima fuerza capaz de doblar la pieza, es:

$$q = \frac{\pi^2\,\Sigma}{c^2}\,;$$

c representa la longitud de la pieza;

$$q = \tfrac{5}{8}\,p\,c\cos\alpha = 2449{,}199\,\Sigma = E\,\frac{a^3\alpha + a\alpha^3 - \alpha^4}{12}\,;$$

$$\pi = \frac{3{,}1415}{2} = 1{,}5707 \quad b = 18000000000\,;$$

sustituyendo tendremos:

$$2449{,}199 = \frac{\overline{1{,}5707}^2 \times 18000000000\,(a^3\alpha + a\alpha^3 - \alpha^4)}{12 \times \overline{2{,}26}^2} =$$

$$= 724537500\,(a^3\alpha + a\alpha^3 - \alpha^4);$$

$$a = x + \alpha = x + 0{,}0146\,; \qquad \alpha = 0{,}0146\,;$$

sustituyendo se obtiene:

$$2449{,}199 = 32{,}920944861 + 9019{,}4369484 \,.\, x + \\ + 463327{,}2405 \,.\, x^2 + 10578247{,}5\, x^3.$$

Reduciendo, pasando todos los términos al primer miembro y dividiendo por el coeficiente de x^3, se llega á la ecuacion:

$$x^3 + 0{,}0438\, x^2 + 0{,}00085264 \,.\, x - 0{,}000228419 = 0 \ldots\ldots (5).$$

Hagamos en esta ecuacion

$$x = x' + u;$$

siendo

$$u = -\frac{0{,}0438}{3} = -0{,}0146,$$

y x' la nueva incógnita, tendremos:

$$x = x' + u = x' - 0{,}0146$$

y sustituyendo este valor de x en la ecuacion (5), se obtiene:

$$x'^3 - 0{,}0438\, x'^2 + 0{,}00063948\, x' - 0{,}000003112136 + \\ + 0{,}0438\, x'^2 - 0{,}00127896\, x' + 0{,}000009336408 + 0{,}00085264\, x' - \\ - 0{,}000012448544 - 0{,}000228419 = 0;$$

reduciendo se llega á la ecuacion siguiente, que es la reducida de la ecuacion (5)

$$x'^3 + 0{,}00021316\, x' - 0{,}000254643272 = 0 \ldots\ldots (6).$$

Llamemos p al coeficiente del segundo término y q al término constante; tendremos

$$\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27} = 0{,}000000013764716544726;$$

de ser positiva esta cantidad y negativo el término constante de la ecuacion, se deduce que esta tiene dos raices imaginarias y una real y positiva, cuyo valor está dado por la fórmula:

$$x' = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}},$$

sustituyendo en la cual tendremos:

$$x' = \sqrt[3]{0{,}000117321636 + \sqrt{0{,}000000013764716544726}} + \\ + \sqrt[3]{0{,}000117321636 - \sqrt{0{,}000000013764716544726}} = \\ = \sqrt[3]{0{,}000234644764} + \sqrt[3]{-0{,}000000001492} = 0{,}061680 - \\ - 0{,}001143 = 0{,}060537,$$

y como

$$x = x' - 0{,}0146,$$

tendremos para el valor de la raiz real de la ecuacion (5)

$$x = x' - 0{,}0146 = 0{,}060527 - 0{,}0146 = 0{,}045937;$$

el lado del cuadrado circunscrito á la seccion de la pieza será:

$$a = x + \alpha = 0{,}045937 + 0{,}0146 = 0{,}060537$$

que llevaremos á 0,065. Con estas dimensiones el peso de la pieza por metro lineal será de 13,121.

Carga de prueba. Suponiendo la pieza apoyada libremente á 2 metros de vano, cargada en el centro en el sentido de uno de los nervios y teniendo en cuenta su propio peso. Fórmula:

$$\varphi = Pc + \frac{p\,c^2}{2}; \qquad \varphi = \frac{a^3\,\alpha + a\,\alpha^3 - \alpha^4}{6\,a} \times F;$$

$$F = 40000000; \qquad a = 0{,}065; \qquad \alpha = 0{,}0146;$$

$$c = 1 \quad \text{y} \quad p = 13{,}121;$$

Sustituyendo tendremos:

$$\varphi = \frac{a^3\,\alpha + a\,\alpha^3 - \alpha^4}{6\,a} F = 427{,}3206825 = P + \frac{p}{2} = P + 6{,}5605;$$

de donde

$$2\,P = 841{,}520365.$$

Tomaremos para carga de prueba los $\frac{4}{5}$ de la rotura ó sea

$$\tfrac{4}{5}\,2\,P = 673{,}216,$$

ó bien en enteros $\frac{4}{5}\,2\,P = 674$ kilógramos.

Péndolon bifurcado (figura 9, lámina 3).

Tension del pendolon

$$= \frac{5}{16} \frac{p\,c}{\text{tg}\,\alpha} = 3239{,}038740\ ;$$

Fórmula:

$$T = F' \times \omega.$$

Siendo la pieza de seccion rectangular y dándole el mismo espesor de la pared vertical del par, ó sea 0,0146, y llamando x á la otra dimension de la seccion, tendremos:

$$3239{,}038740 = F' \times 0{,}0146 \times x = 6660000 \times 0{,}0146 \times x,$$

de donde

$$x = 0{,}03331$$

que llevaremos á

$$x = 0{,}065$$

por razon de taladros y para darle resistencia capaz de contrarestar con exceso la carga que pueda provenir del tirante, carga que tiende á aumentar la tension del pendolon. Con tales dimensiones el peso del metro lineal de pendolon será de 7,390 kilógramos.

Carga de prueba. Suponiendo la pieza apoyada á 3 metros de vano, cargada en el centro en el sentido de la mayor dimension de la seccion y teniendo en cuenta su propio peso.

Fórmula:

$$\varphi = P\,c + \frac{p\,c^2}{2}\ ;\quad \varphi = F\frac{a\,b^2}{2}\ ;\quad F = 40000000\ ;\quad a = 0{,}0146\ ;$$

$$b = 0{,}065\ ;\qquad c = 1{,}5\qquad \text{y}\qquad p = 7{,}39.$$

Sustituyendo tendremos:

$$40000000\ \frac{0{,}0146 \times 0{,}065 \times 0{,}065}{6} = 1{,}5\ P\ \frac{7{,}39 \times 1{,}5 \times 1{,}5}{2}\ ;$$

y verificando operaciones,

$$411{,}23332 = 1{,}5\ P + 8{,}31375,$$

de donde

$$2\,P = 537{,}226.$$

Tomaremos para carga de prueba los $\frac{4}{5}$ de la rotura ó sea

$$\tfrac{4}{5}\,2\,P = 429{,}7808,$$

ó bien en enteros 430 kilógramos.

Tirante (figura 10, lámina 3).

Su mayor tension, que es la de la parte extrema, es la de

$$\tfrac{13}{16}\,\frac{p\,c}{\operatorname{tg}\alpha} = 8421{,}5.$$

Además por razon del cielo raso y segun se vé en el cálculo del mismo que se acompaña, el tirante sufre una carga distribuida segun una ley variable, pero que para el cálculo supondremos uniformemente repartida, de 154 kilógramos por metro lineal, en cuya cantidad figuran 40 kilógramos, peso aproximado de la pieza por metro lineal.

Podriamos considerar el tirante como pieza empotrada en sus extremos, pues que realmente lo está en uno de ellos y la ensambladura en el otro extremo con el par ofrece una gran invariabilidad de forma; y en tal caso calcularíamos esta pieza por la fórmula

$$\frac{F'}{E} = \frac{z'\,p\,c^2}{6\,\Sigma} + \frac{T}{E\,\omega};$$

pero no contando con todo el efecto del empotramiento, para tener mayor seguridad la calcularemos valiéndonos de la fórmula

$$\frac{F'}{E} = \frac{z'\,p\,c^2}{4\,\Sigma} + \frac{T}{E\,\omega} \quad \ldots\ldots (7)$$

que corresponde á un término medio entre los casos de simple apoyo y de empotramiento.

Haremos el tirante de seccion de doble T como el par y le daremos el mismo espesor 0,0146 que obtuvimos para aquel y tambien la misma cabeza 0,073; fijaremos en 0,02 el espesor de

las cabezas, con lo que tendremos:

$$\Sigma = E\frac{a\,b^3 - a'\,b'^3}{12}\,; \quad a = 0{,}0073\,; \quad b' = b - 0{,}04\,;$$

$$a' = 0{,}073 - 0{,}0146 = 0{,}0584$$

y verificando las operaciones indicadas, se llega al valor

$$\Sigma = E\,(0{,}0012166\,.\,b^3 + 0{,}000584\,.\,b^2 - 0{,}00002336\,.\,b + \\ + 0{,}000000311466)\,.$$

Poniendo en la ecuacion (7) por z', su valor $\frac{b}{2}$ y quitando denominadores, se tiene:

$$8\,F'\,\Sigma\,\omega = E\,\omega\,b\,p\,c^2 + 8\,T\,\Sigma$$

y poniendo por Σ el valor que anteriormente hemos hallado tendremos:

$$E\,F'\,[0{,}1168\,.\,b + 0{,}018688]\,[0{,}0012166\,.\,b^3 + 0{,}000584\,.\,b^2 - \\ -0{,}00002336\,.\,b + 0{,}000000311466] = E \times 4044{,}90625\,[0{,}0146\,.\,b^2 + \\ + 0{,}002336\,.\,b] + E \times 8421{,}5\,[0{,}0097328\,.\,b^3 + 0{,}004672\,.\,b^2 - \\ - 0{,}00018688\,.\,b + 0{,}000002491728].$$

Dividiendo por E toda la ecuacion, verificando las operaciones indicadas, trasponiendo y reduciendo se obtiene:

$$946{,}3785408\,.\,b^4 + 523{,}742383328\,.\,b^3 - 43{,}88648821\,.\,b^2 - \\ - 10{,}540239604992\,.\,b + 0{,}01778161885728 = 0\,.$$

Resuelta esta ecuacion, se obtiene $b = 0{,}161$ para la mayor raiz real positiva.

Si la pieza estuviera empotrada en sus dos extremos, nos valdríamos de la fórmula:

$$f = \frac{p}{\Sigma} \times \frac{c^4}{24}$$

para el cálculo de la flecha; pero no contando con todo el efecto del empotramiento, haremos:

$$f = \frac{2{,}5\,p}{\Sigma} \times \frac{c^4}{24},$$

que es la mitad de la flecha que tomaria la pieza, estando simplemente apoyada en sus extremos.

Calculando la flecha correspondiente á la dimension $b = 0{,}161$ que nos ha dado el cálculo, se obtiene una flecha excesiva, y hay necesidad de elevar b á 0,22 para conseguir que la flecha quede reducida 0,016, mínimo admisible en este caso.

Dado este valor de b, resultan para las demás dimensiones de la seccion las acotaciones de la figura; y el peso del metro lineal de tirante será de 43,207 kilógramos.

CARGA DE PRUEBA. Suponiendo la pieza apoyada libremente á 7 metros de vano, cargada en el centro en el sentido de la mayor dimension de la seccion, y teniendo en cuenta su propio peso. Fórmula:

$$\varphi = P\,c + \frac{p\,c^2}{2}\,; \qquad \varphi = F\,\frac{a\,b^3 - a'\,b'^3}{6\,.\,b}\,; \qquad F = 40000000\,;$$

$$a = 0{,}073\,; \qquad b = 0{,}22\,; \qquad a' = 0{,}0584\,; \qquad b' = 0{,}18\,;$$

$$c = 3{,}5 \qquad \text{y} \qquad p = 43{,}207.$$

$$\varphi = 40000000\,\frac{0{,}073\times 0{,}010648 - 0{,}0584\times 0{,}005832}{6\times 0{,}22} = 3{,}5\,P + \frac{43{,}207\times \overline{3{,}5}^2}{2}\,;$$

y verificando las operaciones indicadas se obtiene:

$$13233{,}79392 = 3{,}5\,P + 264{,}642875\,;$$

de donde

$$2\,P = 7410{,}943454.$$

Tomaremos para carga de prueba los $\frac{4}{5}$ de la rotura ó sea

$$\tfrac{4}{5}\,2\,P = 5928{,}754763\,,$$

ó bien en enteros 5929 kilógramos.

Suponiendo la pieza cargada en el sentido de la menor dimension de la seccion y no variando las demás condiciones, se obtiene:

$$\varphi = 0{,}003488215488\times b^3\times F = 1485{,}7007 = 3{,}5\,P + 264{,}642875$$

de donde

$$2\,P = 697{,}747328\,.$$

Tomaremos para carga de prueba los $\frac{4}{5}$ de la rotura ó sea

$$\frac{4}{5}\,2\,P = 558{,}1978624,$$

ó sea en enteros 559 kilógramos.

Respecto al edificio se presentan dos caminos: el primero, tratar de traer los muros á la vertical por medio de tirantes de hierro, elevando convenientemente la temperatura; segundo, contener el movimiento en la situacion en que hoy se halla.

Del primero nos hemos ocupado, y si bien de este proceder, aunque atrevido, pudiera esperarse éxito favorable cuando las fábricas fuesen de tal naturaleza que los muros conservasen su forma primitiva, rígidos por decirlo así y de desplome uniforme, no será en este caso sinó una locura; el efecto variable de los empujes en sentido vertical y horizontal que manifiestan los documentos 1.º y 3.º indican con claridad que aquellas condiciones no existen y lo comprueba la clase de materiales que los forman; seria, pues, necesario verificar los esfuerzos con los tirantes con la misma variabilidad con que aquellas deformaciones tienen lugar, y este problema, sencillo en teoría, tiene todas las probabilidades de imposibilidad en la práctica, por cuya razon se ha prescindido de su consideracion.

Pasemos á considerar el segundo. Dos medios se presentan tambien: primero, establecer contrafuertes; y segundo, el atirantado.

El primero, empleado sólo en el interior, además de su coste, reduciria el espacio interior del patio, y si tratara de aprovecharse sirviendo sus intervalos para depósito de algunos objetos, aquel se elevaria demasiado y seria de temer de todos modos que puesto que los empujes han sido suficientes para producir el movimiento en el muro interior más débil, reforzando éste con estos contrafuertes, lo que le daria por decirlo así una re-

sistencia indefinida, se pronunciaria el movimiento en el opuesto, que resultaria como más débil. Si para prevenir este caso se establece en el interior y exterior, produciria, además de un coste extraordinario, un efecto en las fachadas, que por sí solo lo haria desechar y seria más económico hacer un edificio completamente nuevo. El del atirantado es el que parece más ventajoso y el que por lo tanto va á examinarse. En primer lugar, el efecto del empuje (documento número 1), es mucho mayor á la altura del trasdós del piso bajo que en el trasdós del piso principal; lo cual debe atribuirse por un lado á la mayor debilidad del muro en su parte inferior, construido en arcadas, y por otro al exceso de empuje que producen las sobrecargas de fusiles, que en cada bóveda será de 1440, ó sea con el peso del armero de 10.000 kilógramos, y observando que el peso de las bóvedas y el empuje que producen está entre las relaciones 6 : 1 y 5 : 1, podrá tomarse por aumento de empuje por esta causa 2000 kilógramos. Se tienen, pues, los empujes 9006 kilógramos en el trasdós del principal y 11.006 en el del bajo. Si el muro, como se ha indicado, formase por el tamaño de sus materiales y buena union, un todo asemejable á un cuerpo rígido, bastaria establecer un atirantado á la altura posible (trasdós de cualquiera de los pisos), haciendo equilibrio á la resultante horizontal de los dos empujes mencionados; más no siendo así y manifestándose los mayores efectos en los puntos donde directamente obran las causas, se hace necesario recurrir á dos atirantados, que cada uno responda á uno de los empujes. El del piso bajo puede ejercer su accion sobre la faja de sillería; pues aunque la union de los materiales no sea muy íntima, dicha faja tiene sobre sí el peso del muro del piso principal; más no así el de éste, que ejerciéndose sobre los últimos y pequeños materiales del coronamiento del muro, solo tendria que vencer la resistencia de algunos kilógramos de los morteros que rodean á tres ó cuatro mampostes de 0,2 ó 0,3 de arista, siendo su eficacia completamente nula; y como quiera que la posicion

no puede variarse, ya por la falta de rigidez manifestada, cuanto porque estorbaria en el interior el tránsito, resulta una imposibilidad absoluta de contrariar los empujes del piso principal, que concluirian por derribar la parte superior del muro, además de su influencia mayor ó menor á la altura del trasdós del piso bajo; por cuya razon se cree inevitable el desmontar las mencionadas bóvedas, conservando la arcada longitudinal central y las adosadas á los muros que contribuyen á la estabilidad por su peso, economizando su demolicion y sirviendo la primera de paso general para visitar la armadura y de apoyo á los cábrios que sostienen un cielo raso enlistonado, como se indica en el dibujo, que dejando una considerable masa de aire entre él y la cubierta preservará bastante el interior de los cambios de temperatura.

CALCULO DEL CIELO RASO.

Distancia entre tirantes.	2,17
Distancia entre arcos longitudinales.	5,4
Volúmen del cielo raso ó sea de enlistonado y forjado. . . . $2,17\times5,4\times0,04=0,469$, que se divide en $0,10^{m3}$ enlistonado, su peso $0,1\times650=$	65,00
$0,369^{m3}$ forjado, su peso $0,369\times1508=$	556,60
Peso aproximado de tres cábrios de 0,07 por 0,20 y 5,4 de longitud, que con el empotramiento serán de 6 metros.	147,42
Clavazon y tomiza.	4,98
Suma total.	774,00

Cargá sobre cada cábrio:

$$\frac{774}{3} = 258 \text{ kilógramos.}$$

Fórmula:

$$\varphi = \frac{p\,c^2}{2}\;; \qquad \varphi = F'\,\frac{a\,b^2}{6}\;; \qquad F = 600000\;; \qquad a = 0{,}07\;;$$

$$c = 2{,}7 \quad \text{y} \quad p = \frac{258}{5{,}4} = 47{,}777$$

$$600000 \times \frac{0{,}07 \times b^2}{6} = \frac{47{,}777 \times \overline{2{,}7}^2}{2} = 7000\,.\,b^2 =$$

$$= 174{,}149721\,,$$

de donde

$$b = \sqrt{\frac{174{,}149721}{7000}} = 0{,}158\,.$$

Determinaremos la flecha por la fórmula:

$$f = \frac{p}{\Sigma} \times \frac{c^4}{8}$$

que dá para la dimension

$$b = 0{,}158$$

que nos ha dado el cálculo, una flecha de 0,01061; que es excesiva, y por lo tanto, inadmisible; habiendo necesidad de elevar el valor de b á 0,21, para cuya dimension dá el cálculo una flecha de 0,004519, que tratándose de un vano de 5,4 es admisible; tanto más cuanto que para el cálculo de los cábrios los hemos supuesto simplemente apoyados, y en la construccion no están en tan malas condiciones; y desde luego puede asegurarse que la flecha no excederá de 0,003, y por consiguiente que nada ó muy poco cargará sobre los tirantes de las cerchas de crugía.

CÁLCULO DE LA CARGA QUE PROCEDENTE DEL CIELO RASO, OBRA SOBRE LOS TIRANTES DE LAS CERCHAS DE ÁNGULO.

Separacion entre cábrios $\frac{2,17}{3} = 0,723$ 0,723

Superficie de cielo raso entre dos cábrios $5,4 \times 0,723 =$ 3,9042

Peso del cielo raso que corresponde á dicha superficie = ... 258,000

Superficie de cielo raso que carga sobre medio tirante de la cercha de ángulo $\frac{6,5 \times 5,4}{2} =$ . . 17,550

Peso del cielo raso correspondiente á esta superficie: $\frac{258 \times 17,55}{3,9042} =$ 1159,751

Longitud de medio tirante. 10,25

Carga por metro lineal de tirante $\frac{1159,751}{10,25} = 113,146$

Peso aproximado del metro lineal de tirante 40,000

Carga total por metro lineal de tirante. . . 153,146 153,146

O sea en enteros. 154,000

CÁLCULO Y DISPOSICION DEL ATIRANTADO.

Suprimido el empuje en el piso principal, se contrarestará el del piso bajo por un atirantado colocado á la altura de la faja de sillería, auxiliado solamente por la mitad del peso del muro y estribos, ó sea 108671^{k},258 obrando á 0,5617 de la arista exterior, con lo que se tendrá:

Tension:

$$\frac{11006 \times 6,65 - 108671,258 \times 0,5617}{6,65} = 1826,956 \text{ kilógramos}$$

y siendo 666 la carga con que prudencialmente puede cargarse el centímetro cuadrado de hierro de buena calidad, resultará

para la seccion

$$\frac{1826{,}956}{666} = 2{,}743 \text{ centímetros cuadrados},$$

ó sea 3 centímetros cuadrados en números redondos. Como los hierros son más resistentes á medida que decrecen sus dimensiones, y como por otra parte conviene distribuir los esfuerzos, se pondrán en cada estribo dos tirantes, á los que corresponderia una seccion de 1,5 centímetros cuadrados; pero teniendo en cuenta los defectos que el hierro puede tener, los de la soldadura inevitable en vista de su longitud (14 metros próximamente), la disminucion de 6 á 8 milímetros en el diámetro de las barras por razon de las roscas, cuyo cuerpo es el que en definitiva representa la seccion del tirante, y finalmente, las oxidaciones, se deberá dejar á cada uno la seccion de 3 centímetros cuadrados, lo que dará para su diámetro

$$\pi r^2 = 3{,}1415 \frac{d^2}{4} = 3 \text{ centímetros cuadrados};$$

de donde

$$d = 2{,}5 \text{ centímetros, ó sean 25 milímetros.}$$

Como servirá de muy poco el que el cuerpo de la rosca tenga la seccion conveniente para la tension que sufre el tirante, si la superficie de su base no es la necesaria para que no puedan ser rotos los filetes por resvalamiento en direccion del tirante, se calculará la extension E de la tuerca del modo siguiente:

Rádio del tirante 0,0125; id. del cuerpo de la rosca 0,01; circunferencia de éste $2\pi r = 0^m,06282 = 6{,}2$ centímetros; superficie del cuerpo de la rosca ó tuerca $E^c \times 6^c,2$, y tomando para la resistencia del hierro en este sentido $\frac{1}{6}$ de su fuerza de cohesion que sea por centímetro cuadrado $\frac{666}{6} = 111$ kilógramos, tendremos $111\,(E \times 6{,}2) = 1827$ kilógramos, tension del tirante; de donde $E = 2^c,65$, y la longitud de la tuerca se elevará á 0,04.

No se analiza la posibilidad de que la tension saque la tuer-

ca, porque la sola consideracion de que el paso de la rosca es de 0,003 dá idea de un plano inclinado casi á ángulo recto con la direccion de la tension, y por lo tanto, la relacion entre la tension y la componente en sentido de aquel, es infinitamente más pequeña que la de la dicha tension y el rozamiento en la base de la tuerca. La tuerca verifica su presion sobre el platillo de fundicion, por el intermedio de una roldana ó zapata de cuero, y aquel á su vez sobre la piedra, por el intermedio de otra zapata de plomo, ambas con el objeto de buscar un perfecto asiento entre todas las partes.

La supresion del empuje en el piso principal y la neutralizacion por el atirantado en el bajo, conducen, como se ha indicado ya, á hacer de menor influencia la calidad del terreno sobre que se asienta el edificio.

En las dos crugías de solo piso bajo interiores al patio y adyacentes á sus lados menores, se hará una esmerada recorrida de su azotea, y como sus bóvedas no han tenido gran movimiento y además están destinadas á usos menos delicados, como son: depósito de carruajes, fraguas, etc., puede dejarse esta azotea entreteniéndola debidamente.

En la crugía del E. se indican las obras de tabiquería propias para los pabellones de los dos Jefes cuya presencia constante reclama el buen servicio.

De la manera expuesta creemos que quedará bien reparado este edificio y con las condiciones propias para el servicio á que está destinado.

Cartagena, 5 de Mayo de 1873.

El Coronel Comandante de Ingenieros,

Francisco Eguino.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO. COMANDANCIA DE CARTAGENA.

Direccion Subinspeccion de Valencia. AÑO DE 1872-1873.

PROPUESTA *adicional á la general del mencionado ejercicio de las obras que se consideran necesarias para la reedificacion del Parque de Artillería de esta plaza, formada con arreglo á lo dispuesto por el Excmo. Sr. Ingeniero General en 6 de Mayo de* 1872.

CAPÍTULO 26. ARTÍCULO 2.º

		Pesetas.
De los estudios y reconocimientos practicados, resulta que se necesita para llevar á cabo esta reedificacion la cantidad de.		350.000
A saber:		
DEMOLICION.		
Por la de un intereje ó sean 2 bóvedas y 2 arcos en que se emplearán cinco dias de un Maestro albañil, 2 ayudantes y 11 peones.	123,75	»
Y en 68 interejes.	»	8.415
CARRERAS PARA RECIBIR LA ARMADURA.		
408 Canes para las carreras, que salen de 30 tablones aserrados por la mitad.	165	»
860 Metros lineales de tercia de marco	4.730	»
816 Clavos bellotillos.	44,88	»
207^{m5} Demolicion y reposicion de mampostería ordinaria para la colocacion de las carreras.	5.330,25	»
TOTAL.	10.270,13	10.270,13
Suma y sigue. . . .	»	18.685,13

		Kilógramos.	Pesetas.
	Suma anterior. . . .	»	18.685,13
	ARMADURA.		
408	Pares para las cerchas de crugia.	45955,692	
408	Bielas para las mismas. . . .	6282,180	
408	Pendolones para las mismas. .	4609,585	
204	Tirantes para las mismas. . .	13867,104	
10.608	Correas.	54486,768	
10.608	Cojines para la sujecion de las correas (fundicion).	18139,680	
408	Placas para las ensambladuras de los pares en el vértice. .	1611,804	
816	Placas para las ensambladuras de tirante, pendolon y biela..	1409,232	
816	Placas para las ensambladuras de par y tirante.	2186,268	
408	Armaduras para las bielas (fundicion).	513,876	
408	Cojinetes de asiento (fundicion).	5864,592	
10.404	Redoblones para las cerchas pequeñas.	848,232	
21.216	Pernos para los cojinetes de las correas.	2306,628	
408	Rodillos de giro para las cerchas pequeñas.	242,556	
408	Pernos para la sujecion de las cerchas.	60,792	
816	Tornillos para las armaduras de las bielas.	32,640	
1.632	Tornillos con rosca para madera para los cojinetes de asiento.	257,448	
16	Pares para las cerchas de ángulo.	6824,608	
16	Bielas para las mismas. . . .	474,448	
16	Pendolones para las mismas. .	705,888	
8	Tirantes para las mismas. . .	7085,944	
16	Placas para las ensambladuras de los pares en los vértices.	216,440	
32	Placas para las de tirante, pendolon y biela.	396,552	
	Suma y sigue. . . .	174378,957	18.685,13

	Kilógramos.	Pesetas.
Suma anterior.	174378,957	18.685,13
32 Placas para las de par y tirante.	521,024	
16 Armaduras para las bielas (fundicion).	74,440	
16 Cojinetes de asiento, equivalentes á 32 de los de crugía (fundicion).	460,287	
536 Redoblones para las cerchas grandes.	83,064	
16 Rodillos de giro para las mismas.	14,264	
16 Pernos para la sujecion de las mismas.	3,576	
32 Tornillos para las armaduras de las bielas.	2,560	
64 Tornillos con rosca para madera para los cojinetes de asiento.	10,096	
152 Placas de ángulo para la union de los tirantes de las cerchas pequeñas á los de las cerchas grandes.	152	
152 Placas de ángulo para la union de los pares de las cerchas pequeñas á los de las cerchas grandes.	456	
456 Redoblones para las primeras.	54,720	
608 Redoblones para las últimas.	72,960	
16 Barras de 0,05 por 0,01 de seccion y 7,73 de longitud para las cruces de San Andrés para la estabilidad de la armadura.	481,608	
64 Placas para las ensambladuras de las mismas.	96	
128 Redoblones para las mismas ensambladuras.	11,520	
Total de kilógramos.	176873,076	
Suma y sigue.	»	18.685,13

	Pesetas.	Pesetas.
Suma anterior. . . .	»	18.685,13
176.873,076 kilógramos al tipo de una peseta kilógramo fijado para la subasta, ascienden á	176873,07	
Por el 50 por 100 del valor de 1603,631 kilógramos de hierro que pesan las barras que se han de someter á prueba y cuyo aprovechamiento se deja al contratista, abonándole solo el 50 por 100 de su valor por el deterioro que han de sufrir en la prueba.	707,65	
TOTAL *de la armadura.*	177.580,72	177.580,72
CUBIERTA.		
Por 1578 tejas catalanas que entran en un intereje.	394,50	
Por 50 tejas de desperdicio.	12,50	
Por 2 ventiladores.	4,50	
Por la mano de obra de colocacion. .	13,06	
Por 7,58 metros lineales de lima-tesa.	13,26	
Por 22,704 kilógramos de plomo en plancha para 0,75 metros lineales de lima-hoya.	12,34	
Por andamios.	7,50	
TOTAL.	457,66	
Y en 68 interejes.		31.120,88
RECOGIDA DE AGUAS.		
880 Metros de canalon de plomo, con soldadura, mano de obra y colocacion de andamios, á 8 pesetas.	7040	
319 Metros de bajada de zinc con grapillas, soldaduras, alambres y colocacion de andamios, á 5,12 pesetas. . . .	1601,38	
44 Columnas de fundicion para la parte inferior de las baja-		
Suma y sigue. . . .	8641,38	227.386,73

	Pesetas.	Pesetas.
Suma anterior.	8.641,38	227.386,73
das equivalentes á 5280 kilógramos, grapas, mano de obra de albañil y cantero, á 64,13 pesetas.	2.821,72	
41 Canalones vertedores al exterior, con palomilla y colocacion, á 9 pesetas.	369	
Pintura al óleo de estos elementos.	1.000,28	
TOTAL.	12.832,38	12.832,38
ATIRANTADO.		
Tirante de 15 metros y 0,025 de diámetro.	32	
Rectificacion.	3	
2 Tuercas y dos roscas.	15	
2 Platillos de fundicion.	6	
2 Zapatas de plomo.	2,50	
2 Id. de suela para la tuerca.	0,25	
2 Taladros en los muros.	10	
Andamios y colocacion de guías para los mismos.	7,50	
Romper y rehacer los encarriolados que corresponden, con material y mano de obra.	24,75	
Ventanillo de registro.	5	
TOTAL.	106	
Y en 144 tirantes.		15.264
CIELO RASO.		
Por intereje, 12,64 tablones de 4 metros para 25,30 metros de carrera para recibir los cábrios de cielo raso.	69,55	
0,32 de tablon de 4 metros para canes.	1,77	
18 Tablones de 6 metros y 0,07 por 0,21 de seccion para los ca-		
Suma y sigue. . . .	71,32	255.483,11

	Pesetas.	Pesetas.
Suma anterior. . . .	71,32	255.483,11
brios de cielo raso.	180	
44 Tablas de 3,25 y 0,21 por 0,025, á 3 pesetas.	132	
Por aserrado en listones y clavado de id.	28	
1100 Clavos, que pesan 11'5 kilógramos.	13	
4000 Metros tomiza y colocacion. . .	56	
Yeso negro y blanco y mano de obra.	110	
Colocacion de andamios. . . .	10	
TOTAL.	580,32	
Y en 68 interejes.		39.461,76
RECORRIDA DE MUROS, ARCOS, EMBALDOSADO Y ENLUCIDOS.		
Por intereje. Reposicion de $2^{m3},3$ mampostería de ladrillo en los arcos que quedan.	135,30	
Enforcado de cal en ambos pisos. . .	89,28	
Enlucido de yeso negro en id.	182,50	
Blanqueo de cal.	46	
Arreglo de pavimento en encarriolados y embaldosados por efecto del derribo.	27,50	
TOTAL.	480,58	
Y en 68 interejes.		32.679,44
HUECOS.		
60 Alambreras en el piso bajo ó sea $184^{m2},8$ á 8 pesetas.	1.478,40	
Colocacion.	150	
41 Alambreras en el piso principal ó sea $156^{m2},58$ á 8 pesetas. . .	1.252,63	
41 Bastidores para las mismas, á 11 pesetas.	451	
Colocacion.	205	
Suma y sigue. . . .	3.537,03	327.624,31

	Pesetas.	Pesetas.
Suma anterior. . . .	3.537,03	327.624,31
1148 Cristales del número 27, á 0,69 pesetas.	792,12	
Mano de obra.	300	
TOTAL.	4.629,15	4.629,15
AZOTEA DE LAS CRUJIAS BAJAS.		
Recorrida de encarriolados y pavimento en las $\frac{2}{3}$ partes de dichas azoteas ó sea en 936m² con material y mano de obra.	2.574	
TOTAL.	2,574	2.574
PABELLONES.		
730m² de tabique guarnecido por las dos caras, á 4 pesetas.	2.920	
440 Id. id. empapelado, á 1 peseta. .	440	
80m² de puertas á 26,125 pesetas. . .	2.090	
2 Cocinas, á 250 pesetas.	500	
2 Escusados, á 500 pesetas.	1.000	
TOTAL.	6.950	6.950
Recorrida de pintura de puertas, ventanas y herraje.		1.000
Por recomposicion de herramientas é imprevistos.		7.222,54
TOTAL.	»	350.000

Importará, pues, este presupuesto las figuradas trescientas cincuenta mil pesetas.

Cartagena, 5 de Mayo de 1873.

El Coronel Comandante de Ingenieros,

Francisco Eguino.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO.

COMANDANCIA DE CARTAGENA.

NOTA *de los desplomes que sucesivamente se van notando en la Maestranza ó Parque de Artillería de esta Plaza.*

Puntos tomados en el patio principal.	*Nave N. de la derecha del piso principal.*	Fecha en que se practican los reconocimientos. 20 Set. 1864. — Metros.	29 Agost. 1866. — Metros.	9 Febrer. 1867. — Metros.	14 Febr. 1867. — Metros.	2 Mayo 1868. — Metros.	12 Nov. 1869. — Metros.
En el primer cuarto de línea á partir del E.	Arranque de la cornisa.	0,16	0,17	0,17	0,167	0,172	0,172
	Id. de la faja del primer piso.	0,11	0,11	0,11	0,115	0,115	0,117
En la mitad.	Id. de la cornisa.	0,24	0,26	0,265	0,25	0,259	0,267
	Id. de la faja del primer piso.	0,175	0,175	0,175	0,17	0,171	0,182
En los tres cuartos.	Id. de la cornisa.	0,17	0,185	0,185	0,18	0,189	0,200
	Id. de la faja del primer piso.	0,13	0,13	0,13	0,12	0,126	0,133
	Nave de la izquierda.						
En el primer cuarto de línea á partir del E.	Arranque de la cornisa.	0,21	0,23	0,23	0,232	0,233	0,244
	Id. de la faja del primer piso.	0,11	0,11	0,11	0,113	0,113	0,121
En la mitad.	Id. de la cornisa.	0,16	0,16	0,16	0,162	0,162	0,172
	Id. de la faja del primer piso.	0,08	0,08	0,08	0,081	0,081	0,089
En los tres cuartos.	Id. de la cornisa	0,20	0,22	0,22	0,225	0,226	0,230
	Id. de la faja del primer piso.	0,08	0,087	0,087	0,092	0,092	0,093

		Nave del E.					
En el centro, en la altura del piso principal, punto (*M*) de su planta.	Arranque de cornisa.	»	»	»	»	»	0,040
En el centro, en la altura del piso bajo, punto (*N*) de su planta.	En la faja.	»	»	»	»	»	0,182
		Nave del O.					
En el centro, en la altura del piso principal, punto (*M*) de su planta.	Arranque de cornisa.	»	»	»	»	»	0,027
En el centro, en la altura del piso bajo punto (*N*) de su planta.	En la faja.	»	»	»	»	»	0,172
Puntos tomados en el exterior.		*Nave del N.*					
En el centro.	Arranque de cornisa.	»	»	»	»	»	0,060
	En la faja.	»	»	»	»	»	0,055
		Nave del S.					
En el centro.	Arranque de cornisa.	»	»	»	»	»	0,125
	En la faja.	»	»	»	»	»	0,150

OBSERVACIONES.

Reconocimiento de 9 de Febrero de 1867.=Sr. Comandante Azpiroz.

En el centro del salon de la derecha *(N)* y á la altura 4^m,18, tiene el mismo desplome 0^m,04.=En el de la izquierda *(S)*, tiene la misma 0^m,08.=Todos los desplomes son en sentido del patio.=Las paredes interiores que han sido amaestradas y enlucidas no dan las plomadas exactas.=Los papeles que han sido pegados en los arcos, se han desprendido excepto los del salon de la izquierda, que se conservan empezando uno á romperse. =11 Febrero.=FERRIN.

Reconocimiento de 14 de Febrero de 1867 despues de puestos puntos de yeso para las plomadas.=Sr. Azpiroz.

Se han tapado con yeso las grietas de los pilares adosados á la pared del patio en las dos naves, y las de dos arcos en cada una de las mismas.=15 Febrero.=FERRIN.

Reconocimiento de 2 de Mayo de 1868.=Sr. Comandante Puyol.

Se hizo en los mismos puntos de yeso.=2 Mayo.=CANO.

Reconocimiento de 12 de Noviembre de 1869, á consecuencia del gran temporal de viento y lluvia ocurrido en 30 y 31 de Octubre, y 1 y 2 de Noviembre.=Sr. Comandante Eguino.

Se hizo por el Maestro Mayor D. Francisco Bautista Benavides, bajo la direccion del Teniente Coronel Cano.

El ángulo del S. O., está desplomado al exterior en arranque de cornisa 0,060, en imposta 0,040; cara del S. en arranque de cornisa 0,035; en imposta 0,020 lado del O.=12 Noviembre.= CANO.

Cartagena, 5 de Mayo de 1873.

El Coronel Comandante de Ingenieros,

Francisco Eguino.

TABLA DE CALCULOS.

Determinacion de la resultante de los empujes horizontales.

PISO PRINCIPAL.—ARCO TORAL.

R = 3^m,35 radio del trasdós.
r = 2^m,65 id. del intradós.
r^2 = 7,0225.
Q = Empuje del arco toral por metro de longitud.
π = Peso del m^3 de mampostería de ladrillo = 1982 kilógramos, término medio de los adoptados por Piélago y Valdés (cuyos tipos se toman).
$\frac{R}{r}$ = 1,264.
C = 0,13293 (tablas de Petit).
$Q = \pi r^2 C$ = 1850,19883335 kilógramos por metro.
Q = 1572,6690083475 kilógramos por 0^m,85 longitud del arco.

BÓVEDA.

R = 3^m,50.
r = 3,15.
r^2 = 9,9225.
q = Empuje por metro.
π = 1930 kilógramos.

$\frac{R}{r} = 1{,}111.$

$C = 0{,}07324.$

$q = Cr^1 = 1402{,}577127$ kilógramos por metro.

$q = 7433{,}6587731$ kilógramos por $5^m{,}30$ longitud de bóveda.

$Q + q = 9006$ kilógramos, empuje en el trasdós del piso principal, á $11^m{,}90$ de altura del arista de giro.

PISO BAJO.

$Q + q = 9006$ kilógramos, empuje en el trasdós á $6^m{,}65$ de id.

RESULTANTE DE LOS EMPUJES HORIZONTALES.

$2(Q + q) = 18012$ kilógramos, empuje horizontal á $9^m{,}275$ del arista de giro.

RESULTANTE DE LOS PESOS.

Volúmen del estribo. . .	$= 17{,}195460^{m^3}$	á $0^m{,}717$ del arista de giro.
Peso.	$= 37468{,}383^k$	
Volúmen de $5^m{,}3$ de longitud de muro.	$= 54{,}060^{m^3}$	á $0{,}292^m$ de id.
Peso.	$= 121635{,}00^k$	
Volúmen de 4 semiarcos torales adosados al muro	$= 10{,}014^{m^3}$	á $1{,}142^m$ de id.
Peso.	$= 19327{,}020^k$	
Volúmen de 4 cuartas partes de bóveda por arista $= 2\pi m r^3 (m^2 - 1) -$ $- \frac{8}{3} r^3 (m^3 - 1)$	$= 20{,}161717^{m^3}$	á $0{,}967^m$ de id.
Peso.	$= 38912{,}1138^k$	

Resultante de los pesos =

$$\frac{37468{,}383 \times 0{,}717 + 121635 \times 0{,}292 + 19327{,}020 \times 1{,}142 + 38912{,}1138 \times 0{,}967}{217342{,}517} =$$

$= 217342{,}517^k$ á $0{,}561701^m$ del id.

EMPUJE GENERAL.

La resultante del empuje y pesos es innecesaria en cuanto á su intensidad, porque los materiales de la arista la han resistido y el terreno no puede modificarse; más su direccion corta á la horizontal del arista de giro á una distancia de

$$\frac{18012 \times 9{,}275}{217342{,}517} = 0{,}768654^{m}$$

de la resultante vertical de los pesos ó sea á $0{,}206953^{m}$ al altura de dicha arista.

RESISTENCIA DE LAS SECCIONES LATERALES Á LA FRACTURA POR FUERZAS EN SU MISMA DIRECCION.

Superficie de dos secciones del muro. . .	$= 20{,}330^{m^2}$
Id. de cuatro id. del arco.	$= 2{,}38\ ^{m^2}$
Total.	$22{,}710^{m^2}$

Resistencia por centímetro cuadrado $= \frac{3}{5}$ de la fuerza de cohésion (0,42 kilógramos) = 0,252 kilógramos.

Idem total de las secciones = 56977,200 kilógramos, obrando á 5,45 de la arista de giro.

Empuje horizontal á $9{,}275^{m}$ de la arista á que puede contrarestar la anterior

$$= \frac{56977{,}2 \times 545}{9{,}275} = 33479{,}856 \text{ kilógramos á } 9{,}275^{m}$$

de la arista.

DETERMINACION DEL EMPUJE HORIZONTAL PARA EL EQUILIBRIO ESTÁTICO.

$$\text{Empuje} = \frac{217342{,}517 \times 0{,}561701}{9{,}275} = 13162{,}426^{k} \text{ á } 9{,}275^{m}$$

del arista.

Cartagena, 5 de Mayo de 1873.

El Coronel Comandante de Ingenieros,

Francisco Eguino.

NUMERO, clase, cantidad é importe de las piezas que entran en la composicion de la armadura para conocimiento de la Junta.

CERCHA DE CRUJIA.

MATERIALES.

Núm. de piezas.	CLASE DE LAS PIEZAS.	Hierro forjado, kilógramos.	Hierro fundido, kilógmos.	Precio de la unidad.	Importe pesetas.
2	Pares.	225,273	»	0,791	178,19
2	Bielas.	30,795	»	0,676	20,82
2	Pendolones ó tirantillas superiores.	22,596	»	0,594	13,42
1	Tirante.	67,976	»	0,734	49,89
52	Correas.	267,092	»	0,676	180,56
52	Cojinetes para sujetar las correas.	»	88,920	0,544	48,37
2	Placas para la ensambladura de los dos pares en el vértice. .	7,901	»	1,075	8,49
4	Placas para las dos ensambladuras de tirante, pendolon y biela.	6,908	»	1,075	7,43
4	Placas para las dos ensambladuras de par y tirante. . . .	10,717	»	1,075	11,52
2	Armaduras para las bielas. . .	»	2,519	0,544	1,37
2	Cojinetes de asiento para la cercha.	»	28,748	0,435	12,51
51	Redoblones para las ensambladuras.	4,158	»	1,640	6,82
104	Pernos con tuerca para los cojinetes de las correas. . . .	11,307	»	6,898	78,00
2	Rodillos de giro.	1,189	»	0,594	0,71
2	Pernos para evitar el levantamiento de la cercha.	0,298	»	0,594	0,18
4	Tornillos para las armaduras de las bielas.	0,160	»	12,500	2,00
8	Tornillos con rosca para madera para los cojinetes de asiento.	1,262	»	6,339	8,00
	Total de los materiales. . .	657,632	120,187	»	628,28

MANO DE OBRA.

CLASE DE TRABAJO.	Clase de la unidad.	Número de unidades.	Precio de la unidad.	Importe pesetas.
Corte y ajuste de extremos de pares.	Extremo.	4,00	5,000	20 »
Corte y ajuste de extremos de bielas.	Id.	4,00	1,500	6 »
Corte y ajuste de extremos de pendolones.	Id.	4,00	1,000	4 »
Corte y ajuste de extremos de las piezas del tirante.	Id.	3,00	2,000	6 »
Corte y ajuste de extremos de correas.	Id.	52,00	0,120	6,24
Cuña y ajuste de cojinetes de las correas.	Cojinete.	52,00	0,500	26 »
Recorte de placas de union. . .	Placa.	10,00	2,500	25 »
Ajuste de armaduras de biela.	Armadura.	2,00	0,500	1 »
Ajuste de cojinetes de asiento.	Cojinete.	2,00	1,000	2 »
Apertura de taladros.	Taladro.	261,00	0,070	18,27
Remache de redoblones. . . .	Redoblon.	51,00	0,120	6,12
Montaje de la cercha.	»	»	»	20 »
Pintura de minio al óleo. . . .	m²	30,00	2,362	70,86
Total de mano de obra y pintura. . . .				211,49

CERCHA DE ANGULO.

MATERIALES.

Núm. de pieza.	CLASE DE LAS PIEZAS.	Hierro forjado kilógramos.	Hierro fundido, kilógmos.	Precio de la unidad.	Importe pesetas.
2	Pares.	853,076	» »	0,919	783,98
2	Bielas.	59,306	» »	0,676	40,09
2	Pendolones.	88,256	» »	0,594	52,41
1	Tirante.	885,743	» »	0,919	814,00
2	Placas para las ensambladuras de los dos pares.	27,055	» »	1,075	29,08
4	Placas para las ensambladuras de tirante, pendolon y biela.	49,569	» »	1,075	53,29
4	Placas para las ensambladuras de par y tirante.	65,128	» »	1,075	70,01
2	Armaduras para las bielas. . .	»	9,305	0,544	5,06
2	Cojinetes de asiento equivalentes á cuatro de los de crujia.	»	57,496	0,435	25,01
67	Redoblones para las ensambladuras.	10,383	» »	1,640	17,03
2	Rodillos de giro.	1,783	» »	0,594	1,06
2	Pernos para evitar el levantamiento de las cerchas. . .	0,447	» »	0,594	0,27
4	Tornillos para las armaduras de las bielas.	0,320	» »	12,500	4,00
8	Tornillos con rosca para madera para los cojinetes de asiento	1,262	» »	6,339	8,00
	Total de los materiales. .	2042,508	66,801	» »	1903,29

MANO DE OBRA.

CLASE DE TRABAJO.	Clase de la unidad.	Número de unidades.	Precio de la unidad.	Importe pesetas.
Corte y ajuste de extremos de pares.	Extremo.	4,00	10,000	40,00
Corte y ajuste de extremos de biela.	Id.	4,00	1,600	6,40
Corte y ajuste de extremos de pendolon.	Id.	4,00	1,400	5,60
Corte y ajuste de extremos de las piezas del tirante. . . .	Id.	3,00	10,000	30,00
Recorte de placas de union. .	Placa.	10,00	2,500	25,00
Ajuste de armaduras de biela.	Armadura.	2,00	1,000	2,00
Ajuste de cojinetes de asiento	Cojinete.	2,00	2,000	4,00
Apertura de taladros.	Taladro.	205,00	0,070	14,35
Remache de redoblones. . . .	Redoblon.	67,00	0,120	8,04
Montaje de la cercha.	»	»	»	100,00
Pintura de minio al óleo. . . .	m²	36,14	2,362	85,36
Total de mano de obra y pintura. . . .				320,75

ENCUENTRO DE CRUJIAS.

MATERIALES.

Núm. de piezas.	CLASE DE LAS PIEZAS.	Hierro forjado, kilógramos.	Hierro fundido, kilógmos.	Precio de la unidad.	Importe pesetas.
38	Placas de ángulo para la union de los tirantes de las cerchas pequeñas á los de las cerchas grandes.	38,000	» »	1,075	40,85
38	Placas de ángulo para la union de los pares de las cerchas pequeñas á los de las grandes.	114,000	» »	1,075	122,55
266	Redoblones para dichas uniones.	31,920	» »	1,064	52,35
	Total de los materiales. .	183,920	» »	» »	215,75

MANO DE OBRA.

CLASE DE TRABAJO.	Clase de la unidad.	Número de unidades.	Precio de la unidad.	Importe. pesetas.
Recorte y dobladuras de placas de union pequeñas.	Placa.	38,00	0,500	19,00
Recorte y dobladuras de placas de union grandes. . . .	Placa.	38,00	2,000	76,00
Apertura de taladros.	Taladro.	798,00	0,070	55,86
Remache de redoblones. . . .	Redoblon.	266,00	0,120	31,92
Pintura de minio al óleo. . . .	m^2	12,00	2,362	28,34
Total de mano de obra y pintura. . . .				211,12

CRUZ DE SAN ANDRES PARA LA ESTABILIDAD.

MATERIALES.

Núm. de piezas.	CLASE DE LAS PIEZAS.	Hierro forjado, kilógramos.	Hierro fundido, kilógmos.	Precio de la unidad.	Importe pesetas.
2	Barras de 0,05 por 0,01 de seccion y 7,73 longitud.	60,201	» »	0,594	35,76
8	Placas para las mismas. . . .	12,000	» »	1,075	12,90
16	Redoblones para las ensambladuras.	1,480	» »	1,640	2,43
	Total de los materiales. .	73,681	» »	» »	51,09

MANO DE OBRA.

CLASE DE TRABAJO.	Clase de la unidad.	Número de unidades.	Precio de la unidad.	Importe Pesetas.
Corte y ajuste de extremos de las barras.	Extremo.	4,00	1,000	4,00
Recorte y dobladuras de placas de union.	Placa.	8,00	1,000	8,00
Apertura de taladros. . . .	Taladro.	48,00	0,070	3,36
Remache de redoblones. . . .	Redoblon.	16,00	0,120	1,92
Pintura de minio al óleo. . . .	m^2	2,36	2,362	6,20
Total de la mano de obra y pintura. . . .				23,48

PIEZAS DE PRUEBA.

Núm. de piezas.	CLASE DE LAS PIEZAS.	Hierro forjado kilógramos.	Hierro fundido kilógmos.	Precio de la unidad.	Importe pesetas.
1	Par de cercha pequeña. . . .	112,636	» »	0,791	89,10
1	Biela de id.	15,397	» »	0,676	10,41
1	Pendolon de id.	11,298	» »	0,594	6,71
1	Tirante de id.	67,976	» »	0,734	49,90
2	Correas.	10,272	» »	0,676	6,94
1	Par de cercha de ángulo. . . .	426,538	» »	0,919	391,99
1	Biela de id.	29,653	» »	0,676	20,05
1	Pendolon de id.	44,118	» »	0,594	26,21
1	Tirante de id.	885,743	» »	0,919	814,00
	Total.	1603,631	» »	» »	1415,31

Estas piezas, aunque inutilizadas por la prueba para emplearlas en la armadura, podrá utilizarlas el contratista para otro uso y suponemos que se le abone sólo el 50 por 100 de su valor; segun esto debe sólo presuponerse la cantidad de 707,65 pesetas. Esto suponiendo que se reciba el hierro en una sóla remesa, pues si fuese en dos, tres ó cuatro, habria que duplicar, triplicar ó cuatriplicar esta partida; de donde se deduce la conveniencia de hacer un sólo pedido.

RESUMEN.

Núm.	CONCEPTO.	Kilógramos.	Materiales. — Pesetas.	Mano de obra — Pesetas.	Total. — Pesetas.
204	Cerchas de crujía. . .	158675,076	128169,12	43143,96	171313,08
8	Cerchas de ángulo. . .	16872,872	15226,32	2566,00	17792,32
4	Encuentros de crujía..	735,680	863,00	844,48	1707,48
8	Cruces de San Andrés para la estabilidad..	589,448	408,72	187,84	596,56
	Totales. . . .	176873,076	144667,16	46742,28	191409,44

No se incluye en el resúmen la partida relativa á los hierros de prueba que figuran en el presupuesto general.

Resulta para el precio de todo coste del kilógramo de armadura 1,08218 pesetas y se fija para la subasta el precio de una peseta el kilógramo.

Cartagena, 5 de Mayo de 1873.

El Coronel Comandante de Ingenieros,

Francisco Eguino.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

COMANDANCIA DE CARTAGENA

Direccion Subinspeccion de Valencia.

PLIEGO *de condiciones para la contrata de los elementos de hierro para la armadura del Parque de Artillería de esta plaza.*

1.ª Los hierros empleados serán forjados ó laminados de primera calidad, sin defectos y de las formas y dimensiones que se indican en los dibujos, esceptuándose los cojinetes para las correas, los de asientos de las cerchas y las armaduras de union de las bielas con los pares, que serán de fundicion gris de grano fino y homogéneo.

Las correas tendrán por lo menos la longitud necesaria para abrazar dos interejes de cercha ó sea apoyarse en tres pares alternando las puntas en cadá linea de ellas; su sujecion á éstos, como indica el dibujo. Los pares, tornapuntas y pendolones serán de una sóla pieza y el tirante de dos ó tres, con las uniones en los puntos que indica el dibujo. Todos los redoblones se pondrán en caliente.

2.ª De las dos cerchas principales que forman el encuentro de crujías, la que forma la lima-hoya se armará completa como las de crujía, y la perpendicular á ella se le unirá por medio de chapas de ángulo en los encuentros de sus pares y tirantes.

3.ª Los pares y tirantes de las cerchas incompletas se unirán á sus respectivos de las cerchas de ángulo por medio de chapas en ángulo, redoblonadas y adosadas á las paredes verticales de las *T* y dobles *T*.

4.ª Será de cuenta del contratista la colocacion completa

de las cerchas, correas y cojinetes y demás partes de la armadura, siendo sólo de cuenta de la Comandancia el enrase de los muros y colocacion de la carrera de madera que ha de recibir los cojinetes de asiento y facilitarle los andamios que necesite para armarla.

5.ª La armadura recibirá tres manos de pintura de mínio al óleo ó bien dos y la de aparejo.

6.ª El Comandante de Ingenieros ó sus delegados podrán inspeccionar el material y trabajo y decidir en la ejecucion de algun detalle que no conste en los dibujos.

7.ª El contratista tendrá en el plazo de cuatro meses, á partir de la aprobacion del contrato, todo el material de la armadura dispuesto en el edificio á que se destina, para hacer las pruebas y proceder á su ejecucion inmediatamente, ó bien el material correspondiente á la mitad del edificio que se le designará, si la superioridad dispusiese su ejecucion en dos plazos ó campañas de obra; entendiéndose el mismo plazo de tiempo para la segunda campaña, á partir del aviso que se le hiciese.

8.ª De cada pieza de las que entran en la composicion de una cercha de crujía y de una de las de ángulo, vendrá una de más en cada pedido para las pruebas, y su aprovechamiento despues de probadas será de cuenta del contratista, abonándole por el deterioro, 0,44 de peseta por kilógramo.

9.ª El contratista responderá del buen resultado de la armadura por espacio de un año y con este objeto se hará constar por ambas partes la fecha en que se termina la armadura ó cada mitad, conforme á la condicion sétima, siendo de su cuenta la renovacion del deterioro, ya sea por causa del material ó de la mano de obra.

10.ª De cada clase de piezas de la armadura, se tomará una en cada pedido á eleccion del Comandante de Ingenieros, que deberán resistir apoyadas en dos puntos las cargas centrales siguientes, que son los $\frac{4}{5}$ de la de rotura y será admitido el pedido.

PIEZAS.	Distancia entre apoyos — Metros.	Cargas en el sentido de la mayor dimension. — Kilógramos	Cargas en el sentido de la menor dimension. — Kilógramos
Pares de cercha de crujía. . .	6	1216	90
Bielas de id.	2	249	»
Pendolones de id.	2	111	»
Tirantes de id.	4	142	»
Correas.	4	48	»
Pares de cercha de ángulo. . .	10	3475	200
Bielas de id.	2	674	»
Pendolones de id.	3	430	»
Tirantes de id.	7	5929	559

En caso contrario, el contratista está obligado á renovar el pedido y quedar responsable, como en el caso de faltar al plazo de los pedidos, á los perjuicios que puedan surgir para el edificio, á juicio de peritos.

11.ª El tipo máximo á que se admitirá postura, será el de una peseta por kilógramo del hierro que entra en la armadura ya colocada, ó sea sin contarse los desperdicios ó recortes procedentes del ajuste de las diferentes piezas (para lo cual se pesarán las piezas despues de ajustadas), cuyo total aproximado será de 170000 kilógramos, en vista de que el dado por el cálculo con las dimensiones teóricas, arroja 176873,076 kilógramos.

Cartagena, 5 de Mayo de 1873.

El Coronel Comandante de Ingenieros,

Francisco Eguino.

FIN.

ESTADO GRÁFICO

del Parque de Artillería.

Planta baja.

Las cotas y líneas movidas(llenas) representan las gendas abiertas en las bóvedas y arcos.

Las líneas movidas(de puntos) que no estan acotadas, representan gendas insignificantes respecto de las anteriores.

N

S

Escala de $\frac{1}{200}$.

2 0 2 4 6 8 10 12 14 18 22 26 30 34 38 42 46 50 *metros.*

Litografía de J. Pajares.—Amor de Dios 6.

ESTADO GRÁFICO

del Parque de Artilleria

Planta principal.

Las cotas y líneas movidas de punto y traze, representan las grietas abiertas en el piso

Las mismas líneas que no estan acotadas, representan grietas insignificantes respecto de las acotadas

Las cotas y líneas movidas (llenas), representan las grietas abiertas en las bóvedas y arcos

Las mismas líneas que no estan acotadas, representan grietas insignificantes respecto de las acotadas.

N

S

Escala de $\frac{1}{200}$.

2 metros 0 2 4 6 8 10 12 14 18 22 26 30 34 38 42 46 50 metros.

Fig. 1.

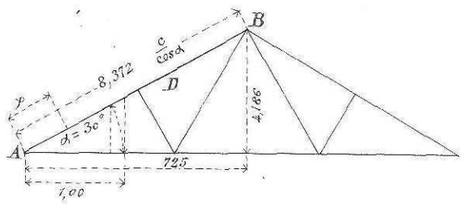


Fig. 2.

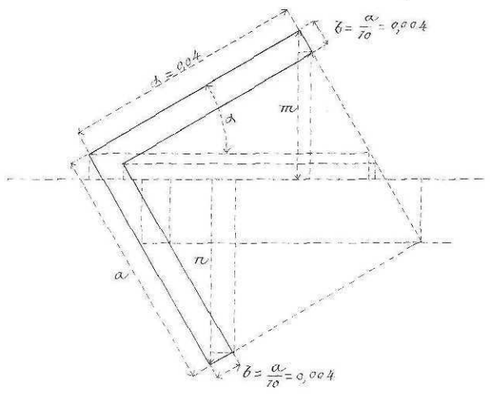


Fig. 4.

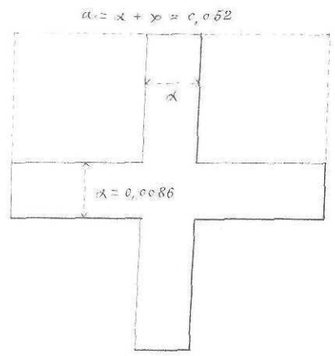


Fig. 5.



Fig. 6.

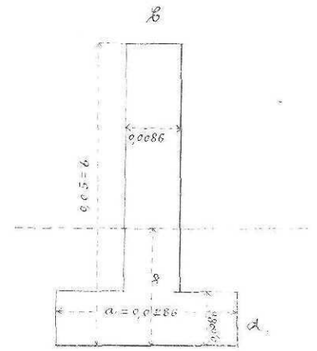


Fig. 3.

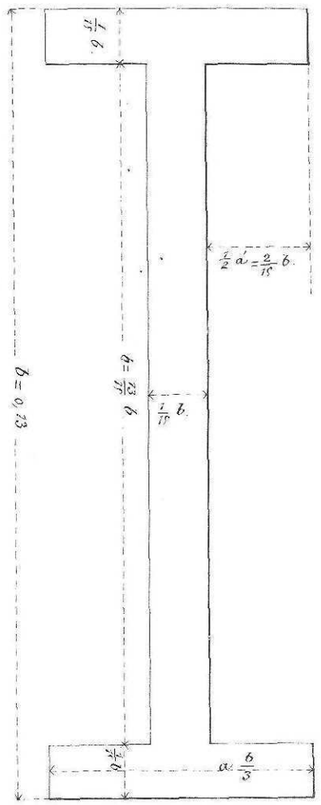
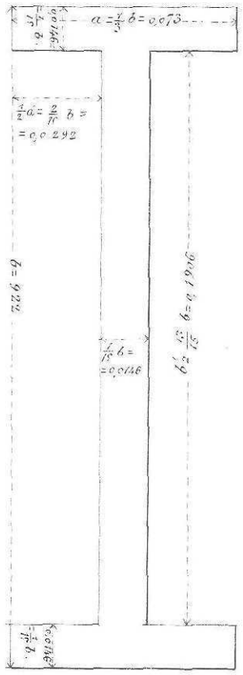


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 7.



Las figs.s 2.ª 6.ª 8.ª y 9.ª en escala natural : la figura 7.ª en escala mitad.

Consta todo el edificio de 68 intereses.

A_Indicacion de la disposicion del atirantado.
B_Indicacion de la disposicion de las cerchas de la armadura.
C_Indicacion de las crugías de solo piso bajo.

Esplicacion de los Pabellones.

1_Antesalas.
2_Salas.
3_Dormitorios.
4_Cuartos de tocador.
5_Cocinas.
6_Comedores.
7_Despensas.
8_Cuartos p.s asistentes
9_Comunes.
10_Cuartos para criadas
11_Cuartos p.s costura.
12_Pasillos.
13_Roperos.
14_Desembarque de escalera
15_Azotea.

Los tirantes correspondientes á los arcos m-n-m-n' se han suprimido por que las crugías de solo piso bajo contrarrestan el empuje de las bóvedas; no así en los ángulos de la parte O. donde no existiendo tales crugías no se suprimen los tirantes.

N. S. 15.

Escala de $\frac{1}{600}$ para la planta.
2 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 26 30 Metros.

Cercha de Crugía.

Fig. 2. Detalle E.

Fig. 8. Corte por J K.

Fig. 7. Corte por H I.

Fig. 6. Corte por G F.

Fig. 11. Detalle R.

Espesor de la placa de union 0,006. Dimensiones de los redoblones: Diámetro del Cuerpo 0,014. Diámetro de la cabeza 0,024.

Fig. 2. Corte por C D. Detalle T.

Fig. 3. Corte por A B. Detalle T.

Escala de $\frac{1}{30}$ p.s de la Fig. 1.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 30 Metros.

Fig. 5. Coginetes de las correas.

Fig. 9. Corte por L M.

Escala de $\frac{1}{5}$ para las Figs. 5. 6. 7. 8 y 9.
0,0 0,1 0,2 Decímetros.

Escala de $\frac{1}{10}$ p.s las Figs. 2. 3. 4. 10 y 11.
0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 Metro

Fig. 2.
N. O.
Corte por N.O.
Detalles del atirantado.

Fig. 10. Detalle S. Corte por P Q.
P Q

Lit. de J. Pajares, Amor de Dios 6.

CERCHA DE ÁNGULO.

Fig.6. Coginete de las cerchas de ángulo.

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l, Coginete triple de los encuentros de los muros interiores.

a,b,c,d,m,n,o,p, Coginete doble del estremo opuesto de la cercha R.

g,h,j,i,q,r,s,t, Coginete doble del estremo opuesto de la cercha T.

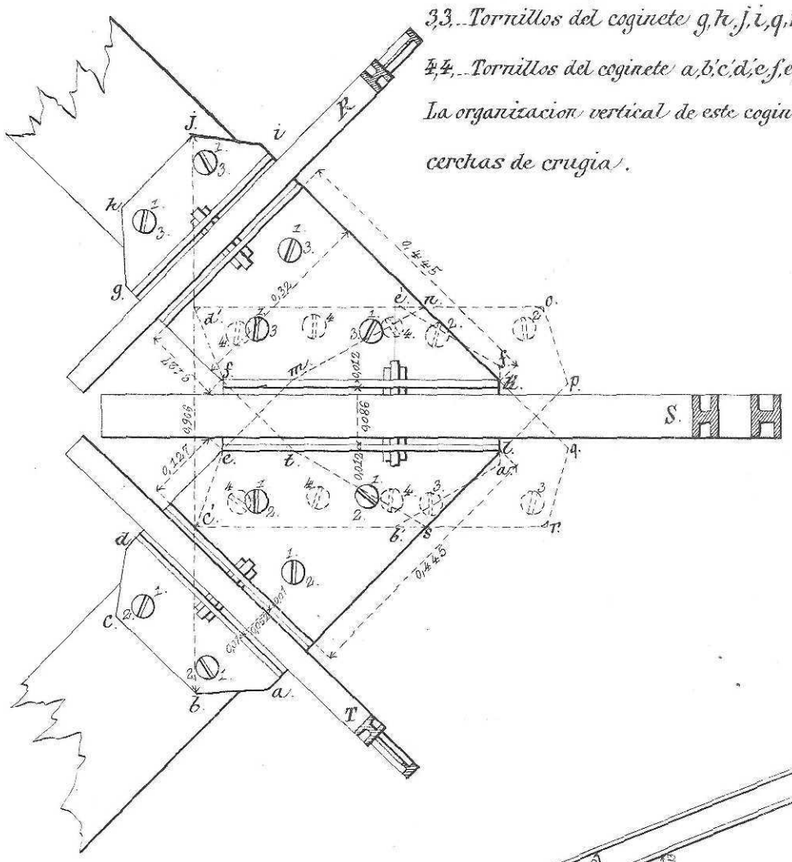
1,1,..Tornillos del coginete triple.

2,2,..Tornillos del coginete a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l.

3,3,..Tornillos del coginete g,h,j,i,q,r,s,t.

4,4,..Tornillos del coginete a,b,c,d,e,f,e',f' del estremo opuesto de la cercha S.

La organizacion vertical de este coginete es la misma que en las de las cerchas de crugia.


R
S
T
i
j
k
g
d
c
b
a
m
n
o
p
q
r
s
t
0,427
0,966
0,986
0,012
0,345
0,432
0,427
0,345
0,432
0,345
0,427
0,345
0,432
0,345
0,427
0,345
0,432
0,345

MEMORIA

SOBRE LA

DEFENSA DE LA VILLA DE PORTUGALETE

SITIADA POR LOS CARLISTAS,

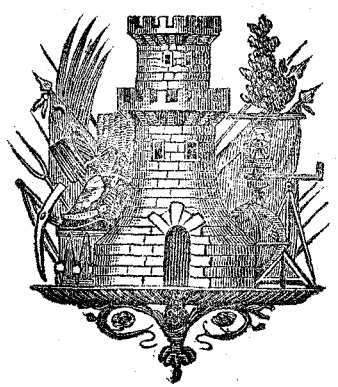
HASTA SU RENDICION EL DIA 22 DE ENERO DE 1874.

POR EL COMANDANTE DE INGENIEROS EN CUBA

DON JOSE VANRELL Y GAYÁ

Capitan de la 2.ª Compañía del 3.r Regimiento

durante el sitio.



MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1874.

No hay quien se ocupe algo de los acontecimientos que se suceden en nuestra pátria durante estos últimos años, que ignore la importancia que bajo diferentes aspectos tiene la interesante, rica, y con justicia titulada *Invicta* Villa de Bilbao.

Situada sobre el rio Nervion, que la naturaleza y el arte combinados han hecho navegable durante las mareas altas en una extension de 11 kilómetros próximamente, hace tambien que pueda sér considerada como puerto de mar, y en consecuencia con tan ventajoso medio de comunicacion, el que sea muy á propósito para sus transacciones comerciales.

La inmensa riqueza del suelo de Vizcaya, surcado casi todo él por elevadas montañas de productivo mineral de hierro, hace que en tiempo de paz se interesen en la explotacion de sus minas grandes capitales nacionales y extranjeros, que proporcionan continuado trabajo, y con él una fuente inagotable de riqueza y bienestar á todos sus hijos.

Como si lo dicho no fuera bastante para encarecer la importancia de la capital de la provincia vizcaina, la historia contemporánea consigna con páginas de sangre la generosa solicitud con que los gobiernos españoles han atendido siempre á la invicta villa, corriendo á su socorro en todos sus apurados trances. La época histórica que recuerda la noble y célebre *espada de Luchana*, y el sangriento drama que en estos momentos se

está desenvolviendo en los campos de batalla inmediatos á San Juan de Somorrostro, son buenas pruebas de que aquella importancia es grande y de la codicia y afan que ha despertado en el ejército carlista de ambos tiempos la posesion de tan suspirada presa.

Ria. Su importancia.

Interrumpida la vía férrea de Tudela á Bilbao desde la aparicion de las primeras partidas en Vizcaya, quedaba como linea de comunicacion única y más expedita la ría, en cuyas aguas se exporta por buques de muy diferentes calados una gran cantidad de mineral y que como al principio tenemos indicado se extiende con caprichosas sinuosidades y variable anchura hasta su desembocadura en el Océano Cantábrico. En sus márgenes, dotadas de una variada y pintoresca campiña, se agrupan los vistosos pueblecitos de Abanto, Deusto, Olaveaga, Luchana, Zorroza, el Desierto, y finalmente, en su izquierda, guardando su salida al mar, está situada la villa de Portugalete.

Portugalete.

No considerando más que la importancia absoluta de esta villa, preciso será recurrir para otorgársela hoy al poco interesante motivo de la moda, que la constituye en punto de recreo como estancia de baños; más si atendemos á que su posicion en la embocadura de la ría la convierte en un guardian de la única comunicacion fácil y posible con Bilbao, levantado el país en armas, és un centinela avanzado de la ría y un punto de cómodo desembarco relativamente, para facilitar auxilios de todo género á un ejército libertador de Bilbao, que ocupára sus inmediaciones, apareciendo entónces la importancia relativa y estratégica de Portugalete; de incuestionable interés, así como su sostenimiento y ocupacion por las tropas del gobierno, fortificándolo convenientemente.

Primera guarnicion.

Estas consideraciones no se ocultaron seguramente á los Jefes superiores del ejército del Norte, puesto que fueron ocupados por pequeños destacamentos, dependientes de la guarnicion de Bilbao, y en una época lejana que sentimos no poder

precisar con exactitud, los puntos de Luchana, el Desierto y Portugalete, y con mucha posterioridad á Deusto, los cuales se fortificaron provisionalmente.

Accion del 1.° de Agosto

El dia 1.° de Agosto del año próximo pasado, la faccion de Vizcaya, mandada por D. Cárlos Andéchaga, ataca y entra en Portugalete, obligando á la fuerza del batallon franco de Nouvilas, que la guarnecia, á encerrarse en la iglesia de Santa María.

Socorro de Bilbao.

Noticioso el Comandante militar de Bilbao, acude rápidamente con parte de la guarnicion y desaloja, bate y persigue á la faccion: hecho de armas en que tuvo un brillante comportamiento, parte de la fuerza del batallon cazadores de Segorbe, el cual dejó cinco de sus compañías á reforzar la guarnicion de aquel importante punto.

Con los escasos recursos de que puede disponerse dentro de la localidad, toman los nuevos Jefes las medidas que les sugiere su celo por el servicio y seguridad de la plaza; aumentan en lo posible sus defensas, poniéndola por completo al abrigo de otra sorpresa, aprovechando las tápias existentes y construyendo otros cierres en todas sus avenidas; ocupan y aspilleran las casas mejores y más resistentes situadas en el exterior del recinto; en una palabra, colocan la plaza en estado de defensa, dadas las condiciones de organizacion, armamento y recursos de las facciones que por aquel entonces pudieran atacarla.

Fortificaciones.

Poco despues, con conocimiento de los especiales contornos de Portugalete (1) y ya bajo la direccion facultativa del Cuerpo, se hace necesaria la ocupacion de las inmediatas alturas de San Roque y de Campanzas, desde donde el enemigo conseguia su riguroso bloqueo por tierra, molestando sin cesar á sus habitantes con fuegos de fusilería sumamente eficaces.

En Bilbao se construye un blokaus en forma de T, destinado como defensa interior de un fortin que se proyecta establecer, por el pronto, en la citada y dominante altura de San Roque, el

(1) Véase el cróquis que acompaña al Diario de la defensa.

cual, dotado con artillería de regular calibre, habia de batir perfectamente todos los alrededores de la villa, conteniendo al enemigo á una conveniente y poco temible distancia.

Destacamento de tropas del Arma.

Mientras se construye y arma el blokaus y se presenta una ocasion propicia para colocarlo, se envia á Portugalete un destacamento de 16 soldados de Ingenieros, mandados sucesivamente por los Tenientes del Cuerpo D. Ernesto Peralta, D. Luis Nieva y D. Evaristo Liévana, cuya fuerza se dedica con actividad á aumentar y mejorar las fortificaciones (lámina 2), desenfilando algunos de los puntos de su improvisado recinto; construyen traveses y espaldones en algunas calles y pasos precisos; levantan el muro aspillerado del muelle viejo, que asegura la comunicacion á la avanzada del dique; forman dobles recintos en la iglesia, dando flanqueo á sus muros y á la casa-escuela por medio de la caponera que une ambos edificios; establecen la avanzada del Cristo, ócupan el convento de Santa Clara, con comunicacion cubierta con la plaza; incendian ó hacen volar con dinamita varias casas de ambas orillas; y en fin, atienden á cuantas necesidades ocurren, á las órdenes del entendido Comandante militar primer Jefe de cazadores de Segorbe, con todos los preceptos que aconsejan en semejantes casos los principios de la ciencia.

Fuerzas carlistas de Vizcaya. Organizacion y armamento.

Entretanto las facciones carlistas de Vizcaya, ayudadas por causas y circunstancias que no consideramos del caso examinar, aumentan por medio de un levantamiento casi general del país, se arman, y á fines del año de 1873 adquieren una organizacion tal que puede llamárselas ejército regular, regidas como están por nuestras mismas Ordenanzas, sometidas en un todo á sus prescripciones penales, y armadas con carabinas Berdan, no reformadas, pero de excelentes condiciones.

Equipo.

Se hallan equipados con vestuario procedente de la Guardia móvil francesa, cuya disolucion les ha proporcionado, por la *exorbitante* cantidad de 20 á 25 pesetas, capote y pantalon pardo gris con vivos y franja encarnada, los 15 batallones de Viz-

cainos, los dos que denominan Encartados y otros dos llamados de Castellanos y distribuidos en Brigadas y Divisiones, con sus Jefes superiores correspondientes, obedeciendo todos al titulado Comandante general de la provincia.

Fuerzas carlistas en Vizcaya.

Considerando como un término medio razonable, segun las noticias que hemos podido adquirir, el número de 700 plazas por batallon, los 17 detallados en el párrafo anterior dan un contingente para la faccion vizcaina de cerca de 12.000 infantes.

Servicios que prestan.

Dueño el bando carlista de toda esta provincia, excepcion hecha de su capital, Bilbao, desde el mes de Agosto, en que pasaron por ella por última vez las columnas del ejército, al mando del Excmo. Sr. D. José Sanchez Bregua, con objeto de retirar los pequeños destacamentos aislados, privar al enemigo de recursos, inutilizando las fábricas de armas, retirando á San Sebastian el material existente, y ayudar, por último, á la guarnicion de Bilbao para mejorar la situacion de sus destacamentos avanzados sobre la ría; las atenciones y servicios de las fuerzas carlistas se reducian exclusivamente á cumplir dentro de su distrito dos objetos capitales: bloquear por tierra á la invicta villa, molestando constantemente con su fusileria á los defensores y operarios de las obras de su recinto y fuertes avanzados, y en segundo lugar á dificultar por todos los medios posibles el paso de la ría, que les hacia incompleto é ineficaz aquel bloqueo.

Objetos que cumplen.

Medios de que se valen

Al efecto establecen sus cuarteles en Deusto, Olaveaga y Zorroza, ocupando las alturas á propósito para procurarse fuegos dominantes sobre la ría; abren trincheras aspilleradas en diferentes puntos de sus márgenes, que se los proporcionan rasantes, con lo cual consiguen molestar á los destacamentos en sus puestos; causar víctimas á los vapores mercantes que aun se atreven á servir el correo de Bilbao á Santander; y que tienen que blindarse como los de guerra *Gaditano*, *Ferrolano* y *Aspirante*, á cuyo cargo está la vigilancia de la ría y el relevo de los destacamentos que la custodian, ya imposible de llevarse á cabo por la parte de tierra, y difícil áun por medio de los

vapores nombrados, que tienen que sostener periódicamente verdaderos y sangrientos combates.

Prosigamos dando á conocer el estado de la insurreccion carlista en las provincias Vasco-Navarras.

Artillería. Un suceso que quisiéramos olvidar, relacionado con otros importantísimos de la política española, dió gran impulso y fomento á la artillería carlista, dotándola de personal inteligente y activo que se desvive y afana, viendo coronados sus esfuerzos con los adelantos y progresos de su arma.

Fábricas. En un país cuyo principal elemento de vida es la industria minera y los trabajos del hierro, tienen forzosamente que abundar los operarios aptos y expertos en las operaciones necesarias para montar con rapidez fábricas de fundicion de piezas de artillería y obtenerlas de buenas condiciones y diferentes especies y calibres, aunque para ello fuera necesario, y es un hecho que tal vez consigne la historia de la época presente, dejar sin campanas las iglesias de algunos pueblos y echar mano hasta de cuantos útiles de cocina podian proporcionar material conveniente para aquel objeto.

Artillería de montaña. Los cañones cogidos en combates y rendicion de pequeños destacamentos aislados, dotados con piezas de artillería, y otras adquisiciones por nosotros ignoradas, les han permitido organizar tres baterías de una manera análoga á las de los regimientos de montaña del ejército, que tiradas por buen ganado, siguen con desembarazo á las columnas volantes de su ligera infantería.

Artillería de plaza ó sitio. Su variada artillería de plaza ó sitio tiene tambien originales y distintas procedencias. Algunos cañones estaban convertidos desde remotos tiempos en postes de amarre de los buques sobre las orillas de la ría de Bilbao y otros puntos. Arreglada su ánima, la cuestion de ponerlos en regular estado de servicio ha quedado reducida á aumentar lo necesario el calibre del proyectil para cada uno del de las diferentes piezas.

Fusiles. De la fábrica de Arteaga han salido cañones de bronce lisos

y rayados, recientemente fundidos, para lanzar proyectiles sólidos, esféricos y huecos de forma prismática, exagonal, como tambien morteros del calibre de $0^{m},17$ ensayados ambos con éxito en el sitio de Portugalete.

De las de Eibar y Plasencia, universalmente conocidas por sus primorosos trabajos en armas portátiles de todas clases, rehabilitadas en lo que las pudo destruir el ejército al abandonarlas en Agosto del pasado año, han sido puestas nuevamente en actividad, y salen de ellas diariamente y en abundante número fusiles sistema Remigton, que se diferencian poco de los nuestros.

Municiones.

Por la frontera francesa, la fábrica de fundicion de hierro de los Ibarras, la de Azpeitia y algunas otras, distribuidas segun las necesidades que tenian que satisfacer, abastecen de municiones á las fuerzas carlistas de las Provincias.

ESTADO *aproximado de las fuerzas carlistas de todas armas que existian en las Provincias Vascongadas á principios de año.*

Armas	Especies.	Provincias.	Regimientos	Batallones	Compañías	Baterías	Cañones	Morteros	Fuerza por Batallon	Total.	Observaciones
Inf.	»	Vizcaya...	»	17	»	»	»	»	700	11.900	Existen varias partidas sueltas organizadas en Compañías, que no incluimos en estos números.
		Guipúzcoa	»	9	»	»	»	»	700	6.300	
		Alava.....	»	6	»	»	»	»	800	4.800	
		Navarra..	»	11	»	»	»	»	900	9.900	
Art.	De montaña	»	»	»	»	4	»	»	»	»	Ignoramos la organizacion dada á su Artillería de plaza, aun que nos consta que no están faltos de personal apto para el servicio de las piezas.
	De plaza..	»	»	»	»	»	12	»	»	»	
	Morteros..	»	»	»	»	»	»	3	»	»	No citamos más que los usados en Portugalete en la fecha á que corresponde el estado.
Cab.	»	»	2	»	»	»	»	»	»	»	En organizacion.
Ing.	»	»	»	»	2	»	»	»	»	»	Prestan su servicio en el actual ataque sobre Bilbao, con su Parque de campaña.
		TOTALES. . . .	2	43	2	4	12	3	»	32.900	

Observaciones por provincias sobre las cualidades de los carlistas.

El soldado navarro, cuyos batallones han obtenido el renombre de valientes, á juicio del ejército del Norte, es brusco en su carácter, morigerado en sus costumbres, con fé ciega en la causa que defiende, y mandado por jefes enérgicos y ex-

perimentados en el servicio, tiene excelentes condiciones como tal, ligereza y aptitud para la especie de guerra que sostiene.

Los batallones guipuzcoanos, en las constantes escaramuzas sostenidas con las columnas del ejército en su provincia, dirigidas por el activo, infatigable y digno general D. José de Loma, se han aguerrido algo, pero no pueden compararse, sin duda por efecto de su carácter especial, con los anteriores.

Lo propio sucede con los vizcainos; buen personal, pero falto de las condiciones necesarias para conseguir hacer lo que se llama un buen infante.

Los alaveses, ya pertenecientes á una provincia vecina de Castilla, participan de las inmejorables cualidades del soldado castellano viejo, y hemos tenido ocasion de oir á personas caracterizadas ponderar el buen estado de los batallones carlistas que llevan el nombre de Castellanos.

Desembarco del General en Jefe en Santoña.

El 26 de Diciembre del año próximo pasado, si mal no recordamos, desembarcó en la plaza de Santoña el Excelentísimo Sr. General en Jefe del ejército del Norte, procedente de Guetaria, despues de socorrida la villa de Tolosa por una rápida y penosísima marcha, inteligentemente dirigida. Su posterior avance hácia Laredo y Castro-Urdiales, indicaba su continuacion á Portugalete y Bilbao, y se aprovechó esta esperanza de auxilio para dar principio al proyecto de asegurar fuertemente á Portugalete, mejorando tambien la situacion de los destacamentos de Luchana y el Desierto, protectores de la ría.

Movimiento del enemigo.

Comprendidos estos designios por los Jefes carlistas, corren apresuradamente á tomar posiciones en Valmaseda y pueblos inmediatos, que son hoy testigos mudos de sangrientos y reñidísimos combates; y favorecidos por las defensas naturales de aquel terreno accidentado en todos los pasos á la invicta Bilbao, disponen 22 batallones á impedir la marcha del General en Jefe, que sólo cuenta con 13.000 hombres escasos, y los restantes hasta 43, consiguen sin gran esfuerzo llevar á cabo la definitiva cortadura de la ría, á pesar de la atrevida salida de la

Salida de la guarnicion de Bilbao.

guarnicion de Bilbao, que apoderándose casi por sorpresa de la meseta de Archanda hasta el mismo alto de Banderas, tiene que ceder el campo á nuevos batallones enemigos que acuden al socorro de sus desalojados compañeros; al paso rinden el destacamento de Luchana y formalizan los ataques sobre el Desierto y Portugalete, estrenando para ambos su naciente tren de sitio.

Parte del diario de las operaciones.

Estas ligeras ideas bastan á formar un juicio más exacto sobre la defensa de esta última villa, cuyo parte oficial ponemos á continuacion:

DIARIO

DE LA

DEFENSA DE PORTUGALETE

desde el dia 28 de Diciembre de 1873
hasta el dia 22 de Enero del corriente año

en que capituló con el Jefe carlista

D. ANTONIO DORREGARAY.

MES DE DICIEMBRE.

Dia 28.

A las ocho y media de la mañana salió de Bilbao para Portugalete la fuerza que en el estado número 1 se indica, á bordo de los vapores *Vizcaino*, *Montañés* y *Bilbao*, con instrucciones verbales del Excmo. Sr. Comandante General de Vizcaya para el establecimiento de un blokaus en la altura llamada de San Roque y ocupacion de la orilla derecha de la embocadura de la ría, frente á Portugalete.

La mayor parte del blokaus fué conducido en dos grandes gavarrones, que remolcaron los buques citados.

A las diez se procedió al desembarque de la tropa bajo el fuego de fusilería del enemigo, que lo hacia desde un parapeto enfilando á la ría, que la noche anterior habia construido en el punto denominado la cortadura del molino, sin que felizmente causára baja alguna á la fuerza de Ingenieros.

Presentado al Comandante militar de la plaza, Teniente Coronel del batallon cazadores de Segorbe, se convino en la imposibilidad de dar principio á los trabajos por la proximidad de numerosas fuerzas enemigas, y en cumplimiento de las órdenes superiores, esperar para ello la probable venida á Portugalete

del General en Jefe del ejército del Norte, que estaba en Castro-Urdiales.

De acuerdo con el Comandante militar se decidió esperar el momento favorable de la marea del dia siguiente para proceder al desembarco del blokaus.

Alojada la tropa, consideré conveniente hacer acto contínuo un reconocimiento del estado de las defensas y ataque de la plaza, que llevé á cabo acompañado del Teniente D. Ernesto Peralta, Jefe del destacamento, y adquirir noticias sobre los recursos que podría proporcionar al objeto de nuestra estancia en ella.

De lo uno y de lo otro considero del caso hacer aqui una ligera reseña. (Véase el cróquis.)

Respecto á lo primero, por la parte de tierra su principal y mejor defensa consiste en la iglesia de Santa María, cuya torre cuadrada, fortificada en el piso de su tercer cuerpo segun la planta y perfiles números 1, 2, 3 y 4, proporcionaba elevados y dominantes fuegos en todo su contorno.

Un muro aspillerado (planta y perfil números 5 y 6) la rodeaba por su parte posterior inaccesible y por su frente del lado de la ría, formando un recinto avanzado de la fortificacion.

Tres muros aspillerados unian la iglesia con la casa-escuela, formando una pequeña caponera que flanqueaba los muros de ambos edificios, que dan á las huertas, y las paredes de éstas sin aspillerar unian estos importantes puntos de defensa con el denominado del Cristo.

Consistia este en un conjunto de casas con los vanos de sus frentes exteriores aspillerados y su batería (perfil número 7) con una pieza de á 8 centímetros corta, situada en el desvan de la que se indica en el blokaus. Una de aquellas, la más avanzada, estaba en comunicacion con el interior de la plaza por medio de un puente de madera (perfil y vista número 8).

Otro muro aspillerado (perfil número 9), formando el recinto por aquella parte, cerrada la plaza del Cristo.

Continuaba una doble cerca sin aspillerar, dejando un pasa-

dizo que desembocaba frente á la casa de Armona, que tenia aspilleradas sus ventanas, y desde cuya parte posterior partia un muro de mampostería ordinaria, que desenfilaba el paso al convento de Santa Clara, de los fuegos que el enemigo podia dirigir desde la altura de San Roque.

Ocupado dicho convento, el fuego de sus aspilleras era de poquísima eficacia para el exterior, por la gran altura de las paredes no destruidas de su huerta.

Desde la casa de Armona, con las sinuosidades y comunicacion que se vé en el plano, partia la cortina de Santa Clara, (perfil número 10), con sus garitones en los extremos, todo de mampostería mista, ordinaria y ladrillo.

El edificio de la fonda, con su batería y pieza de montaña en su desvan, de igual construccion que la del Cristo, aspilleradas las ventanas del tercer piso, formaba parte del recinto que por el lado de tierra tenia el perfil número 11, y por el del muelle nuevo el número 12.

Siendo enemiga la orilla derecha de la ría, llegamos en esta reseña á la parte más débil de las fortificaciones de la villa (perfil número 13).

El parapeto enemigo de la cortadura del molino, cuya construccion tenia por objeto interrumpir las únicas comunicaciones de la plaza, enfilaba aquellas líneas de defensa tan eficazmente que desde este dia fué imposible la estancia de los tiradores en toda aquella parte.

La goleta de guerra *Buenaventura*, estacionada en el punto que se indica, con dos cañones de á 12 centímetros de bronce rayados, en la direccion de su quilla, el del centro de 16 centímetros de hierro tambien rayado, y con sus adiestrados tiradores, constituia una firme garantía de la seguridad de la plaza por aquel punto.

Un muro aspillerado en el muelle viejo (perfil número 14), y la ocupacion de las últimas casas del punto denominado el Dique, al pié de la rápida pendiente de la iglesia, completaron este

bosquejo del heterogéneo é interrumpido recinto de la plaza.

En el interior habia varios traveses indicados en el cróquis, para desenfilar algunas calles y pasos á los edificios ocupados por las tropas.

Por esta descripcion y del exámen de los perfiles, se deduce que estas fortificaciones ponian la plaza á cubierto de un golpe de mano del enemigo, pero de ningun modo en condiciones de resistir por mucho tiempo á un formal ataque con piezas de artillería de grueso calibre.

Estrechamente bloqueada con anterioridad la plaza, en este dia, los trabajos del ataque á la vista de la misma, estaban reducidos á la batería número 1, con tres cañoneras y dos piezas de 15 centímetros, lisas, en la falda del monte de Sestao, y punto denominado venta del Gallo. La batería número 2, en el alto de San Roque, con una cañonera para una pieza de 12 centímetros, lisa, y la número 3 en la altura de Campanzas, con dos cañoneras para una pieza de 12 centímetros, lisa, y otra de 8 centímetros, rayado, exagonal, proyectil hueco.

Las trincheras aspilleradas que se marcan en el cróquis en las últimas citadas alturas que dominan la poblacion, á menos distancia de 500 metros y en poder del enemigo desde el principio del bloqueo, cubrian perfectamente sus tiradores de los fuegos de la plaza, á la que hostilizaban sin cesar.

Respecto á los recursos en materiales y herramientas que podria proporcionar la villa, se me presentó por persona competente el estado número 2.

Dia 29.

A las siete de la mañana, molestados constantemente por la fusilería y artillería enemiga, se empezó el desembarque del blokaus por toda la compañía, ayudada por la fuerza franca de servicio de cazadores de Segorbe, trasladando el material y apar-

cándole en el patio de la iglesia de Santa María, operacion que terminó á las cuatro de la tarde.

Pocos momentos despues avivó notablemente sus fuegos el enemigo, rompiendo el de cañon desde las baterías números 1, 2, 3 y 4, de las cuales la última no habia sido vista por estar oculta detrás de los maizes, sobre la goleta *Buenaventura*, torre y demás defensas de la parte de tierra; se tocó llamada para que ocupára cada uno su puesto, designando á la compañía el de cubrir las aspilleras de la cortina de Santa Clara.

Al anochecer cesó el fuego de cañon y disminuyó el de fusilería.

Allí permanecimos toda la noche, estableciendo el que por secciones se cubriera el servicio de aspilleras.

Dia 30.

Parte de la fuerza se dedicó desde el amanecer á la colocacion ordenada del material del blokaus, y una seccion á construir un través provisional á prueba de fusilería (perfil número 15) para cubrir á los trabajadores ocupados en la construccion de otro de mayores dimensiones (perfil número 16) delante del cuerpo de guardia de la fonda, por el lado de la ría, con objeto de desenfilarlo de la batería número 1.

El resto de la fuerza quedó en las aspilleras durante todo el dia, atenta al enemigo que renovó sus fuegos de fusil y de cañon desde las mismas baterías á las doce del dia, cesando los últimos á las tres de la tarde.

En las alturas de Lejona se empezaban á ver los trabajos del sitiador para la construccion de la batería número 5, fuera del alcance eficaz de la artillería de la plaza, pero muy inteligentemente batidos por la goleta *Buenaventura*.

A las tres de la mañana se inició un incendio en la casa cuartel de una de las compañías del batallon de Segorbe (le-

tra A'), con cuyo motivo se destacó un sargento y seis hombres para sofocarlo, regresando á los pocos momentos.

Dia 31.

A las siete y media de la mañana se generalizó el fuego, sosteniéndole vivísimo el enemigo por espacio de cuatro horas, en las mismas condiciones que el dia anterior.

Por la tarde se dedicó una seccion á construir un nuevo cuerpo de guardia en la parte de tierra de la fonda, por haberse hundido una de las dos casetas que servian para ello provisionalmente.

MES DE ENERO.

Dia 1.°

Sin fuego de cañon se pasó todo el dia, con el ordinario é incesante de fusilería.

Continúan los trabajos en el cuerpo de guardia antes mencionado y se termina la construccion del través (perfil número 16).

El enemigo aprovecha las noches en adelantar sus baterías, estableciendo las números 6 y 7, y perfeccionando las ya establecidas, obligado á ello por el certero fuego de los tiradores de Segorbe.

Dia 2.

Al ver fija la atencion del enemigo en destruir con su artillería la torre y demás fortificaciones de la parte alta de la poblacion, se pensó en aumentar por aquel lado sus defensas. Al efecto, además de la construccion de un través (b') para desenfilar de la cortadura del molino, el paso á la avanzada de la

iglesia, se cerraron los claros *a*, *b*, que en el cróquis se marcan, con el objeto de obtener dobles recintos, completamente á cubierto por el edificio de la iglesia, de la artillería enemiga hasta entonces establecida.

A las once de la mañana se intimó la rendicion de la plaza por el Jefe carlista Dorregaray, intimacion que fué contestada por el pundonoroso Comandante militar con la expresion de su firme propósito de defenderla hasta el último extremo.

Acto contínuo se rompió el fuego con notoria viveza, suspendiendo los trabajos con este motivo, para ocupar nuestro punto de defensa, hasta el anochecer.

A esta hora quedaban apagados los fuegos de la torre, pues los proyectiles enemigos habian destruido el encofrado de madera, haciendo imposible la estancia de los tiradores en toda ella por los muchos cascotes que se desprendian de su bóveda, ya batida en brecha.

Para rehabilitarla en lo posible, á las primeras horas de la noche se dedicó el vecindario á desocuparla de escombros y poco despues una seccion de dos sargentos, dos cabos y catorce soldados, al mando del Teniente D. Ernesto Peralta, la recompuso con un techo de sacos á tierra (pérfil número 14), operacion que duró hasta las cuatro de la mañana.

Dia 3.

Al amanecer se descubrió la batería número 8 con dos cañoneras y una pieza para batir el parapeto y casas del Cristo.

Empezó el fuego á las diez de la mañana y duró seis horas.

Por la noche se rehabilitaron en lo posible las defensas de la torre, ayudados por los paisanos, siendo molestados por el fuego de cañon y fusilería del enemigo.

Dia 4.

Aparecieron casi concluidas las baterías números 9 y 10, con lo que se marcaba ya como frente probable de ataque el lado de tierra, parte alta de la villa, pues por el de la ría la *Buenaventura* batia siempre con inteligencia los trabajos del sitiador á vista de sus cañones, apagando repetidas veces los fuegos de su artillería.

En su consecuencia, ordenó el Comandante militar la construccion de una barricada, cumplimentando la órden segun el perfil números 17 y 18, en la forma á escuadra que en el cróquis se vé.

Estudiado aquel débil frente de defensa, batidos eficazmente por artillería los fuegos altos de las casas escuela y Cristo, apagados en parte, se pensó en procurarse fusilería lo más rasante posible, dedicando al efecto parte de la fuerza á aspillerar la pared que unia la iglesia con el Cristo y demás cercas que batian el campo contiguo á la primera. Se empezó tambien el perfil de fortificacion número 19 para cerrar el claro *A*.

El ataque, como los dias anteriores, se avivó á las diez de la mañana.

Por la noche se construyó en la torre una escalera de madera para reemplazar la antigua, totalmente destruida por las balas enemigas.

Dia 5.

Se continuaron todos los trabajos anteriores.

Apareció la batería número 11 con dos brechas en la pared de la huerta que le servia de parapeto, batiendo á unos 200 metros las casas del Cristo.

En la tarde de este dia un proyectil de artillería hizo que

se desplomára la linterna de la torre, causando desperfectos de consideracion en la bóveda de la iglesia.

Por la noche se destacó una seccion compuesta de un Oficial, un sargento, un cabo y diez soldados para recomponer la torre, ayudados de la fuerza franca de servicio, con objeto de preservar á los tiradores de la misma.

Dia 6.

Amaneció ocupada por el enemigo la orilla derecha de la ría, habiendo construido durante la noche un parapeto para fusilería y empezado la construccion de la batería número 12.

Rompieron el fuego las baterías de Lejona y Sestao, contestado con muy certeros disparos por la artillería de la goleta, que consiguió apagar sus fuegos.

Desde el amanecer continuó el fuego todo el dia con intervalos de más ó menos viveza.

Se adelantaron los trabajos antes mencionados, empezando la construccion de un segundo recinto, por la parte de Santa Clara, cerrando las bocacalles con sencillas barricadas (perfil número 20 *a*) y aspillerando las casas detrás de la cortina del mismo nombre.

Por la noche se mandaron dos secciones formadas con un sargento y cuatro soldados respectivamente á la torre y avanzada exterior del Cristo, para repararlas en lo posible; otra seccion se ocupó en la construccion de un través en el extremo de la calle de Santa María, para desenfilar el paso á la iglesia, de los fuegos del otro lado de la ría.

Dia 7.

Al amanecer empezó el fuego de cañon y fusilería desde las alturas de Lejona, San Roque, Sestao y parapeto enemigo de la

orilla opuesta, sostenido todo el dia con tenacidad por ambas partes.

El enemigo trata de adelantar sus piezas, dedicándose á la construcion de la batería número 13.

Parte de la fuerza de la compañía se dedica á la continuacion de los diversos puntos de obra y la restante cubre como siempre su puesto en las aspilleras.

En este dia los proyectiles de artillería dejan apagados definitivamente los fuegos altos de la torre de la iglesia, por la destruccion completa de sus defensas.

Por la noche se dedican un sargento y cuatro soldados á reforzar el tejadillo de su escalera de piedra, destruido por los escombros que se desprendian de la brecha abierta en la parte alta de su bóveda, para resguardo del único tirador posible en una aspillera de construccion antigua, situada á la altura de su último descanso.

Dia 8.

En este dia el combate sigue en las mismas condiciones de artilleros, tiempo, fuegos y aumento de las defensas que en el dia anterior.

Apagados los disparos de la torre, atrae la atencion de los enemigos la fusilería de la casa escuela y del Cristo, sobre las que dirige constantemente sus proyectiles.

La *Buenaventura* consigue acallar los fuegos de la batería enemiga número 5 y contesta con su colisa de popa á la de dos piezas de Sestao y parapeto de la cortadura del molino.

A las ocho y media de la mañana entraron los vapores de guerra *Gaditano* y mercante *Bilbao* con municiones de ambas armas para la plaza y goleta, incorporándose á la compañía á bordo del segundo el Teniente recientemente destinado D. Vidal Usera, con su asistente.

En el punto de obra de la huerta del Cristo (perfil número

19), una bala rasa rebotando en la torre, fracturó la pierna izquierda al soldado segundo Angel Murillo, considerando los facultativos necesaria la amputacion, que hicieron aquella misma tarde.

Con notables desperfectos en la batería, una bala de cañon desmonta nuestra pieza de montaña del Cristo, con la rotura de una de las ruedas de su cureña, que se habilita por los carpinteros con un disco de madera.

Por la noche se construye un emplazamiento para la pieza de la fonda, en el piso principal de la casa más avanzada del Cristo, con objeto de batir con nuestras dos piezas, ya abundantemente municionadas, las enemigas establecidas en la altura de San Roque.

Dia 9.

Al amanecer se rompió por nuestra parte el fuego de fusilería y artillería desde el sitio antes indicado y batería del Cristo.

La goleta se encarga de contrarestar los ataques por el otro lado de la ría.

Se convino con el Comandante militar, en proporcionar emplazamientos convenientes para emplear nuestras dos piezas de montaña contra los ataques de las alturas inmediatas y tal es la configuracion topográfica de los alrededores de la plaza, que no se pudieron encontrar en tierra firme, teniendo que limitarse á colocarlas en los pisos altos de los edificios, y aun así nunca se conseguia ni con mucho el dominar las posiciones enemigas.

En su consecuencia, se empiezan á construir emplazamientos en las casas del Cristo y desván del convento de Santa Clara, además de continuar los trabajos en todos los otros puntos de obra, subdividiendo la fuerza convenientemente para cubrir, además del servicio del instituto, el especial de defensa á cargo de la compañía.

Por la noche se siguen reparando las fortificaciones, en lo que permite su sistema y escasos recursos de que se disponen.

Dia 10.

A las cuatro de la mañana incendió el enemigo dos casas contiguas á la ermita del Cristo, con objeto sin duda de descubrir mejor con sus piezas nuestras débiles defensas.

Para contestar á la batería enemiga número 14, terminada en la noche anterior, se construye en la esplanada de la iglesia, un emplazamiento en su parte posterior hácia el lado de la ría.

Se empieza la construccion de la barricada de la calle del Medio en el punto que se indica (perfil número 21).

El fuego en este dia se aviva considerablemente por parte de tierra, desde las doce á las cuatro de la tarde.

El enemigo adelanta sus trabajos por el otro lado y consigue en esta noche servir la batería enterrada (número 12) en el mismo pretil del lado de las Arenas, que rompe el fuego sobre la *Buenaventura* y *Gaditano* á unos 100 metros de distancia y menos sobre el segundo, sosteniéndose toda la noche por ambas partes un vivísimo y nutrido fuego de cañon.

Se incendia por el enemigo en esta noche, sin que se presuma el objeto que lo motive, la manzana de casas del muelle nuevo, marcada con la letra *B*.

Dia 11.

La *Buenaventura*, ayudada por el *Gaditano*, que con su poderosa artillería y aguerrida tripulacion, constituye nuestro más fuerte reducto, consideran insostenible su situacion y se hacen á la mar á las ocho de la mañana de este dia.

Poco despues una batería de morteros, calibre 27 centíme-

tros, en el campo de las Arenas, lanza sus proyectiles á la poblacion, causando bastantes desperfectos en las casas de la misma.

Desde este dia cambió por completo el aspecto del sitio, pues sin la presencia de la goleta, el enemigo avanza con más seguridad sus trabajos en la otra orilla (batería número 15), á cubierto durante el dia.

Al fin de estorbarlos, con los recursos de la plaza se construye otro emplazamiento en la iglesia para la pieza situada en las casas del Cristo, que rompe el fuego en este mismo dia.

Convenidos con el Comandante militar y demás Jefes en el sistema de defensa de las casas de la poblacion, tuvo la honra el que suscribe de ser encargado de atender con la compañía á la cortina de Santa Clara y calle de Coscojales, con retirada hácia la iglesia de Santa María; á las dos compañías de la fonda y á la manzana de casas con fuegos á la plaza de la Constitucion y retirada por la calle del Medio á buscar la compañía de Santa Clara y las dos del Cristo, que se retirarian directamente hácia la iglesia.

La establecida en el dique, se encargaba de la defensa de la calle de Santa María, retirándose por la escalerilla de comunicacion entre el muelle viejo y dicha calle.

Del estudio de cada uno de estos puntos para preparar estas defensas y retiradas se encargaron respectivamente los Tenientes D. Ernesto Peralta y D. Vidal Usera, del dique y de la fonda, quedando al peculiar mio la calle de Coscojales.

Se dedica una seccion á reforzar el encofrado de la ría, cerca del cuerpo de guardia de la fonda, segun el perfil número 22, que con el través á prueba de artillería que lo desenfilaba de la batería de Sestao se forma una especie de reducto.

Dia 12.

Se avivó el fuego de todas armas á las diez de la mañana, sosteniéndolo hasta el anochecer.

Repartida la fuerza en todos los puntos de obra durante este dia, se construyó por la noche un través á escuadra aspillerado, en el desembarcadero, con cajones de cartuchería llenos de tierra, pues por la proximidad de la época de las mareas vivas, era de temer una sorpresa por aquel lado, quedando parte de la ría en seco hácia nuestra orilla, en el mínimo nivel.

Se empezaron tambien los trabajos en el dique con una barricada (perfil número 23), de conveniente resistencia para la artillería del enemigo establecida en Sestao.

Dia 13.

Continúa la defensa, trabajándose en los mismos sitios.

En la mañana de este dia aparecieron á diferentes horas, dos vapores de guerra, que fuera de barra y á una distancia de 3000 metros próximamente, batieron con su artillería y con escelentes blancos, especialmente las posiciones enemigas del campo de las Arenas, dirigiendo algunas granadas á San Roque.

El enemigo traslada sus morteros á este último punto, sin que se pueda precisar la situacion de la batería.

Se aprovecha la noche en adelantar los trabajos bajo el alcance de la fusilería enemiga y de necesidad más urgente.

Se trata de evitar la aproximacion á la fonda del minador enemigo, dejando al descubierto y cerrando en el punto *C*, la alcantarilla de las casas del muelle nuevo, cuidando tuviera mucha vigilancia en aquel sitio nuestra avanzada, situada en la casa marcada con la letra *D*.

Dia 14.

Se sigue trabajando en la iglesia, haciendo un camino cubierto para el paso á las baterías; en las barricadas de la calle del Medio y Coscojales, en el dique y en la fonda.

Se empieza la obra para cubrir la retirada de las compa-

ñías de este último punto, dando fuegos bajos é interceptando todas las entradas del frente de la manzana de casas con vistas á la plaza, dejando como comunicacion única el pasadizo *E*, cuya entrada se desenfila con un muro aspillerado de mampostería seca.

Vuelven á presentarse á las doce del dia y á la misma distancia que el anterior, tres vapores de guerra, que alientan con sus baterías á los defensores de la plaza.

Por la noche se reparan todas las defensas en lo posible, trabajando en el dique hasta una hora muy avanzada.

Se construye en el campo de la iglesia la batería *F* (perfil número 24).

Dia 15.

Continúan los trabajos en las mismas condiciones.

El enemigo adelanta la construccion de la batería número 15, ya á cubierto de los fuegos de la plaza.

Por nuestra parte se dá principio á la barricada de la calle de Coscojales, y se ponen en comunicacion las casas de ambas aceras de la misma.

El combate sigue como en los dos dias anteriores, continuando el fuego de cañon y fusilería por ambas partes y buques de guerra fuera de barra.

Por la noche se principian tambien las dos barricadas de la calle de Santa María.

En este punto de obra recibe una fuerte contusion en el brazo izquierdo el sargento 2.° de la compañía Pedro Diez.

Dia 16.

Se aviva el combate al amanecer, que dura todo el dia, adelantando los trabajos cuanto se puede.

Se reconocen las alcantarillas de la poblacion, vigilando é

interrumpiéndolas en los puntos cerca del recinto que pudieran hacer posible la aplicacion de la mina por el sitiador.

Muere en el hospital, de resultas de su herida, el soldado segundo Angel Murillo.

Dia 17.

Pasa la mañana sin incidente en la lucha que digno sea de mencionarse.

A las cuatro y media de la tarde se verifica la explosion de una mina enemiga, aplicada en el ángulo posterior del lado de las Arenas, de la manzana de casas letra *D*, que estaba ocupada por una pequeña avanzada de cazadores de Segorbe. Sorprendida ésta por la explosion, es atacada por fuerzas enemigas que asaltan la brecha abierta, trabándose dentro de aquellas casas una porfiada lucha, sostenida con el refuerzo de un Oficial y 30 hombres que facilitaron inmediatamente las compañías allí establecidas. Al mayor número de enemigos tuvieron que ceder estos arrojados soldados, quedando la casa en poder del enemigo.

Desde el tercer piso de aquella se dominaba y enfilaba la cortina de Santa Clara, de manera que el arrojarle de aquel punto era de un alto interés para la defensa.

Al efecto, mandó el Comandante militar se preparasen en el piso principal de la fonda, emplazamientos para nuestras dos piezas de montaña, que á las once de la noche rompieron ambas el fuego sobre la casa, que desocupó inmediatamente el enemigo, y protegen la entrada en ella de seis individuos de la guarnicion, que con materias combustibles consiguen incendiarla.

Desde las primeras horas de la noche se dedica la compañía á construir con cajones rellenos de tierra, traveses para desenfilar los tiradores en la cortina de Santa Clara, con camino cubierto á la fonda, desde la esquina de la casa marcada con la letra *G*, en forma de trinchera ordinaria; y se preparan para

fuegos las ventanas de aquella con baldosas, piedras, sacos á tierra y demás materiales que se encontraban á mano.

A última hora se tomaron precauciones para evitar, por un cambio de viento, la propagacion del incendio al edificio de la fonda.

Dia 18.

Se siguen de dia y de noche con actividad todos los trabajos de la fonda, habiéndose oido al minador enemigo en la casa quemada; próxima á ella, se hizo un pozo, partiendo desde él en galería, atravesando el muro y empezando la construccion de un foso para evitar la mina. Se abre una comunicacion subterránea para un reducto á cubierto de los fuegos del lado de las Arenas. Se prepara la casa marcada con la letra *G*, y las demás casas del segundo recinto con fuegos á la plaza.

Dia 19.

Al amanecer de este dia se observan dos barricadas enemigas en el muelle nuevo, que se marcan en el cróquis, construidas con toneles y restos de la casa quemada por él, desde las cuales rompe el fuego á las primeras horas.

Al observar que aquellas tenian por objeto proteger la construccion de baterías á distancia de unos 100 metros, se aprovecha el través que cubria la puerta interior de la fonda, y se continúa en forma de parapeto (perfiles números 25 y 26), para conseguir un segundo y resistente recinto.

En esta obra fueron heridos por entre aspillera, de bala de fusil, en la espalda el cabo 1.º Ignacio Vara, y en el hombro el soldado Enrique Maizoso.

Se refuerza igualmente el lado batido del reducto de la fonda del modo que indica el perfil número 27.

En las barricadas de la calle de Santa María, reciben fuertes

contusiones por los escombros producidos por la explosion de una bomba, el sargento 1.° Máximo Santos, en el pié izquierdo, y el soldado Manuel Blazquez, en la muñeca.

Por la noche siguen todos estos trabajos y se reparan las defensas de la parte alta de la fonda, muy deterioradas por las baterías del otro lado de la ría.

Dia 20.

Aparece aspillerada la pared de una huerta, frente á la cortina de Santa Clara, marcada en el cróquis con la letra *H*, y una barricada en la carretera de Santurce (*I*), que conduce al enemigo á cubierto hasta la cerca de la huerta del convento del mismo nombre, detrás de la cual construye la batería número 16.

Otra barricada en la carretera de Castro (*J*), le aproxima á unos 100 metros de la plaza, completamente á cubierto de la fusilería y en puntos en su mayor parte no batidos por nuestra artillería.

Aparece cortada la ría en su embocadura, con una cadena de grandes dimensiones.

Se reconoce y ejerce una esquisita vigilancia en las alcantarillas próximas á la fonda.

Se continúa aspillerando la fonda y casa *G*, y se prepara lo conveniente para incendiar la primera en caso de forzoso y previsto abandono, pues las baterías del pretil opuesto de la ría, en los cuatro últimos dias, hicieron imposible la estancia de los tiradores en todos los pisos.

Dia 21.

Amanece con nutrido fuego de cañon desde la batería 16 sobre el convento y sostenido como nunca el bombardeo de la plaza; á las once de la mañana reunió el Comandante militar una junta de guerra, compuesta de los Comandantes de la fuerza,

Jefes de Segorbe y dos Oficiales de cada una de las otras clases del mismo batallon.

Invitado en esta reunion á exponer la opinion facultativa sobre el estado de las defensas de la plaza, hice un resúmen de su deplorable situacion.

A la iglesia con la casa escuela, considerada desde un principio como último reducto, el continuado fuego de cañon inteligentemente dirigido sobre su torre, edificio y demás débiles defensas durante 25 dias, la habian colocado en una situacion insostenible.

Las casas del Cristo y su avanzada, completamente apagados sus fuegos altos, permitian la aproximacion del enemigo sin ser molestado.

El edificio de la fonda, ya sin fuegos de ninguna especie, estaba en ruinas y tenia forzosamente que ser abandonado, y en su consecuencia la cortina y convento de Santa Clara, batido por gruesa artillería desde la pared de su misma huerta.

Quedamos, pues, reducidos á la defensa de las deterioradas casas de la poblacion, que sin un último reducto que la apoyára se conceptuó unanimemente de poquísima eficacia y solo de algunas horas de duracion, dadas las pocas municiones que existian en la plaza.

Se esperó, sin embargo, hasta las cuatro de la tarde, en que levantando bandera de parlamento se suspendieron las ostilidades y se propuso por el Teniente Coronel la capitulacion cuya copia se acompaña al final.

Se decidió por la noche en junta general de Oficiales el admitirla, con las notas puestas al final por D. Antonio Dorregaray.

Dia 22.

A las doce del dia salió toda la guarnicion con armas, bandera y equipajes, por la puerta del Cristo, en cuyas inmediacio-

nes estaban formadas las tropas enemigas, que presentaron las armas y batieron marcha.

Adjuntos van los estados de fuerza, de efectos entregados y bajas ocurridas en la fuerza de mi mando.

En honor suyo, creo de mi deber el consignar en este dia, que durante los 25 que ha durado el sitio de Portugalete, atacado por diez piezas de artillería y tres morteros que han arrojado sobre el reducido perímetro de la plaza unos 3.000 proyectiles sólidos, bastantes granadas y 150 bombas; he recibido de todos los Oficiales, sargentos, cabos é individuos de la compañía y agregados de la de pontoneros, contínuas pruebas de inteligencia, valor y abnegacion para dirigir y resistir los rudos é incesantes trabajos de la defensa, creyendo rendir tributo á la más extricta justicia, si en su elogio y en mi humilde opinion los considero acreedores á todos á la gratitud de la pátria y al más sincero afecto y cariño de sus Jefes.

Estella á 30 de Enero de 1874.

El Comandante Capitan,

José Vanrell y Gayá.

Acompañamos como documento curioso y de utilidad para nuestro objeto, la siguiente carta de D. Antonio Dorregaray, al intimar la rendicion de la plaza, sintiendo no estar autorizados para dar publicidad á la contestacion de su Comandante militar, que fué tan valiente como digna.

Sestao, 2 de Enero de 1874.

Sr. Comandante Militar de Portugalete.

Muy señor mio: Acabo de llegar á ésta con objeto de emprender el ataque de esa plaza, valiéndome al efecto de los muchos medios de destruccion que aquí he reunido.

Supongo no le será á V. desconocida la situacion de la columna Moriones, que se encuentra imposibilitada de dar un paso adelante, y por tanto imposible que auxilie á las fuerzas que V. manda.

Por otra parte, la guarnicion de Bilbao tambien se encuentra encerrada y buena prueba de que nada, absolutamente nada puede hacer para favorecerlos, es que, á pesar de los grandísimos perjuicios que les irroga la cortadura de la ría, son impotentes para restablecer esa comunicacion.

Las fuerzas del ejército Real, aglomeradas en estos alrededores, hacen ineficaces cualquier tentativa de ambas fuerzas.

Encontrándose esa plaza abandonada y no permitiendo su situacion una resistencia que redundára en beneficio del Gobierno que hoy la tiene, inútil es la efusion de sangre de esos hijos de España.

Pública es la conducta que he observado con los fuertes que se me han entregado sin resistencia y el tratamiento que han tenido sus guarniciones.

Siéndome harto sensible tener que recurrir á la fuerza, me dirijo á V. para que, bien meditada su situacion, se convenza de lo inútil de la resistencia y me haga entrega de la plaza con el armamento y pertrechos de guerra que ahí existen, quedando en libertad su guarnicion, la que se enviará en completa libertad al punto que quisieran; y si desean la licencia absoluta, nuestro Rey se la ofrece.

Estoy dispuesto á escuchar las proposiciones de V., porque no me olvido que he servido en el ejército.

Ruego á V. se sirva contestarme despues de oir el parecer de sus subordinados, y lo antes posible, suplicándole respete á la dadora que lleva esta mision por fuerza, lo mismo que yo respetaria cualquier enviado de V.

Queda de V. atento y S. S. Q. B. S. M.

Antonio Dorregaray.

Rendicion de Portugalete.

La guarnicion de Portugalete, compuesta de un brillante batallon de Cazadores, una compañía de Ingenieros y un destacamento de 20 Artilleros del 4.º Regimiento á pié, si tuvo que pasar por el triste y dolorosísimo trance para todo militar pundonoroso de rendir las armas, sucumbió á numerosos batallones, con elementos considerables de ataque, falta de todo socorro y cuando creyó sincera y positivamente agotados sus esfuerzos y recursos.

Observaciones.

El enemigo cuenta ya con poderosos medios de accion para emprender una operacion de consecuencias y buen ejemplo de ello son las rudas jornadas de los dias 25, 26 y 27 del mes de Marzo próximo pasado, que por sí solas hacen la justificacion más completa de aquel acontecimiento.

Es preciso conceder, que á una faccion como la actual de las provincias Vasco-Navarras, operando en un país completamente suyo y de una configuracion topográfica especialísima, que sabe por horas los movimientos de su enemigo, y que elige siempre las posiciones que defiende, no se la bate ni desorganiza con un sólo cuerpo de ejército de 20 ó 30.000 hombres por más que le aventaje en mucho respecto á las demás armas generales cuya accion cooperativa en las batallas le será imposible desarrollar la mayor parte de las veces.

Son necesarios para equilibrar las indicadas circunstancias, muy favorables al ejército carlista, dos ó tres cuerpos de ejército de suficiente fuerza para no ser batidos en detalle y obrando en combinacion cuando fuese necesario, dotándolos de numerosa caballería para cubrir sus comunicaciones á retaguardia; de este modo cada uno de ellos podria marcar su objetivo diferente y simultáneo, llamando la atencion del enemigo hácia diferentes puntos y dividiendo su accion: de este modo un General práctico y conocedor de aquel país podria desarrollar en breve tiempo planes de campaña de rápidos y fecundísimos resultados.

Despedida y ruego.

Antes de concluir y recordando muy á menudo la situacion actual de Bilbao, donde hemos residido durante algunos meses,

motivos de amistad y de cariño, hijos del trato con sus habitantes y compañeros de armas, nos impiden dejar la pluma sin dedicar un afectuosísimo recuerdo á su valiente y sufrida guarnicion, que en estos momentos aún sigue vertiendo su generosa sangre en cumplimiento de su deber y muy particularmente á nuestros compañeros, á su dignísimo Comandante General don Ignacio María del Castillo, á nuestros amigos del estado civil que defienden con las armas en la mano sus hogares é intereses, deseando vivamente que termine de una vez y para siempre una guerra fratricida, que llenando de luto á las familias á quienes priva de sus hijos, aniquila el país y empequeñece nuestra Pátria á los ojos del mundo civilizado.

3.er Regimiento de Ingenieros. COMPAÑÍA DE TELÉGRAFOS.

ESTADO NÚMERO 1 *de la fuerza que tiene presente la expresada en Portugalete.*

	Capitan.	Tenientes.	Sargts. Primeros	Sargts. Segundos	Cabos Primeros	Cabos Segundos	Cornetas.	Soldados.	Total. Oficiales.	Total. Tropa.
Fuerza que salió de Bilbao el 28 de Diciembre.	1	»	1	5	4	2	2	45	1	59
Idem incorporados en Portugalete de la Compañía.	»	1	»	1	»	1	»	8	1	10
Idem de la Compañía de Pontoneros.	»	»	»	»	1	»	»	7	»	8
Incorporados en 8 de Enero.	»	1	»	»	»	»	»	1	1	1
Totales.	1	2	1	6	5	3	2	61	3	78

Portugalete, 31 de Diciembre de 1873.

El Comandante Capitan,

JOSÉ VANRELL Y GAYÁ.

3.er Regimiento de Ingenieros. COMPAÑÍA DE TELÉGRAFOS.

ESTADO NÚMERO 2 *de la herramienta y materiales que hay en esta plaza y sus inmediaciones (Portugalete).*

Herramientas.	Número.	Materiales que hay en las inmediaciones	Número.
Picos. . . .	12	Maderas de blokaus.	ninguna
Palas. . . .	9	Cal hidráulica, sacos. . . .	6
Azadas. . .	8	Yeso, quintales.	30
Cestos. . .	40	Ladrillo en las Arenas. . . .	10.000
		Sacos á tierra.	500
		Barricas.	200

Portugalete, 31 de Diciembre de 1873.

El Comandante Capitan,

José Vanrell y Gayá.

3.er Regimiento de Ingenieros. COMPAÑÍA DE TELÉGRAFOS.

ESTADO *que comprende el equipo y efectos entregados en Portugalete.*

	Carabinas Berdan.	Machetes bayonetas.	Fusiles Berdan.	Bayonetas.	Portacarabinas.	Paquetes de cartuchos.	Cinturones.	Chapas.	Cartucheras.	Roses perdidos.	Cornetas.	Botiquin.
Entregado por la Compañía de Telégrafos.	60	60	9	9	69	690	69	69	69	30	2	1
Idem por la de Pontoneros.	8	8	»	»	8	80	8	8	8	»	»	»
Totales.	68	68	9	9	77	770	77	77	77	30	2	1

Portugalete, 22 de Enero de 1874.

El Comandante Capitan,

JOSÉ VANRELL Y GAYÁ.

3.er Regimiento de Ingenieros. COMPAÑÍA DE TELÉGRAFOS.

ESTADO *que comprende la herramienta que ha entregado en Portugalete la expresada Compañía.*

	Zapapicos. . .	Picos de punta y martillos. .	Picos de dos puntas. . .	Palas.	Hachas. . . .
Herramienta.	8	4	2	8	4

Portugalete, 22 de Enero de 1874.

El Comandante Capitan,

JOSÉ VANRELL Y GAYÁ.

3.er Regimiento de Ingenieros. COMPAÑÍA DE TELÉGRAFOS.

RELACION *nominal de los individuos muertos, heridos y contusos, que ha tenido la expresada en Portugalete.*

Clases.	Nombres.	Observaciones.
Sargento 1.º. .	Maximino Santos Delgado. . .	Contusos.
Idem 2.º. . . .	Pedro Diez Benito.	
Cabo 1.º. . . .	Ignacio Vara Azueso.	Heridos.
Soldado. . . .	Enrique Maizoso Lopez. . . .	
Idem.	Angel Murillo Figuero.	Fallecido.
Idem.	Manuel Blazquez Gimena. . . .	Contuso.

Portugalete, 22 de Enero de 1874.

El Comandante Capitan,

JOSÉ VANRELL Y GAYÁ.

FIN.

CROQUIS DE LA VILLA DE PORTUGALETE.

Escala aproximada 1/1250.

Avanzada
Ermita del Cristo
Puente
Casa de Armona
Sta Clara
Cº de Castro
Cº de Santurce
Mecantarilla
Plaza del Cristo
Calle
Panadería
Cerrajales
Gariten
Cortina de S. Cristóbal
H
Huertas
Huertas
Casa Fiscal
Calle de enmedio
Iglesia de Sta María
Cementerio
Cº de Sestao
Avanzada
F
E
G
Carnicería
Calle de Casa Consistorial
Plaza
Fonda
Pozo
Cº cubierto
Puente
D
C
B
Muelle viejo
Desembarcadero
Dique
Muelle nuevo

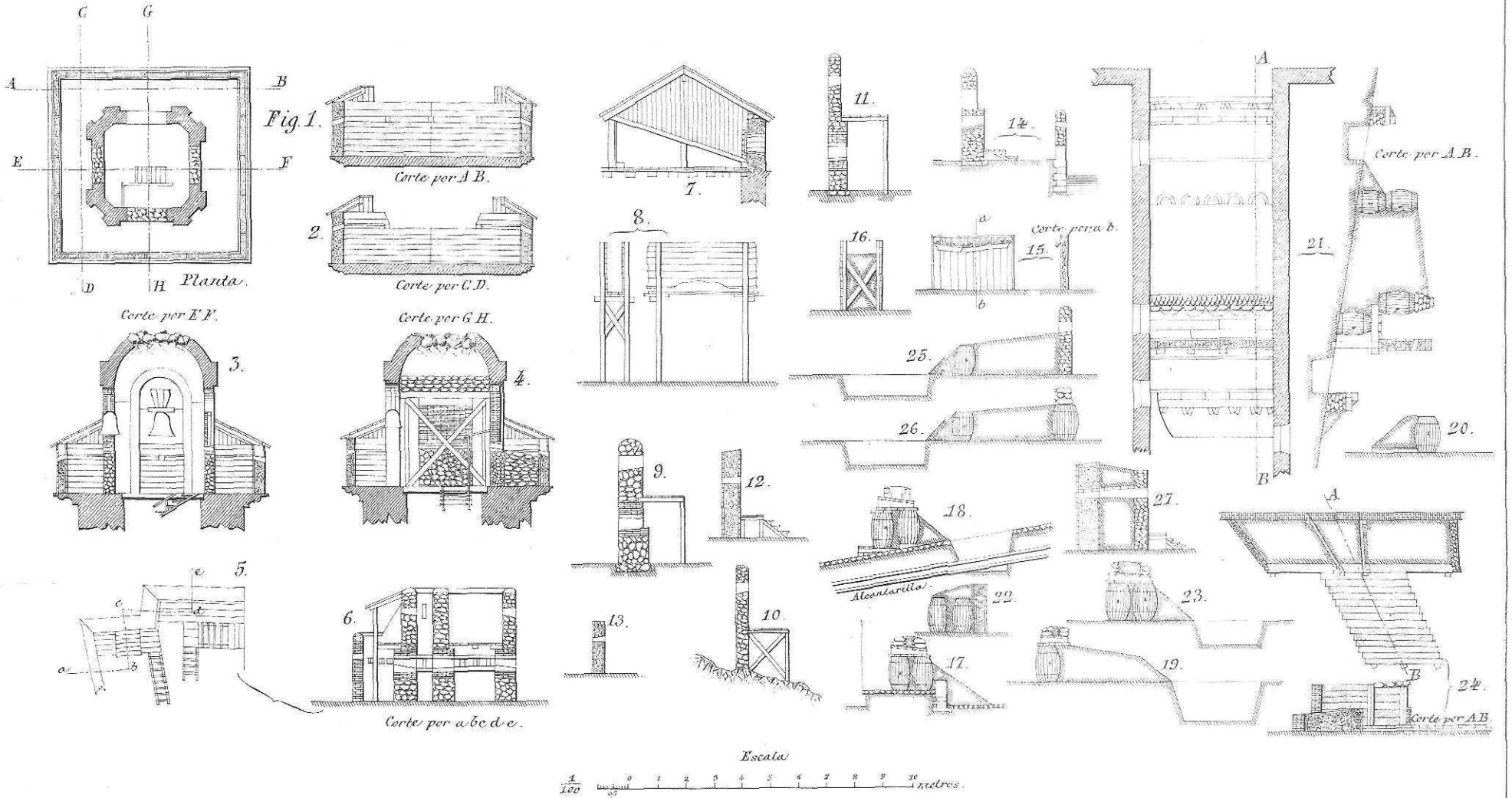
Signos convencionales.

- Muro aspillerado.
- Encofrado de madera.
- Tapia sin aspillerar.
- Casas quemadas.
- Casas ocupadas por la guarnicion.
- Barricadas construidas durante el sitio.
- Nos 1 y 2 ..... Posiciones sucesivas de las baterias enemigas.
- $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{2}{1}$ Posiciones sucesivas de las dos piezas de mon.c de la plaza.
- Traveses de madera.
- Trabajos del enemigo.

Alturas de Campanzas
N. 3.
N. 10.
Altura de Sn Roque
N. 9.
N. 11
N. 2.
Morteros
Huerta
Carretera de Castro
Camino de Santurce
N. 16.
Huerta casa de Armona.
Ermita del Cristo
N. 4.
H
Huertas
N. 14.
Cº de Sestao
Cortadura del Molino
N. 6.
Sta María
Puente
Muelle nuevo
N. 1.
Sestao
Boleta Buenaventura
Venta del gallo
N. 7.
N
N. 12.
N. 15.
Campo
Mortero de
Las Arenas
MAR CANTÁBRICO
BAHIA DE BILBAO
Puente
Carretera de Bilbao
N. 13.
Cº de Algorta
Alturas de Lejona
N. 5.

Lit.a de J. Pajarera, – Amor de Dios 6.

DETALLES DE LAS OBRAS DE DEFENSA DE PORTUGALETE.



Lit. de J. Peyrats, Amor de Dios 6.

NECROLOGIA.

EL EXCMO. SR. MARISCAL DE CAMPO

DON MANUEL PORTILLO Y PORTILLO,

ANTIGUO CORONEL DE INGENIEROS.

El dia 20 de Julio del corriente año, á las tres y media de su tarde, dejó de existir el Excmo. Sr. Don Manuel Portillo y Portillo, honra del Cuerpo de Ingenieros y una de las esperanzas más legítimas de la Pátria.

Algunos, muy pocos de los periódicos que se publican en Madrid, dieron tan triste nueva á los buenos

españoles, consagrando á su memoria escasas líneas; mas la glacial indiferencia con que se recibe todo en esta capital, echó ya en el olvido á quien sólo vivió para España.

Sin embargo, debemos hacer una honrosa y única excepcion. El distinguido escritor D. José Ruiz Leon, en un folleto necrológico que acaba de publicar el Director del periódico *Integridad de la Pátria*, consagrado especialmente á defender la causa nacional en Cuba, dá á conocer los altos hechos y relevantes dotes del General Portillo. El carácter, virtudes políticas y de gobierno del General, se hallan allí perfectamente descritas; mas para apreciar debidamente la importancia de la pérdida sufrida, para que el sentimiento en todo pecho español sea cual á esta corresponde, y para comprender, por último, lo que España podia esperar del General Portillo en los azarosos tiempos que recorremos y en los dias de prueba que tal vez nos aguardan, falta conocerle como militar experimentado y como distinguido Ingeniero.

Al Cuerpo de Ingenieros militares toca cumplir tan triste al par que grata y delicada mision; y mientras plumas mejor cortadas no llenen este vacío, séanos permitido, siquiera en nombre de la amistad con que nos honraba el General Portillo, ofrecerle esta humilde muestra de nuestro afecto.

El cariñoso respeto, la profunda admiracion con que hemos mirado siempre al que fué nuestro Jefe, no será motivo para apreciar los hechos de un modo apasionado. Cuanto relatemos, tendrá su fundamento en documentos oficiales; y ellos serán más elocuentes por sí solos que cuanto pudiera inventar nuestro cariño; que seria por otra parte indigno de su nombre

y del Cuerpo que se honra con su memoria, adulterar los hechos en lo más mínimo.

El Excmo. Sr. D. Manuel Portillo y Portillo nació en Huéscar, provincia de Granada, el 18 de Enero de 1823. Hijo de D. Bruno Portillo, Coronel de Infantería, y de doña Rafaela Portillo, recibió una esmerada educacion á su lado, entrando á servir de Cadete en el regimiento de Gerona, á que pertenecía su padre, el 18 de Enero de 1835.

En los estudios que entonces se practicaban en los mismos cuerpos, dió á conocer bien pronto su claro talento y constante aplicacion, que le abrieron las puertas de la Academia de Ingenieros, donde ingresó como Alumno en 1.° de Setiembre de 1836, continuando allí los estudios propios de la profesion, hasta 5 de Setiembre de 1841 en que ascendió á Teniente del Cuerpo.

Durante su permanencia en este establecimiento tuvo la desgracia de perder á su padre, víctima del plomo carlista en el asalto de la plaza de Morella. Así tambien el hijo del difunto General Portillo, llora hoy la muerte de su padre en el citado centro de instruccion; y si bien ésta no ha sido acompañada de iguales circunstancias, el sacrificio por la Pátria ha sido el mismo, puesto que la causa de su muerte está en los padecimientos contraidos en la campaña activa de la Isla de Cuba.

Ascendido á Teniente, fué destinado á la 4.ª compañía del 2.° batallon del regimiento de Ingenieros, nombrándole al propio tiempo en comision Ayudante profesor de la Academia, continuando en este encargo hasta que con motivo de los acontecimientos que tuvieron lugar en Madrid en 1843, vino á esta capital con todo el regimiento, hallándose en los sucesos

que despues tuvieron lugar. En 20 de Agosto de este año fué nombrado Ayudante del 1.er Batallon, y ascendido á Capitan en 18 de Mayo de 1844, se encargó del mando de la 2.ª compañía del mismo, con la que estuvo en trabajos de Escuela práctica en Guadalajara.

Entre las varias comisiones que desempeñó durante su permanencia en el regimiento, debe citarse la de dirigir la construccion de los útiles y herramientas con que se le dotó entonces, y organizacion de su trasporte á lomo en campaña.

En 6 de Noviembre de 1846 fué destinado á la Direccion Subinspeccion de Castilla la Nueva, encargado especialmente de la direccion de las obras que á la sazon se ejecutaban en el palacio de Buena-Vista para establecer las oficinas de las Direcciones de Artillería y Caballería y Archivos del Ministerio de la Guerrá, con las demás mandadas ajecutar de Real órden en el exterior del edificio.

Se encontró en los sucesos que tuvieron lugar en esta capital en 26 de Marzo y 7 de Mayo de 1848 á las órdenes del Capitan general de Castilla la Nueva, obteniendo en recompensa del mérito que contrajo la cruz de San Fernando de primera clase.

Varias fueron las obras que el Capitan Portillo tuvo bajo su direccion en el tiempo que sirvió en el Distrito de Castilla la Nueva, así como los proyectos que redactó de nuevos edificios ó modificaciones de los existentes, por cuyos trabajos mereció justos elogios del Excmo. Sr Ingeniero General y Junta Superior Facultativa del Cuerpo. Entre estas, deben citarse la reedificacion de un ángulo del cuartel de Guardias por su importancia, y los diversos trabajos que se realizaron para aprovechar la mayor parte de

la obra antigua sin perjuicio de la solidez; el proyecto y construccion de las obras necesarias para habilitar una parte del cuartel de San Francisco de hospital provisional, cuyo trabajo, examinado por el Ingeniero General, encargó se manifestase al autor la satisfaccion que habia tenido al ver el esmero y precision con que estaba ejecutado; el proyecto de ensanche y mejora del antiguo Seminario de Nobles para acomodarlo á Hospital Militar, sobre cuyo trabajo manifestó la citada autoridad al Director del Distrito, que habia merecido su aprobacion; encargándole lo dijese así al autor del proyecto, manifestándole al propio tiempo lo muy satisfecho que estaba del acertado desempeño de tan delicada comision, con lo que se confirmaba el concepto que justamente le merecia el Capitan Portillo por su inteligencia y laboriosidad.

En 23 de Marzo de 1851, fué destinado á la Direccion Subinspeccion de la Isla de Cuba con el empleo de Comandante de Ingenieros, concediéndosele posteriormente, á propuesta del Ingeniero General, y en premio de los distinguidos servicios que quedan mencionados, el empleo de Teniente Coronel.

A penas llegado á aquella Antilla, tuvo lugar la invasion de piratas al mando del ex-General D. Narciso Lopez; y el Capitan general de la Isla, noticioso de las relevantes cualidades y reconocido mérito del entonces Teniente Coronel Portillo, ordenó su destino al Estado Mayor, donde prestó grandes servicios á la causa de la integridad del territorio, indicio ya de los más señalados que, andando el tiempo, habian de hacer imperecedera su memoria. Así lo reconoció la expresada autoridad, ordenando al Director Subinspector de Ingenieros de Cuba, hiciera constar en la

hoja de servicios del Teniente Coronel Portillo que habia quedado altamente satisfecho de la inteligencia, celo y lealtad con que habia desempeñado este importante servicio. Los méritos de que queda hecha mencion, fueron premiados por el Gobierno con el grado de Coronel.

Aun despues de destruida por completo la expedicion de Lopez, y á pesar del corto número de jefes y oficiales de Ingenieros que habia en la Isla para las muchas atenciones del servicio, continuó el Teniente Coronel Portillo formando parte del Estado Mayor, pero desempeñando á la vez el servicio en la Comandancia de Ingenieros de la plaza, hasta que en 1853, aumentando aquella necesidad, cesó en el citado cargo; manifestándole de nuevo el Capitan general lo muy satisfecho que quedaba de los servicios prestados por tan distinguido jefe.

Varias y de diversa índole fueron las comisiones que como Ingeniero tuvo á su cargo en esta época, desempeñándolas con su acreditada inteligencia. Sin descender á aquellas de escasa importancia, que como Comandante de Ingenieros ó Ingeniero del Detall de la plaza de la Habana estaban á su cuidado, mencionaremos la habilitacion del convento de Belen para cuartel de Infantería, construyendo varios dormitorios de nueva planta, y el establecimiento de un Lazareto en la desembocadura del río Almendares, para alojar varias expediciones de colonos asiáticos contagiados del cólera morbo. Esta última obra se llevó á cabo con gran celeridad y riesgo, por hallarse ocupado por los coléricos el primer edificio construido en cuatro dias; mereciendo que la Junta de Fomento le manifestara su agradecimiento haciéndole el obsequio de un lujoso estuche de matemáticas.

En Junio de 1853 fué nombrado por el Capitan general, director de los telégrafos electro-magnéticos que iban á plantearse en la Isla de Cuba. Bajo su direccion, se estableció la línea de la Habana á San Felipe y de aquí á Batabanó, organizándose al propio tiempo la escuela de Telegrafistas, el personal de estos y de vigilancia, las estaciones y demás necesarios; redactando por sí las instrucciones para el servicio, las bases y tarifas para uso del telégrafo por el público é inaugurándose por fin aquellas líneas el 19 de Noviembre del mismo año.

Al espirar el año 1853, se le destinó á Villaclara de Comandante de Ingenieros, donde continuó hasta Setiembre del siguiente, en cuyo tiempo tuvo á su cargo el proyecto y construccion del cuartel de Infantería que allí existe y que dejó empezado.

Vuelto á la Habana el Coronel Portillo, se encargó de nuevo del Detall de esta Comandancia; y habiendo dispuesto el Gobierno se estudiase el mejor medio de poner en estado de defensa la capital de la Isla, formó parte de la Comision que habia de ejecutar estos trabajos. Un proyecto de recinto contínuo y fuertes destacados, demostracion patente de los prolijos estudios verificados por la citada Comision, y de sus conocimientos poco comunes para aplicar fácilmente al terreno las obras de defensa, fué el resultado que en corto tiempo presentó al exámen del Gobierno. Apreciando éste cual correspondia la inteligencia y celo de los Ingenieros autores del proyecto, premió entre otros al Coronel Portillo con la cruz de Comendador de Isabel la Católica. Como parte integrante del mismo plan de defensa de la Habana, se redactaron tambien bajo la direccion del Coronel Portillo los proyectos de reforma del castillo del Príncipe y cons-

truccion de una batería casamatada para 40 piezas en la costa de San Lázaro, cuyas obras se emprendieron bajo su misma direccion, quedando completamente terminada esta última.

No concluiríamos si tratásemos de detallar todas las obras que proyectó ó dirigió el Coronel Portillo durante su permanencia en la Comandancia de Ingenieros de la Habana como jefe del Detall; baste citar entre muchas el cuartel de Pueblo-Nuevo y los almacenes de pólvora de Punta-Blanca y zona del fuerte número 4, proyectadas y ejecutadas por el expresado jefe. Su inteligencia y reconocido celo en este período fué premiado con las cruces de Caballero y Comendador de Cárlos III.

Nombrado Inspector de Obras públicas del Departamento Occidental de la Isla en Abril de 1861, tuvo repetidas veces á su cargo por falta de Ingenieros, no solo la inspeccion del Departamento sino los distritos 2.° y 4.° Pero ninguno de estos cargos eran bastantes á agotar la actividad prodigiosa, el incansable celo y la expedicion sin ejemplo del Coronel Portillo. Dotado de una firmeza de carácter rara en el dia, de un espíritu eminentemente organizador y de dotes de mando poco comunes, las variadas y múltiples atenciones de estos servicios seguian una marcha regular y progresiva como si un personal numeroso las rigiera. No molestaremos al lector con el relato de las obras y trabajos ejecutados en la Inspeccion de Obras públicas del Departamento Occidental de la Isla de Cuba durante el tiempo que la tuvo á su cargo el Coronel Portillo: allí están patentes los trabajos ejecutados, y para los que no puedan verlos y conocerlos, en la Memoria de las Obras públicas de Cuba de los años 1861 á 1866 los encontrarán suficientemen-

te detallados. Nunca adquirieron las obras públicas tal desarrollo desde la creacion de este ramo en la Isla, ni tampoco tuvieron en ningun tiempo ménos personal facultativo afecto á su servicio; pero el génio organizador del Coronel Portillo bastaba á todo, multiplicándose y facilitando la ejecucion de este servicio por su bien meditada organizacion. Fruto de su trabajo, en union con el Comandante D. Andrés Goitia, fueron los reglamentos para la organizacion de los servicios á cargo de la Direccion de Obras públicas, la ordenanza para la conservacion y policía de las carreteras, los formularios para la redaccion de proyectos de las mismas, los pliegos de condiciones generales para contratos de obras públicas, ordenanza para la conservacion y policía de los ferro-carriles y otros que seria muy largo enumerar.

En 18 de Julio de 1864 fué nombrado el Coronel Portillo Sub-director de Obras públicas, cesando en este cargo el 27 de Mayo de 1866 por la nueva organizacion dada á este servicio.

Los trabajos ejecutados por este jefe en el tiempo que duró su mando, son continuacion de los que tenia emprendidos cuando fué Inspector del Departamento Occidental, creyendo por lo tanto innecesario fatigar al lector con inútiles repeticiones.

Ascendido á Coronel de Ingenieros en la escala general, y dispuesto su regreso á España, fué nombrado Secretario del Gobierno superior civil de la Isla, cargo que desempeñó bien poco tiempo por renuncia que hizo en 20 de Agosto de 1866, embarcándose en consecuencia para la Península, de donde regresó de nuevo á la Isla en uso de licencia á principios de 1868.

Nadie ignora los sucesos que tuvieron lugar en este año. El levantamiento de Yara, hermano gemelo de la

revolucion de Setiembre, como con mucha propiedad lo titula un distinguido escritor, encontrando en Cuba perfectamente preparado al terreno, no para el establecimiento de las reformas con que se procuró en un principio ocultar su verdadero móvil, sino para proclamar sencillamente la independencia de Cuba, produjo por el momento un terror pánico, y sin duda alguna se hubiera conseguido este objeto á no existir en la Isla hombres como el Coronel Portillo, que desde muy antiguo venia preveyendo los acontecimientos, por el profundo conocimiento que su larga permanencia en aquel país le daba de los hombres y de las cosas.

Nada podrá describir mejor la situacion de la Isla en aquel tiempo y el importante papel que desempeñó el Coronel Portillo al principio del alzamiento, que los párrafos que copiamos del folleto citado al principio de este escrito, debidos á la pluma del distinguido publicista D. José Ruiz Leon:

«Haga memoria quien no tenga presente la pas-
»mosa extension y grande importancia del levanta-
»miento de las Cinco-Villas al principiar el año 1869.
»Desgracia sobre desgracia y torpeza sobre torpeza,
»de tal modo habian complicado los acontecimientos,
»trastornado las nociones y perturbado los ánimos,
»que los tíbios ó de lealtad dudosa creyeron inclinada
»la balanza decididamente al lado de la rebelion, y
»se lanzaron á ella como quien se aprovecha del triun-
»fo del vencedor y quiere conservarse en su gracia:
»los que nunca quisieron la revolucion al extremo de
»locura de pretender una independencia imposible,
»considerándola como segura ruina, tambien se vie-
»ron envueltos en aquel torbellino, y contra su vo-
»luntad y casi sin saberlo se hallaron engrosando las

»masas rebeladas, compuestas de gran mayoría de los »hijos de aquel país. Pero ¡qué mucho, si de los mis»mos leales hubo algunos que desconfiaron del triun»fo de la buena causa y se mostraron dispuestos á »transigir en cierto modo con los rebeldes y sus pre»tensiones, y los restantes todos se hallaban abatidos, »sin aliento ni esperanza!

»En cambio los jefes de la rebelion paseaban ufa»nos sus miradas por aquellas ricas comarcas, que ya »contemplaban como suyas, y se repartian mental»mente los bienes y riquezas que con su sudor habian »adquirido los buenos hijos de España y considera»ban (no sin razon), su supuesta victoria como base »y punto de partida para el triunfo de la bandera re»belde en las demás regiones de la Isla, y vaticina»ban para poco despues el lanzamiento de ella de los »españoles y la humillacion postrera de la enseña de »Castilla. Así lo escribian ellos muy ufanos á los del »Camagüey y del Departamento Oriental, dándoles »ánimo y brío con su brillante ejemplo de fácil con»quista.

»Tal era la situacion de Cinco-Villas, cuando el »General Dulce, obedeciendo á una de las mejores »inspiraciones que tuviera en su vida, tomó la acer»tada disposicon de llamar al Coronel Portillo, al »hombre á quen tanto despego habia manifestado »siempre titulándolo *intransigente*, implacable é in»justo con los *inocentes reformistas*, para encargarle »el mando político de aquel distrito.

»Arduo era el problema cuya resolucion se le con»fiara; pero esta vez, como ya he dicho, no podia ser »mejor ni más acertada la eleccion de la persona de»signada para tamaña empresa.»

Los hechos realizaron las esperanzas de la primera

autoridad de la Isla. La brillante aunque corta campaña de las escasas fuerzas del ejército, al mando del Coronel Morales de los Ríos, y el resultado de las operaciones emprendidas por los Generales Pelaez, Letona y Buceta y por el Brigadier Escalante, secundadas admirablemente por el mando político del Coronel Portillo, que con su sagacidad y talento supo investigar los proyectos de los insurrectos, entorpeciendo sus planes, dió pronto por resultado la retirada de las fuerzas rebeldes al Camagüey, presentándose los indivíduos que componian la junta de Villaclara y abandonando los más las filas rebeldes. Para conseguir este resultado, siendo indispensable la permanencia en la isla del Coronel Portillo, el Capitan general lo solicitó del Gobierno, exponiendo las razones que le hacian considerar esta medida como una de las más precisas para la pacificacion de la Isla, concediéndose así por resolucion de 24 de Agosto de 1869.

Los resultados que acaban de indicarse no fueron sin embargo de larga duracion. La excesiva credulidad y demasiada confianza en la pacificacion comenzada, que han sido siempre la causa de nuestros males, hizo creer que podia reducirse sin riesgo la guarnicion de aquel Departamento, no ocupando, como no se habia ocupado militarmente, ningun punto de la jurisdiccion fuera de las capitales. El General Pelaez, á quien se confió entonces el mando de Cinco-Villas, comprendió las fatales consecuencias de esta órden, exponiendo claramente los inconvenientes de la situacion en que se le dejaba, pero no pudo alcanzar modificacion alguna de esta disposicion.

Bien pronto se vieron confirmados los hechos desastrosos que se preveian; apenas disminuyó la fuerza

que guarnecia la jurisdiccion de Cinco-Villas, la insurreccion, que sólo habia sido sofocada pero no destruida, tomó un desarrollo hasta allí desconocido. Los insurrectos que habian huido al Departamento del Centro, volvieron mejor armados y deseosos de tomar la rebancha con la práctica adquirida en la pasada lucha, y aprovechándose del sosiego que les proporcionaba la escasa guarnicion y de la extensa zona que quedaba descubierta por esta causa, llevaron su audacia hasta el extremo de organizar perfectamente la administracion y gobierno civil de la jurisdiccion, y hasta el ramo de correos con regularidad entre este distrito y los demás sublevados, pudiendo decirse que sólo las capitales y alguno que otro punto guarnecido dejó de estar sujeto á este régimen. El enemigo pudo ejercer entonces á mansalva un sistema organizado de represalias, quemando y talando aquellos puntos que no convenia á sus intereses conservar, y las fábricas de azúcar y demás fincas que pertenecian á personas afectas á la causa española.

Tal era el estado en que encontró la jurisdiccion de Cinco-Villas el General Lesca cuando fué nombrado Comandante general de aquel distrito, y á cuyas órdenes quedó destinado el Coronel Portillo. Con los pocos recursos de que disponia aquel distinguido General, con su pericia y talento militar unidos á su resolucion y firmeza, consiguió castigar severamente á los insurrectos; pero su limitado mando, que tuvo precision de abandonar por enfermo, no le permitió obtener resultados más positivos con los recursos que luego se le facilitaron y algunas variaciones que debian hacerse en el plan de operaciones. Este dignísimo General tuvo lugar de apreciar

cuánto valia el Coronel Portillo; sus raras dotes militares, su sagacidad y el profundo conocimiento que tenia de la localidad y carácter de los insurrectos; y con una lealtad que le honrará siempre, manifestó al Capitan general, á su regreso á la Habana, que el único medio de pacificar aquel distrito era nombrar Comandante general de él al Coronel Portillo, y que no siendo conveniente para el servicio y el mando que habia de ejercer sobre las columnas de operaciones que fuese un Coronel el Comandante general, deberia ascendérsele á Brigadier. Así se propuso por telégrafo al Gobierno y así fué concedido en 2 de Diciembre de 1869.

Al encargarse del mando del distrito de Cinco-Villas el Brigadier Portillo, se habia conseguido, como ya hemos dicho, salir del estado exclusivo de defensa en que la escasez de fuerzas y la falsa idea que se tenia de la insurreccion lo habian colocado; pero faltaba aún mucho para levantar el espíritu de las tropas y obtener resultados positivos que hasta entoces no se habian logrado. Con tal objeto, dividida la jurisdiccion en zonas, segun el número de fuerzas de que disponia, procurando que en esta division quedase en cada una un punto de importancia que el enemigo tuviera interés de conservar por su situacion ú otras ventajas de localidad, encargó la conquista (que este es el nombre que merece la operacion) de cada una de dichas zonas á una columna compuesta de la fuerza que en cada caso era indispensable, y al mando de distinguidos y acreditados jefes, para cuya eleccion ninguno tuvo las dotes que el Brigadier Portillo. Las instrucciones dadas á estos jefes fueron precisas y terminantes; y aunque en cada caso especial variaban segun la situacion,

dejando mucha parte á la iniciativa del jefe de la columna, todas tenian como punto principal objetivo aquel que el enemigo guardaba con más cuidádo, puesto que habia de ser luego el centro de las operaciones de cada circunscripcion, depósito de víveres y municiones, y último atrincheramiento en caso desgraciado.

No fueron simultáneas estas operaciones, ni por consiguiente el ataque de los puntos indicados. Algunos de ellos servian ya de centro de accion durante el mando del General Lesca, pero la organizacion del plan de campaña, así como su prosecucion activa y vigorosa, iniciada por el Brigadier Portillo, no se desarrolló por completo sino bajo el mando de éste.

Los satisfactorios resultados conseguidos dieron bien pronto á conocer la bondad del sistema adoptado, y aunque en casi todas las zonas fué preciso librar combates más ó ménos encarnizados y las más veces establecer los centros de accion en lugares incendiados ó destruidos por el enemigo, que la necesidad obligó á fortificar, la pacificacion adelantó más y más, y en breve hubo precision de extender la accion á nuevas zonas sin abandonar por esto los puntos ocupados anteriormente. Para que la existencia de las columnas fuese posible, establecidas por lo comun en despoblados, parece innecesario decir que la ocupacion del territorio llevaba consigo la construccion de alojamientos y el establecimiento de enfermerías, depósitos de víveres y municiones, las más veces, como se ha dicho, protegidos por obras de defensa. Del mismo modo la prosecucion activa de las operaciones exigia un sistema de comunicaciones fácil y expedito, que se estableció en grande escala.

Tales disposiciones levantaron el espíritu decaido

de las tropas, desalentando las del enemigo, que varias veces se vió sorprendido por los mismos á quienes trataba de hacer caer en emboscadas. Los insurrectos no pudieron ya hacer frente á las tropas leales y extendiéndose más y más la accion de estas por nuevas zonas conquistadas, llegó á ser un hecho la pacificacion del distrito de Cinco-Villas, y así se declaró por el Capitan general de la Isla en Mayo de 1872.

Mas no se crea que esta declaracion tuviese un fin político, ni fuera dictada con el objeto de alentar la pacificacion de los otros Departamentos. La jurisdiccion de Cinco-Villas estaba por completo pacificada y libre de insurrectos; y para demostrarlo, así como para conocer con más detalles los servicios prestados allí por el Brigadier Portillo, copiamos á continuacion, tomándolo del folleto mencionado, un extracto del acta de la sesion solemne y extraordinaria celebrada por el Ayuntamiento de Villaclara el 8 de Mayo de 1872, con motivo de la declaracion oficial hecha por el Capitan general sobre la pacificacion de aquel distrito.

«El Alcalde Presidente, despues de dar cuenta de »las comunicaciones oficiales, dice:

»Recordad, señores Concejales, cuando por des»gracia nuestra se encontraba este importante De»partamento sufriendo las calamidades y miserias »consiguientes á una fratricida guerra, donde la tea »y el puñal sembraron la desolacion y el luto. En»tonces nuestros campos se agostaron, la riqueza que »era extraordinaria se convirtió en escombros mucha »de ella.....»

Y añade más adelante:

«La insurreccion ha muerto en el distrito; su em»blema fué un pedazo de trapo, hoy carcomido, y el

»ídolo es ya barro resquebrajado y hecho trizas; su »cuerpo, nada es ya, ni aún sombra tiene; huérfana »hasta de amigos yace en el suelo y nadie le hace »caso.

»Pues bien, señores: tan brillante resultado lo »debemos á nuestro dignísimo Comandante general, »tan respetado como querido en las villas y en la »Antilla, y más allá tambien; y esto es muy justo. »A su política atrevida y á su serenidad y arrojo »ante el peligro en ocasiones repetidas, se deben »muchos dias de gloria desde el principio de su »mando, porque multiplicándose de todos modos en »su incansable afan por conservar haciendas, comu- »nicaciones telegráficas, ferro-carriles y demás, per- »siguiendo al enemigo noche y dia sobre el terreno »mismo, consiguió que la riqueza de este territorio »sufriera mucho ménos que en otros Departamentos, »á pesar de la terrible enseña de la insurreccion, que »era, como es sabido, la traicion en todas sus mani- »festaciones, las emboscadas y especialmente la tea »para incendiar y destruirlo todo. Donde quiera se »hallase el enemigo, mayor en número, allí estaba »nuestro Brigadier dirigiendo en persona las opera- »ciones militares, como lo acreditan sus meritorios »hechos, ya al principio en las inmediaciones del »ingenio Caridad, ya en el río Sagua, ya en los po- »treros de Consuegra, la Pastora y otros, donde en »su orígen se hallaba el grueso de la insurreccion, y »en donde les hizo muchos muertos, heridos y pri- »sioneros; ya en otras ocasiones, como en las lomas »del Rincon y Rancluelo, donde el enemigo, en »número considerable, estaba posesionado, y á su »energía y dotes militares se debe el que lo batiera, »causándole numerosas bajas, dispersándolo y per-

»siguiéndolo y tomándole once campamentos provis-»tos de toda clase de provisiones de boca y guerra, »armas, municiones, prendas de vestuario y 86 ca-»ballos: hecho de armas moral y material de mucha »monta para el enemigo. Recordemos tambien las »operaciones hechas con tan buena suerte en lo in-»terior de los montes de Laguna de la Mota en per-»secucion del cabecilla Jesús del Sol, batiéndolo has-»ta perseguirlo y derrotarlo, con muchas bajas entre »muertos y heridos, y destruyendo sus trincheras, »campamentos y barracones. Suma importancia tie-»nen estos y otros hechos de armas, como los que »dirigió personalmente en la jurisdiccion de Cien-»fuegos, en los Naranjales, Arroyo de las Palmas, »montes de Quesada, loma de la Puerca, haciendo en »todos ellos bajas al enemigo, que dieron por resul-»tado inmediato la presentacion de cabecillas de im-»portancia, y la paz en tan importante jurisdiccion.

»Pues bien, señores Concejales: no sólo los hechos »de armas son su gloria; lo son aún más quizá las »acertadas disposiciones de carácter político, que con »criterio formulara como complemento á su sistema »salvador de guerra. En efecto, los destacamentos »numerosos, que con estrategia y oportunidad fué »colocando, el sistema de confrontar diarios, la pre-»cision en el racionamiento de las tropas, su predi-»leccion por el servicio sanitario y otros hechos de »importancia suma, hacen á este Departamento un »centro de seguridad y bienestar, en términos de po-»der manifestar con entusiasmo extraordinario haber »salvado nuestro querido Brigadier de un peligro in-»minente, más de 150 haciendas de crianza, 354 in-»genios de azúcar en excelente produccion, 113 ca-»fetales, 1835 potreros, 5921 sitios de labor, y un

»número considerable de vegas de tabaco, cuidándo-
»se muy mucho de repartir semillas, instrumentos
»de agricultura, reses, caballos y alimentos, con ins-
»trucciones especiales á los jefes de destacamentos y
»capitanes de partido, de repartirlo á los vecinos po-
»bres en razonable proporcion, lo que en efecto dió
»admirables resultados, pues las cosechas son abun-
»dantes y se aumenta la aficion al trabajo. Son ade-
»más, señores, muchas las líneas telegráficas recons-
»truidas en todo el Departamento, y no pocas de nue-
»va instalacion, sin coste alguno para el Estado, en
»más de 500 kilómetros, con el auxilio de las tropas,
»lo que ha producido inmensos beneficios á la paci-
»ficacion; y lo que es más, señores Concejales, más
»importante aun, la construccion de edificios en el
»distrito para el alojamiento de tropas, enfermerías
»militares y depósitos de raciones, en número de 200,
»muchos de mampostería y con excelentes condicio-
»nes para el objeto que tuvieran, con solo el auxilio
»de las tropas, de algunos paisanos, y con re-
»cursos propios de la localidad, sin gravámen algu-
»no para el Estado, pudiendo asegurarse que su va-
»lor pasa de la suma de 500.000 pesos, poco más ó
»ménos.

»Las vías de comunicacion no telegráficas han sido
»objeto tambien de la paternal solicitud de nuestra
»digna autoridad, para auxiliar las marchas de ba-
»gajes y provisiones, como tambien la reconstruc-
»cion del puente Sagua la Chica, obra de mucha im-
»portancia, así como la prolongacion de la línea fér-
»rea de Estero-Real á Mayagigua, la iglesia de la
»Sierra y otros servicios de carácter político impor-
»tante, como estudios sobre colonizacion y otros
»asuntos.

»Servicios tan valiosos motivaron la pacificacion »por sus pasos contados, y hoy por hoy se reconstru- »ye sin trégua ni descanso, y los muchos y muchos »presentados, que son más de 10.000 de armas tomar, »manejan el arado y demás instrumentos de labor, »gozando de sus nuevas propiedades y á la sombra »de la autoridad.

»Más de 5000 son las bajas del enemigo por mo- »tivos de guerra, así como tambien es extraordinario »el número de familias y menores de edad, que en «cien poblados nuevos se dedican á cultivar los cam- »pos.

. . . . . .

. . . . . .

»El ilustre Ayuntamiento, enterado y conside- »rando un deber de justicia consignar y publicar to- »do lo que se acaba de exponer por el Alcalde muni- »cipal, así como tambien consignar que la pacifica- »cion de las Cinco-Villas se debe al ilustre caudillo »que hoy está al frente y al mando de ellas, Exce- »lentísimo Sr. D. Manuel Portillo y Portillo, acordó »aceptar como suya propia la verídica exposicion alu- »dida, la cual, como parte de esta acta será guar- »dada y conservada con esmero en el archivo de éste »Ayuntamiento, para perpetuar la memoria de aquel »benemérito y dignísimo militar, etc., etc.

»A más de estas expresiones y cordiales declara- »ciones, el Ayuntamiento de Villaclara acordó en- »tregar una copia de aquella acta á su querido Co- »mandante general, y enviar otras á los de las otras »jurisdicciones del Departamento, que se asociaron »con el mayor entusiasmo á aquel acuerdo y á las »solemnes fiestas con que se celebró la pacificacion »en obsequio del *Pacificador*. Resolvieron tambien

»acuñar una medalla conmemorativa de tan fausto »suceso.

»En medio de aquella alegría tuvo lugar un es- »pectáculo tierno, al par que imponente: el acto de »presentarse al Brigadier Portillo una numerosa co- »mitiva, compuesta de lo más florido de todas las cla- »ses y de comisiones de todos los Ayuntamientos, á »ofrecerle, en nombre de los habitantes de Cinco- »Villas, del ejército, voluntarios, milicianos y bom- »beros, una espada de honor, en cuya hoja iba gra- »bada esta gloriosa inscripcion:

«Al pacificador de Cinco-Villas.»

El Capitan general Conde de Balmaseda habia recomendado al Gobierno los eminentes servicios prestados por el Brigadier Portillo y en 11 de Noviembre de aquel año lo promovió al empleo de Mariscal de Campo, en justo premio del resultado obtenido en la pacificacion del territorio, debido exclusivamente á sus esfuerzos.

El patriotismo é incansable actividad del General Portillo no podian ni debian estar ociosos habiendo aún insurrectos en otros Departamentos de la Isla de Cuba. El Capitan general así lo reconoció, disponiendo se encargase del mando de la Comandancia general de Santi-Espíritu y Moron, continuando á la vez con el que tenia á su cuidado. Las operaciones tuvieron aquí lugar como en Cinco-Villas, con la misma actividad y constancia nunca desmentidas, llegando al fin á obtener el mismo satisfactorio resultado.

A principios del corriente año aún se extendió más la esfera de accion del General Portillo por haberle encomendado el mando del Departamento del Centro, conservando á sus órdenes los de Santi-Espíritu y Cinco-Villas; y á pesar de tener solo disponi-

bles escasas fuerzas para tan extenso territorio, comenzaron con ardor las operaciones bajo las bases que detalladamente hemos indicado.

Las consecuencias de tan acertadas disposiciones se tocaron bien pronto como en los distritos ya pacificados, variando por completo el modo de ser del nuevo territorio á sus órdenes; mas no siendo posible la continuacion del General Portillo en el mando de aquella importante demarcacion, ni aun su permanencia en la Isla, por razones que no nos es dado investigar, se embarcó para España, llegando á esta capital á mediados de este año.

Aquí dejó de existir, víctima de la enfermedad que contrajo en Cuba por sus constantes trabajos, y del alejamiento de su pátria adoptiva. Los que hemos tenido la fortuna de conocerle de cerca y apreciar sus virtudes, lamentaremos siempre su muerte. Los buenos españoles, que no pueden olvidar sus servicios, llorarán la pérdida de una espada y una inteligencia difíciles de reemplazar.

Madrid, 30 de Setiembre de 1874.

Santiago Moreno.

MISCELANEA.

Expedientes sometidos á la discusion de la Junta Superior Facultativa del Cuerpo y acerca de los cuales tomó acuerdo la misma en las noventa y seis sesiones ordinarias y cuatro extraordinarias que ha celebrado durante el año de 1873.

Existencia en 1.° de Enero.	5
Entradas.	755
Suma.	760
Salidas.	738
Existencia en 31 de Diciembre. . . .	22

Los 738 expedientes acerca de los cuales ha tenido la Junta que emitir dictámen, se clasifican del modo siguiente:

Relativos á arriendos.	20
Id. á contabilidad.	75
Id. á presupuestos para obras y servicios de poca importancia.	117
Id. á proyectos de reforma de fortificaciones.	9
Id. á proyectos de reforma de edificios.	18
Id. á proyectos de nuevas é importantes obras de defensa.	7
Id. á proyectos de edificios militares de nueva planta. . .	20
Id. á indemnizacion por perjuicios ocasionados por el ramo de Guerra.	8
Id. al personal facultativo y subalterno del Cuerpo. . . .	36
Id. al artillado de plazas y puntos fuertes.	4
Suma y sigue.	314

Suma anterior.	314
Relativos á edificaciones de interés particular en las zonas de las plazas..	54
Id. á cesion de fincas de Guerra á la Hacienda civil ó á otros ramos del Estado.	53
Id. á subastas y sus incidencias.	7
Id. al exámen de reglamentos..	5
Id. al estado de conservacion de las fortificaciones y edificios, y utilidad que prestan..	63
Id. á siniestros ocurridos en las fincas de Guerra. . . .	8
Id. á la construccion de accesorios en los cuarteles.. . .	4
Id. á la cesion de fincas del Estado al ramo de Guerra.. .	14
Id. al exámen de memorias, inventos, etc..	10
Id. á la construccion de obras públicas en las zonas de las plazas y fronteras.	9
Id. á expropiaciones.	5
Id. á revistas de inspeccion al material..	28
Id. á la enseñanza en la Academia.	5
Id. á la reorganizacion de las tropas de Ingenieros. . . .	28
Id. á la reforma de las zonas de las plazas de guerra. . .	7
Id. á la defensa de pueblos originada por la insurreccion carlista.	28
Id. á valoracion del material de guerra á cargo del Cuerpo.	20
Id. á la supresion de plazas de guerra.	1
Id. á asuntos varios.	75
Suma.	738

Expedientes despachados por el Ingeniero General con la Secretaría de la Junta durante el año 1873:

Existencia en 1.° de Enero.. . . .	16
Entradas..	1.607
Suma.	1.623
Salidas.	1.599
Existencia en 31 de Diciembre. . . .	24

Han correspondido las entradas:

Al Distrito de Andalucía y Extremadura.	120
Al de Aragon.	67
Al de Baleares.	142
Al de Búrgos.	43
Al de Canarias.	56
Al de Castilla la Nueva.	140
Al de Castilla la Vieja.	71
Al de Cataluña.	145
Al de Galicia.	105
Al de Granada.	164
Al de Valencia.	88
Al de Vascongadas y Navarra.	89
A la isla de Cuba.	20
A la de Puerto-Rico.	20
A las Filipinas.	43
A la Comandancia exenta de Ceuta.	18
A varios asuntos ó generales.	276
Suma.	1.607

ASOCIACION FILANTROPICA DE INGENIEROS.

CUENTA que rinde el Tesorero de la Asociacion, perteneciente al 2.º trimestre de 1873 á 1874.

CARGO.

MESES ATRASADOS.

CLASES.	Abril.....	Mayo.....	Junio.....	Julio.....	Agosto...	Setiemb.			
Mariscales de Campo. .	»	»	»	»	»	»	»	á	»
Brigadieres..	»	»	»	2	2	5	9	á 25'50	229'50
Coroneles..	»	»	»	»	1	4	5	á 21	105
Tenientes Coroneles. . .	»	»	»	3	5	6	14	á 16'50	231
Comandantes..	»	»	»	3	3	9	15	á 14'50	217'50
Capitanes..	»	»	»	4	4	6	14	á 9	126
Tenientes..	»	»	»	6	6	7	19	á 7	133
Total..									1.042

SEGUNDO TRIMESTRE.

CLASES.	Octubre.	Noviemb	Diciemb.			
Mariscales de Campo. .	4	4	4	12	á 40. . .	480
Brigadieres..	6	8	6	20	á 25'50	510
Coroneles.	22	24	16	62	á 21. . .	1.302
Tenientes Coroneles. . .	27	33	24	84	á 16'50	1.386
Comandantes.	38	42	28	108	á 14'50	1.566
Capitanes.	30	38	17	85	á 9. . .	765
Tenientes.	39	51	9	99	á 7. . .	693
Total.						6.702

MESES ADELANTADOS.									
CLASES.	Enero.....	Febrero....	Marzo.....	Abril.....	Mayo.....	Junio.....			
Mariscales de Campo. .	1	1	»	»	»	»	2 á 40. . .		80
Brigadieres.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Coroneles	1	1	1	»	»	»	3 á 21 . . .		63
Tenientes Coroneles. .	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Comandantes.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Capitanes.	2	2	2	2	2	2	12 á 9. . .		108
Tenientes.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Total.									251

AUMENTO AL CARGO.	Reales.	Cs.
Por *dos* cuotas de dos Tenientes Coroneles, á razon de 16'50 uno, de años y meses atrasados.	33	»
Id. id. id. de id. Comandantes, á razon de 14'50 uno de id. id.	29	»
Id. *diez y ocho* id. de 18 Capitanes, á razon de 9 rs. uno, de id. id.	163	»
Id. *nueve* id. de 9 Tenientes, á razon de 6 rs. uno, de idem idem.	54	»
Por *doce* suplementos de Tenientes, á 4 rs. uno. .	48	»
Por la diferencia que ha pagado el Coronel don Eduardo Caballero de Teniente Coronel á Coronel en 5 meses.	22'	50
Por *siete* meses que ha pagado el Capitan D. Severiano Sanchez, adelantados desde Julio del 74 á Enero del 75 inclusive.	63	»
Por *seis* meses que ha pagado adelantados el Capitan D. Juan Villar y Anchorena.	54	»
Por la cuota de entrada del Capitan D. Juan Villar y Anchorena.	500	»
Por *veinte y siete* ejemplares del Reglamento de la Asociacion vendidos á la Direccion de Caballería.	13'	50
Total recibido para Enero.	980	

RESUMEN DEL CARGO.

Existencia anterior por fin de Setiembre último. .	10.841'02
Recaudado de algunos Sócios por cuotas atrasadas.	1.042 »
Idem de meses adelantados.	251 »
Idem por el 2.° trimestre actual.	6.702 »
Idem por varios conceptos.	980 »
Total recaudado.	19.816'50

DATA.

Por la cuota funeraria correspondiente al Teniente Coronel D. José Cachafeiro.	6.000 »
Id. id. id. id. al Capitan D. Emilio Cazorla. . . .	6.000 »
Importe del sello de giro de una letra procedente de las Provincias Vascongadas.	1 »
Id. id. id. de Filipinas.	1'50
Suma la Data.	12.002'50
Importa el Cargo.	19.816'02
Importa la Data.	12.002'02
Existencia que tiene hoy dia de la fecha el fondo de la Asociacion.	7.813'52

Madrid 31 de Diciembre de 1873.=*El Tesorero*,=JUAN BARRANCO.=*V.° B.°*=JOAQUIN TERRER.

BIBLIOGRAFIA.

Los caminos de hierro en la guerra de 1870-1871, *por T. Jacquin, Director de la explotacion de los caminos de hierro del Este.—Paris.—Hachette.*—1872.—*Precio* 8 *francos.*

Creemos conveniente el hacer conocer esta obra, que es la reproduccion de las lecciones dadas por el autor en la Escuela de Puentes y Caminos, en 1872.

Las disposiciones reglamentarias relativas á la explotacion de los caminos de hierro en Francia, en tiempo de guerra, forman la primera parte del trabajo de Mr. Jacquin, á las que se han unido los trabajos de la Comision sobre el mismo punto, instituida por el Mariscal Niel.

La segunda parte comprende la organizacion de la explotacion en Alemania y en Austria, bajo el punto de vista de los transportes militares por las vias férreas, abrazando los puntos siguientes:

1.° Medidas aceptadas para llegar á la unidad de explotacion.

2.° Constitucion de las Comisiones Centrales en Berlin y Viena, así como de las Comisiones en cada linea principal.

3.° Comandancias de etapas.

4.° Análisis de los reglamentos especiales, relativos al transporte de tropas.

El autor llama la atencion, como una de las partes más importantes que abraza la organizacion del transporte de tropas, sobre la institucion de las Comisiones de etapas, que analiza en su composicion, en sus obligaciones y atribuciones y en las me-

didas especiales adoptadas, tanto para el abastecimiento de cuerpos de tropas, como las relativas al soldado aislado, proteccion militar de las estaciones en las vias, etc.; disposiciones todas, sencillas y útiles, y que contribuyen al bienestar del soldado.

La tercera y cuarta parte de la obra, tratan especialmente del empleo y uso que hicieron de los caminos de hierro los ejércitos franceses y alemanes, durante la guerra de 1870-1871.

En la tercera parte expone el autor algunos datos acerca del movimiento en la línea del Este, durante los diez primeros dias de la campaña, y en los cuales, desde el 16 de Julio hasta el 26 del mismo mes, se transportaron á la frontera 186.620 hombres, 32.410 caballos, 3.162 piezas y carruajes y 995 wagones de municiones.

La quinta parte de la obra de Mr. Jacquin, abraza la defensa y destruccion de las vias férreas: la reconstruccion de las obras destruidas, y la creacion de cuerpos especiales para este servicio, tanto en Francia como en Alemania. El interés de esta parte es grande, pues la defensa de los caminos de hierro, tiene una importancia extrema en la estrategia moderna, como las experiencias de las últimas campañas demuestran, pues que una vez ocupada una línea férrea por el enemigo, toda resistencia parece perdida.

La sexta parte reasume las conclusiones del autor, para realizar los dos grandes principios que no deben jamás olvidarse: la unidad en el mando, y la asociacion del elemento militar con el técnico, para el mejor servivio de estas vias férreas, tanto en guerra como en paz.

Las operaciones de la guerra, esplicadas é ilustradas, por el Coronel B. E. Hamley.—Lóndres.—Blackwood et Sons.—1872.—Precio 37 francos 50 céntimos.

Todos conocemos la gran sensacion que produjo en el mun-

do militar, el folleto escrito por el Príncipe Federico Cárlos de Prusia, *El arte de combatir á los franceses.* La obra del Coronel Hamley, uno de los primeros escritores militares del Reino-Unido, debe llamar con razon la atencion de todos los que se ocupan, de las nuevas reformas que el arte de la guerra ha sufrido en estos últimos tiempos. El espíritu de la obra puede condensarse en *El arte de combatir á los Prusianos.*

Partiendo de los métodos empleados por los prusianos, en sus últimas campañas, ó sea su táctica, siempre ofensiva, propone el autor que su adversario saque el partido que debe, de dicho exceso de confianza, adoptando en su consecuencia una táctica defensiva en unión con la accion ofensiva de fuerzas destacadas, que maniobrando sobre un centro propio, reciban su impulsion del General en Jefe por medio de la telegrafía, hoy tan necesaria en las operaciones de una campaña.

Solo en los casos en que todas las probabilidades aseguren el éxito, propone emplear la ofensiva.

Sus consideraciones sobre los reconocimientos, modo de emplear las guerrillas, con sus reservas, etc., son de un interés grande, y toda la obra, tanto por su fondo, como por la elegancia de su redaccion, es digna de ser consultada por todos los Oficiales estudiosos.

El Ejército francés en 1873, por el General Vinoy.—Estudios sobre los recursos de la Francia y de los medios de sacar partido de ellos.—Paris.—H. Plon.—1873.—Precio 6 francos.

La obra se divide en tres partes: Primera. Estudio de los recursos del territorio francés, bajo el punto de vista del reclutamiento, de los resultados que ha dado la antigua ley y de los que podrá dar la nueva.—Segunda. Reflexiones sobre el estado actual del ejército francés.—Tercera. Movilizacion del ejército en tiempo de guerra.—Consideraciones generales.

La idea general que predomina en toda la obra, es la de la reunion de las reservas por departamentos, en vista de la confusion que resulta, al ponerse en pié de guerra el ejército, el que las reservas marchen á los depósitos de sus antiguos cuerpos.

La obra está escrita con la elocuencia de los números y de los hechos.

La reorganizacion de los ejércitos modernos, es objeto de estudio en todos los paises; y el establecimiento de buenas reservas é instruidas, que permitan poner en pié de guerra en el más breve plazo á un ejército, para entrar en campaña, es quizás el punto más difícil, por lo complicado y árduo, al tener que armonizar los intereses civiles, con las exigencias de una buena organizacion militar.

Es digna de un sério estudio la obra del General Vinoy, bajo este tan importante punto de vista.

Nada más importante para un país, que el desarrollo de sus intereses generales, por medio de su red de ferro-carriles; pero éstos actualmente han venido á ser un arma poderosa de guerra, pues nunca, bajo el punto de vista militar, puede decirse como ahora, que los caminos de hierro han suprimido las distancias. Las últimas campañas han demostrado la rapidez con que la Prusia, no sólo por su organizacion, ha puesto en pié de guerra sus ejércitos, sinó los pocos dias que ha exigido el mandar á la frontera que iba á invadir, masas imponentes de hombres, con su material de guerra.

De ahí el gran número de publicaciones, para tratar cómo la explotacion de los caminos de hierro puede adaptarse á las exigencias del servicio militar y qué médios deben emplearse

para asegurar en lo posible su uso, privando al propio tiemto al adversario, de los grandes recursos que las vías férreas facilitan.

Daremos á conocer las principales publicaciones sobre punto tan interesante.

El Austria y Prusia tienen sus reglamentos, en que se fijan de una manera precisa, las relaciones de las compañías de los caminos de hierro con el Estado.

Instruccion práctica para el empleo de los caminos de hierro en campaña, por el Capitan D'Olmeta.—Paris.—Dumaine.

El objeto principal del autor, ha sido el dar conocimiento detallado del servicio expresado, para los Oficiales y tropa, que en circunstancias especiales puedan ser llamados á suplir el personal de empleados en las vías férreas.

Guia para la preparacion de los transportes militares por los caminos de hierro, en tiempo de guerra, por el Comandante de Estado Mayor A. Le Pippre.—Paris.—Tanera.

Los caminos de hierro suprimen las distancias, pero solo en los casos en que el efectivo de tropas á transportar á un punto dado, desde otros varios, esté en ciertas relaciones con la distancia que deben recorrer, pues los embarques y desembarques exigen siempre el mismo tiempo, cualquiera que sea el número de kilómetros que separe los puntos de partida y de llegada. Así es, que en el momento de la concentracion, es preciso combinar perfectamente el movimiento de las vías férreas, con el que prestan las vías ordinarias, puesto que la ventaja estará del lado del que en el menor tiempo pueda concentrar, sobre un punto dado, el máximun de fuerzas.

La obra del Comandante Le Pippre, dilucida muchos de los puntos relacionados con éste punto importante. Como apéndice, dá el autor los modelos de los cuadros gráficos, que resuelven la mayor parte de los casos que se ofrecen en los transportes, y una carta de la red de ferro-carriles franceses, indicando las distancias horarias, entre las estaciones principales.

Los caminos de hierro en tiempo de guerra, por J. L. Noyrit, Comisario de vigilancia administrativa de caminos de hierro, é Inspector de transportes militares durante la guerra de 1870-1871.—Bayona.

La gran experiencia del autor, da un gran valor á su escrito, que en resúmen es un proyecto de organizacion del personal de los caminos de hierro, facilitando las reglas para sus funciones respectivas, en tiempo de guerra. Segun dicho proyecto, forma un cuerpo de caminos de hierro, ó contingente que debe seguir los movimientos del ejército más allá de las fronteras, y que subdivide en tres regimientos, bajo el mando de un Director de explotacion, y especialmente encargados aquellos: el primero, del movimiento y contabilidad; el segundo, material y traccion; y el tercero, vía y obras de fábrica.

Del empleo de los caminos de hierro, para los movimientos estratégicos, por el Capitan Niox.—Paris.—Dumaine.

Puede considerarse la obra del Capitan Niox, como un complemento á la de Mr. Jacquin, que se ha dado ya á conocer, pues presenta un cuadro completo de los medios empleados por los Prusianos, para operar sus movimientos estratégicos en

el mes de Julio de 1870. Acompaña á la descripcion citada un cróquis, en que se manifiestan las líneas férreas utilizadas para la concentracion del ejército prusiano, líneas unas de una sola vía, otras de dos, elegidas con grandes cuidados en la red general que constituyen las diferentes administraciones alemanas. Termina este curioso é interesante trabajo, por una breve exposicion del despliegue estratégico del ejército francés.

La explotacion de los caminos de hierro franceses por los ejércitos alemanes, segun los documentos oficiales, por el Capitan de Estado Mayor Martner.—Paris.—Tanera.

Completa, por decirlo así, el estudio anterior, el folleto del Capitan Martner, pues hace ver cómo los ejércitos alemanes han operado sobre los ferro-carriles franceses, empleando su propio material. Es curioso, al propio tiempo que interesante, ver el gran número de puentes y viaductos que les fué preciso reconstruir, así como el restablecer otras obras, como túneles, etc., como tambien las líneas provisionales que establecieron, entre otras, durante el sitio de Metz, en una extension de 37 kilómetros.

Un cróquis indica las partes de la red de ferro-carriles franceses explotadas por los ejércitos alemanes.

El mismo autor, en otro escrito, *Los nuevos caminos de hierro en la Alsacia-Lorena (Alsace-Lorraine).—Paris.—Tanera*, dá detalles muy importantes del plan que tratan de realizar los alemanes, para poner en relacion las plazas conquistadas á la Francia, con sus antiguas provincias. La Francia ha tenido que ceder, por su tratado de paz, 733 kilómetros de vías férreas y las proyectadas por los alemanes, sólo en la Alsacia-Lorena, ascienden á 438 kilómetros.

Los estudios de Mr. Jacquin y del Capitan Niox, tienen un interés grande para nuestro país, pues hacen conocer las ventajas de mantener la unidad de la red de grandes vías, pues los caminos creados por intereses locales, pueden llegar á tener un objeto eminentemente militar, y por consiguiente estas líneas, en sus concesiones, debieran ser examinadas atentamente bajo el punto de vista de la defensa del territorio.

Por último, indicaremos el escrito *Construccion y destruccion de los caminos de hierro en campaña, por Mr. Nibrotte.—París.—Dumaine*, que reasume los principales medios empleados para la destruccion de las obras en las vías férreas; y *El Aide-Memoire de campaña, para el empleo de los caminos de hierro en tiempo de guerra, por M. Body.—Liegè.*—1870, que trata del establecimiento de las vías férreas, bajo el punto de vista general y militar, los datos técnicos de la construccion de los caminos de hierro, su destruccion y su restablecimiento, ó reparacion.

LIGERA DESCRIPCION DEL PUENTE DE BARCAS

CONSTRUIDO EN ORIO.

Entre las varias obras ejecutadas por las tropas de Ingenieros que forman parte del Ejército del Norte, merece especial mencion el puente de barcas construido en Orio, sobre el Oria, que á sus propiedades estratégicas reune las de solidez y pronta ejecucion, no obstante las dificultades que en ésta se presentaron.

Abastecida Tolosa, despues del combate en la linea de Velabieta á Ernialde, y creyendo sin duda el enemigo que nuestro ejército seguiria avanzado, pasando por ella, estuvo acumulando defensas en todas las posiciones que á su salida dominan, durante los varios dias que en el aprovisionamiento se emplearon. A dicha creencia debió contribuir no poco las posiciones que nuestro ejército ocupó y conservó despues del referido combate; como tambien la falta de puentes y vias de comunicacion para la artillería de grueso calibre, en caso de tomar otra cualquiera direccion.

Pero el ejército no tomó la direccion que creia el enemigo y sí la carretera que empalma antes de llegar á Lasarte, con la que teniendo su orígen en San Sebastian pasa por Orio y sigue hasta Deva, muy próxima á la costa, para allí dividirse en dos, de las que una, pasando por Motrico, sigue por la misma costa y conduce á Vizcaya, y la otra, por Elgoibar, Vergara y Mondragon, llega á Vitoria. En dicha carretera se encuentra el puente de

Orio, que tiene destruidos tres tramos, que por falta de elementos eran de imposible reparacion, lo que hacia indispensable la construccion de otro provisional, que tanto podia entorpecer el enemigo y hasta impedir el paso, por la lentitud con que necesariamente tenia que efectuarse.

De la habilitacion de dicho puente es de la que vamos á ocuparnos con brevedad: es de madera, con pilas de mamposteria y la longitud de sus tramos (sistema Town), de diez y seis metros, siendo de cuatro la altura de las pilas sobre la pleamar y tres la diferencia entre ésta y la baja.

Por lo escarpado de las orillas y para aprovechar como rampa de salida la que á unos doscientos metros del mencionado puente habia, se eligió el emplazamiento de la entrada en la prolongacion del eje de aquella y que siendo en la plaza de Ayuntamiento facilitaba el aparcamiento del material y la entrada de las tropas é impedimenta, cuando el paso empezara á efectuarse.

El acopio del material fué hecho en San Sebastian y conducido á Orio en carretas, á excepcion de las barcas, por haberse utilizado las que en el pueblo existian.

Las dimensiones del material acopiado y empleado son las siguientes:

Cuerdas.	Longitud.	Diámetro.
Fiador.	120^m	$0^m,50$
Cabo de ancla.	80^m	$0^m,25$
Amarra.	14^m	$0^m,025$
Trinca.	$2^m,60$	$0^m,014$

Maderas.	Longitud.	Anchura.	Espesor.
Viguetas de pavimento.	5^m	$0^m,250$	$0^m,10$
Id. para trincar.	3^m y $0^m,09$ de escuadría.		
Tablones.	$3^m,50$	$0^m,20$	$0^m,03$
Cuerpo muerto.	$3^m,50$	$0^m,20$	$0^m,10$

Barcas.	Longitud.	Anchura.	Altura.
Para el puente.	5^m	$1^m,30$	$0^m,60$
Para la compuerta de embarque.	8^m	$1^m,70$	$0^m,90$

Piquetes.	Longitud.	Diámetro.
Grandes.	1^m	$0^m,50$
Pequeños.	$0^m,60$	$0^m,50$

La velocidad de la corriente era de $0^m,50$ por segundo, llegando á ser de $1^m,00$ cuando subia ó bajaba la marea.

El número de flotantes empleados fueron veintitres, siendo de ciento diez y siete metros la longitud total del puente.

Como se ve por las dimensiones, tanto de la madera, como de las barcas empleadas, la solidez del puente no podia ser la suficiente para el paso de la artillería de grueso calibre; la cual fué trasbordada en una compuerta de embarque construida con dos barcas, de las dimensiones que expresa la anterior tabla, teniendo trincadas á sus bordas exteriores cinco viguetas de cuatro metros de longitud, sobre las cuales se clavaron los tablones necesarios para formar un entarimado de veinticuatro metros cuadrados.

Descargado y aparcado el material, bajo el fuego enemigo, llegó la noche, durante la cual se colocaron garras á las viguetas y equiparon las barcas, siendo éstas botadas al amanecer y amarradas á unos cien metros, agua-arriba, del emplazamiento dado al puente.

El equipo de las barcas se hizo trincando á sus bordas viguetas de dos metros de longitud y á éstas cuerpos muertos de tres metros. Fué necesario calafatearlas, á causa de la mucha agua á que sus uniones daban paso.

El trabajo en la preparacion del material fué varias veces interrumpido, para contestar al fuego que no cesaba de hacer el enemigo, parapetado en unas casas y tapias que á unos trescientos metros habia en la orilla opuesta.

Todo preparado, solo se esperaba la llegada del ejército, por haber ordenado el General en Jefe que la construccion del puente no empezara hasta que su vanguardia hubiera tomado posiciones para protegerlo.

No fué posible dar principio á la construccion á la llegada de aquella, por ser entonces la más baja mar, empleando el tiempo que ésta duró en perfeccionar la rampa de entrada y pasar en lanchas un batallon, que tomó en la otra orilla las posiciones que ocupaba el enemigo.

A las cuatro de la tarde, hora de pleamar, empezó el trabajo y continuó hasta que la baja mar imposibilitaba la bajada por la rampa de entrada á los porta-viguetas y porta-tablones. Seis tramos habia ya establecidos, no obstante el tiempo perdido por haberse ido á pique la tercera barca al acabar de cubrir el sexto tramo.

Empezada de nuevo la operacion á las doce de la noche, por ser entonces la pleamar, se restablecieron doce tramos más, habiéndose ido á pique dos barcas; lo cual fué causa de que careciendo de flotantes hubiera necesidad de irlos á buscar á gran distancia, ocasionando esto un retraso de bastante consideracion.

Establecidos cuatro tramos más, durante la baja mar, pudo pasar á las siete de la mañana la brigada de vanguardia; despues de lo cual se construyó un muro de piedra seca para que sirviera de apoyo á una barca, que equipada como las demás, no obstante su completo estado de inutilidad, sirvió de caballete para el tramo de salida, que por lo acuñadas que estaban las piedras que formaban la rampa, imposibilitaban la colocacion de uno que á prevencion estaba ya construido.

Hubo necesidad de poner escalones en las rampas de entrada y salida, por la inclinacion que éstas tomaban en la baja mar y para facilitar el paso de las caballerías y carros.

Tendidos dos fiadores, uno agua-arriba y otro agua-abajo, y botadas cinco anclas y un rezon, tres de aquellas agua-arriba y

dos y ésta agua-abajo; y amarradas á aquellos las barcas centrales y las que ofrecian poca seguridad, por medio de trincas, tenia el puente una solidez, que el paso de las tropas é impedimenta, sin ningun incidente, vino á comprobar.

Verificóse éste de á dos y tres en fondo por la infantería, así como el de acémilas cargadas y artillería de montaña á brazo en limoneras, durante cuya operacion una compañía de Ingenieros estaba contínuamente achicando.

Sin necesidad de trabajo alguno preliminar, y á los cinco dias de su construccion, pasó nuevamente por él todo el ejército, en la retirada que desde Guetaria y Zarauz tuvo que emprender para embarcarse en Pasages con rumbo á Santoña.

No obstante lo poco ejercitados que en la instruccion de puentes están nuestros regimientos, fueron vencidas con prontitud y acierto cuantas dificultades se presentaron, consiguientes al empleo de un material improvisado y á un rio en que tan temibles son las mareas.

Solo al buen espíritu de nuestras tropas, hábilmente dirigidas por sus oficiales, se debe el buen resultado de cuantas obras han emprendido; pues sin instruccion práctica la mayor parte de sus individuos, nada han dejado aquellas que desear á los más exigentes.

MANUEL BRINGAS.

MEMORIA

sobre la aplicacion de la teoría matemática de la elasticidad al estudio de los sistemas articulados compuestos de varillas elásticas.—Memoria de Mr. Maurice Levy.

He aquí la regla general relativa al célebre problema de los *sólidos de igual resistencia.*

Para encontrar las tensiones desarrolladas en las diversas barras que unidas por medio de articulaciones en sus extremos forman una figura plana ó gaucha, motivadas aquellas por fuerzas que aplicadas en los diferentes puntos de union mantienen el sistema en equilibrio, se establecen desde luego las condiciones para que cada punto de articulacion se halle separadamente en equilibrio bajo la accion de las fuerzas que le están aplicadas directamente y las tensiones de las barras que en el mismo concurren. Si de esta manera se obtienen tantas ecuaciones como tensiones desconocidas hay, el problema está resuelto por la estática. Si se obtiene K ecuaciones menos, hay la seguridad de que la figura geométrica formada por los ejes de las barras contiene K líneas sobrantes; es decir, K líneas más que el número estrictamente necesario para definirla y por consiguiente que entre las longitudes de todas las líneas, ó sea entre las longitudes de las barras, existen precisamente K relaciones geométricas. Escríbanse estas relaciones, diferénciese luego considerando como variables á todas las longitudes que en ellas entran, reemplácese despues las diferenciales por letras que representen las dilataciones elásticas de las barras, sustitúyase despues á estas dilataciones sus valores en funcion de las tensiones y coeficientes de elasticidad, y se obtendrán así K ecua-

ciones nuevas, que con las dadas por la estática forman un número igual al de tensiones que hay que determinar. Conocidas las tensiones se deduce de ellas por medio de la Geometría elemental las dilataciones elásticas de las barras, las alteraciones de los ángulos que estas últimas forman entre sí, la nueva forma que afectará la figura despues de deformarse, las componentes segun los ejes coordenados de los desplazamientos de cada uno de los puntos del sistema, las ecuaciones que rigen los pequeños movimientos vibratorios de la figura cuando oscila alrededor de su posicion de equilibrio y las secciones de las diferentes barras, de manera que su conjunto forme un *sólido de igual resistencia*; es decir, que si aquellas están compuestas de la misma materia, cada una soporte igual tension ó presion por unidad superficial, y si son de materias distintas, sufran la misma presion ó tension por unidad de área y por *unidad de coeficiente de elasticidad*.

La conclusion práctica de esta importante memoria es que en las construcciones deben emplearse siempre sistemas que contengan el número preciso de piezas para ser geométricamente *indeformables* y nunca aquellos que tienen un número excesivo de piezas. Así, por ejemplo, la viga armada en forma de triángulo se presta á distribuir mejor la materia de que está compuesta, que aquella que cuya armadura es la de aspa ó cruz de San Andrés, y sobre todo mejor que la de celosía, tan usada y á la cual han renunciado casi por completo en los Estados-Unidos. *(Les Mondes.)*

BARÓMETRO LLAMADO ABSOLUTO.

Supongamos dos termómetros ordinarios *A* y *B* colocados paralelamente, y es claro que las dilataciones de las columnas termométricas, debiendo guardar siempre la misma relacion

para una misma elevacion de temperatura, la línea recta que una sus extremos libres pasará constantemente por un mismo punto *P*.

Si *B* es un termómetro de gas y *A* un termómetro de líquido, esta propiedad subsistirá con tal de que no varíe la presion; pero en caso contrario, las indicaciones de *B* se modificarán y el punto *P* describirá una línea que, graduada convenientemente, dará indicaciones barométricas. Esta línea, ó sea el lugar geométrico de los puntos *P*, es una línea recta. En efecto, sean *a* y *b* los vértices de las columnas termométricas á —273 grados, por ejemplo: (se supone que la ley geométrica de la dilatacion de los gases se verifica indefinidamente sin suponer relacionada la anterior temperatura con ninguna idea física).

A esta temperatura, el volúmen del gas, pudiendo considerarse como nulo, las indicaciones de *B* no son ya modificadas por la presion; la línea *a*, *b*, será, pues, la misma para todas las presiones y debiendo por tanto pasar por todos los puntos *P* será el lugar geométrico buscado.

El termómetro de gas se compone esencialmente de una cierta masa de aire encerrada en un tubo por medio de una columna líquida, cuyos desplazamientos indican las variaciones del volúmen del gas. El ácido sulfúrico es el líquido que mejor llena las condiciones de un buen opturador. Un aparato construido segun estos principios funciona con regularidad hace más de un año.

Basta echar una ojeada sobre el aparato para observar la presion atmosférica determinada por medio de un hilo tendido entre dos correderas. *(Les Mondes.)*

Fig. 1.

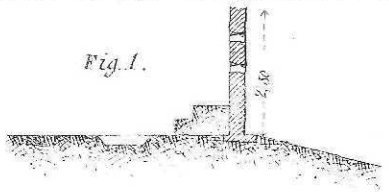


Fig. 2.

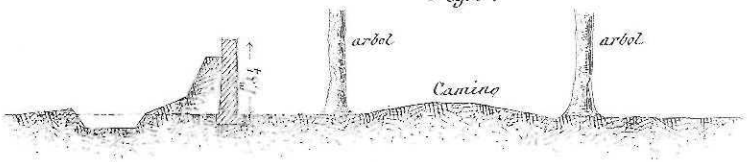


Fig. 3.

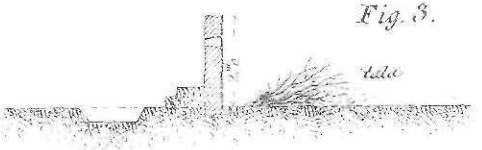


Fig. 4.

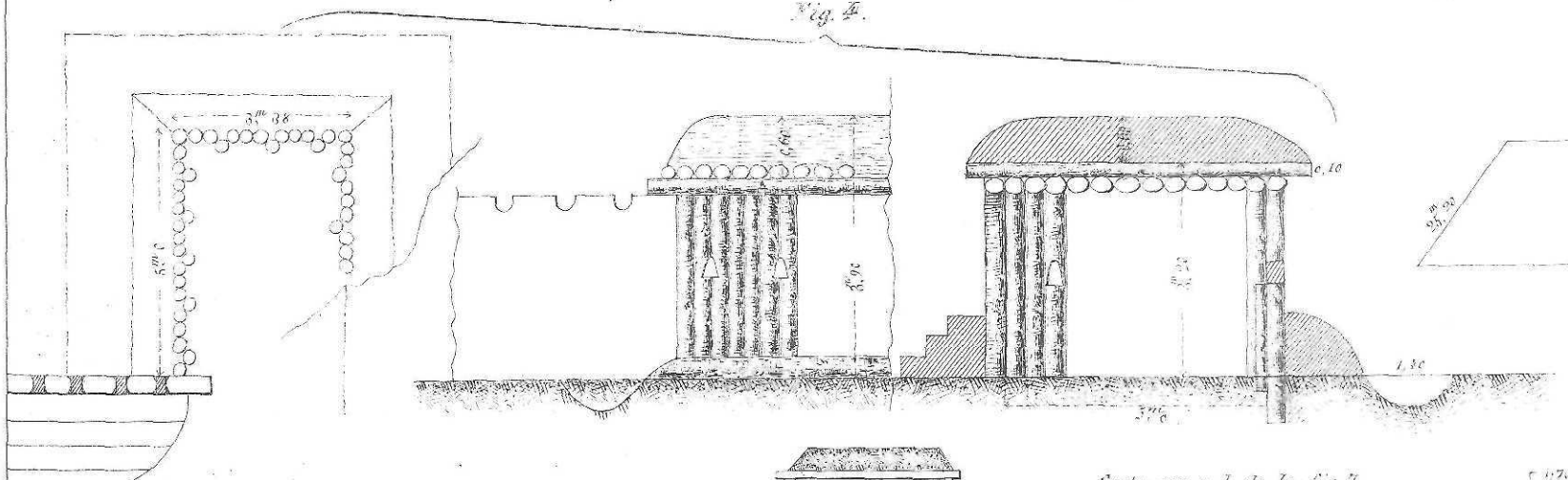
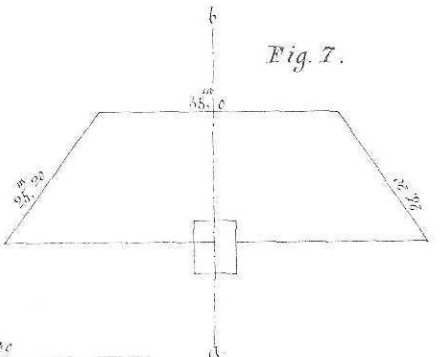


Fig. 7.



Corte por a b, de la fig. 7.

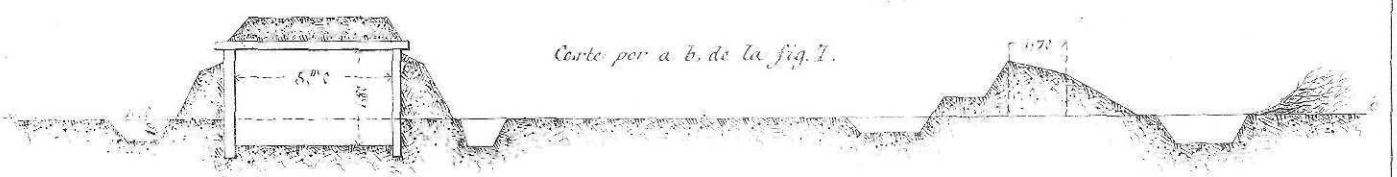
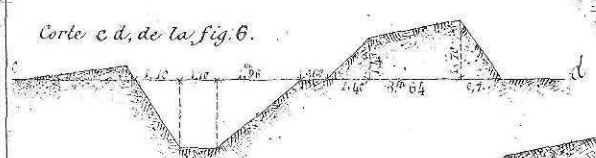


Fig. 5.



Corte c d, de la fig. 6.



Corte a b, de la fig. 6.

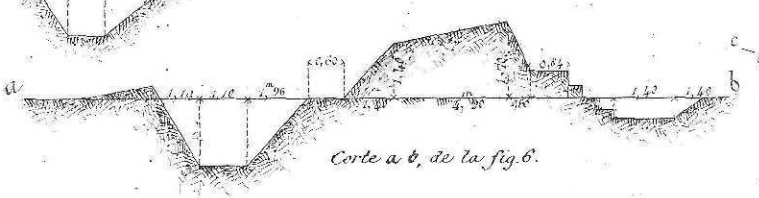
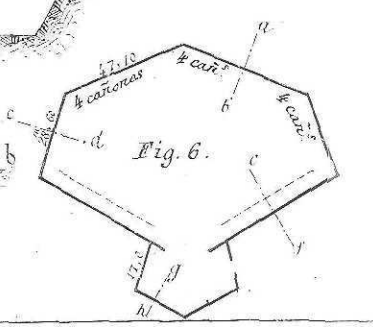
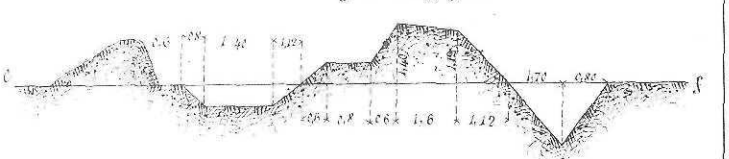


Fig. 6.



Corte e f de la fig 6.



Corte g h de la fig. 6.

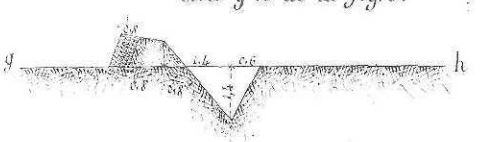


Fig. 8.

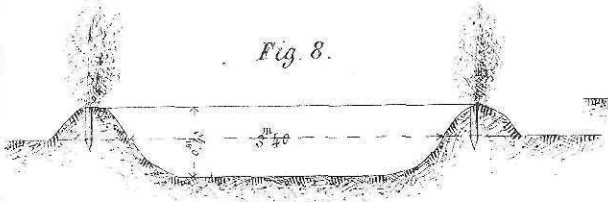


Fig. 9.

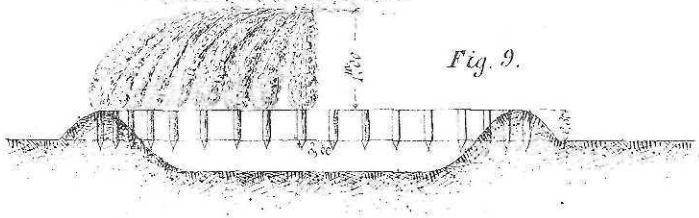


Fig. 18.

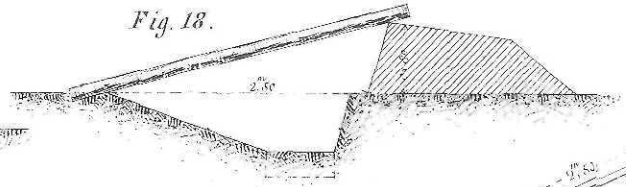


Fig. 12.

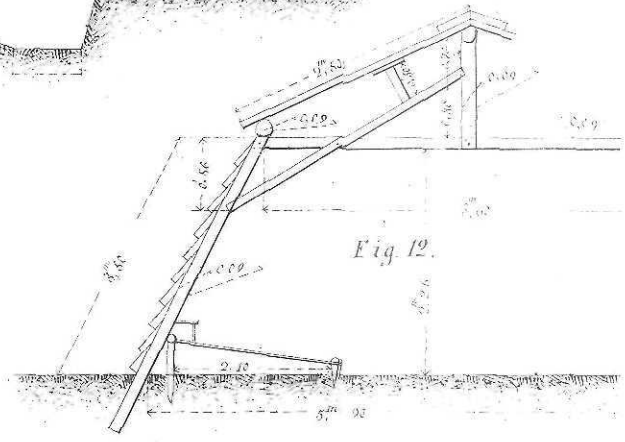


Fig. 14.

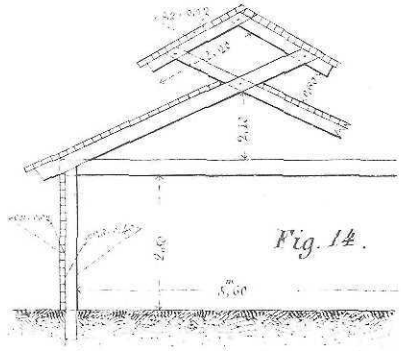


Fig. 15.

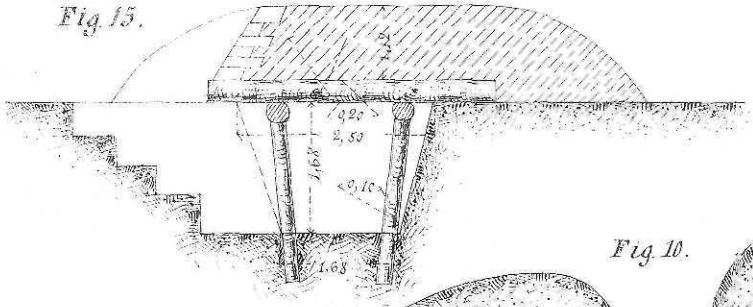


Fig. 10.

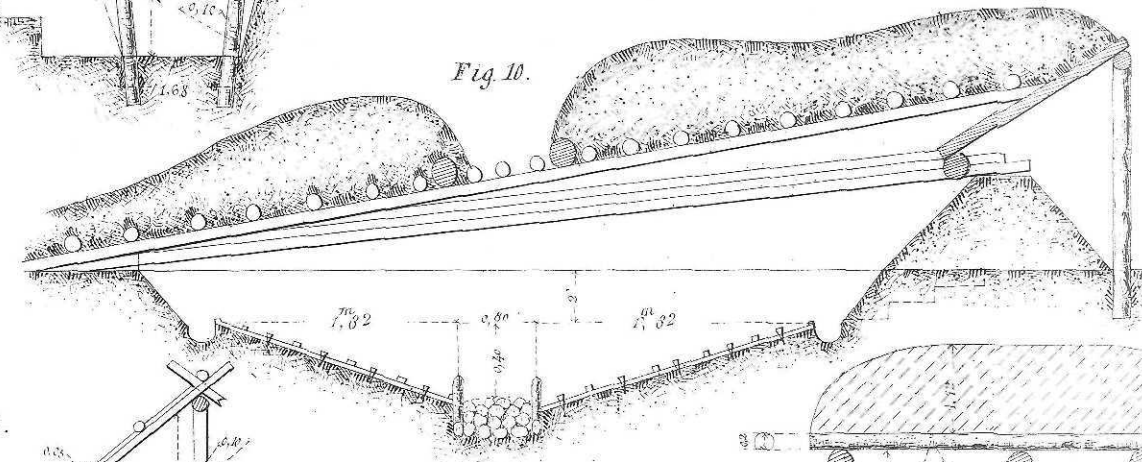


Fig. 13.

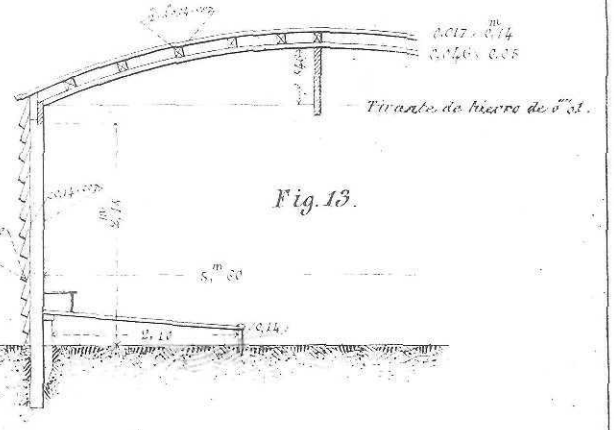


Fig. 11.

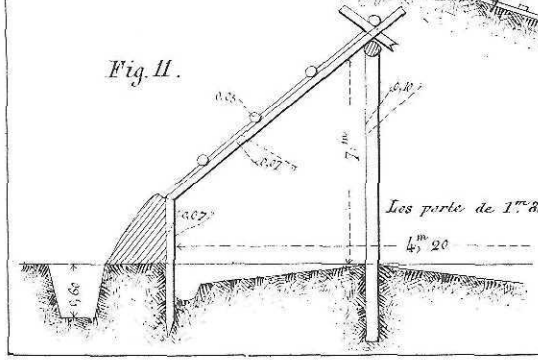


Fig. 16.

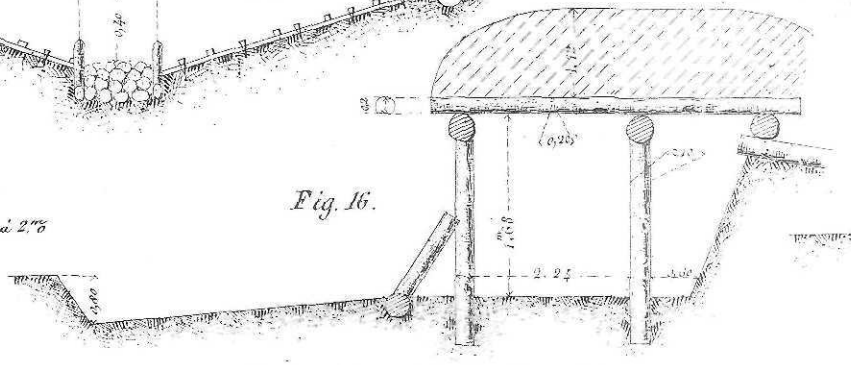
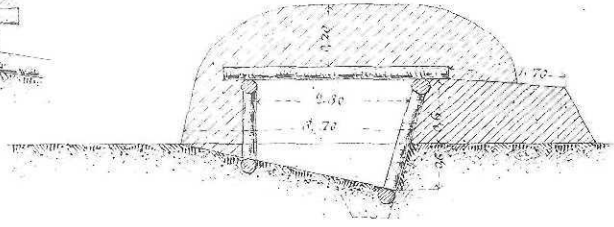


Fig. 17.



MISCELANEA.

NOTICIAS SOBRE EL SITIO DE PARIS

Y

NUEVAS DEFENSAS EN METZ Y STRASBOURG.

Acabamos, por decirlo así, de presenciar el sitio de una plaza de la importancia, que bajo tantos conceptos, tiene la capital la Francia.

Conocidas de todos son, las obras que constituian las defensas de París, con su recinto general y sus fuertes exteriores. Los adelantos recientes en la artillería y armas portátiles, exigian desarrollar convenientemente el sistema defensivo de aquella plaza, y si bien circunstancias políticas impidieron realizar durante el reinado de Napoleon III, los proyectos para aquel objeto, el Cuerpo de Ingenieros tenia ya estudiados varios de aquellos, y entre estos y aceptando con más franqueza el sistema de fuegos cubiertos, se habia decidido ya, desde 1870, la construccion de cuatro fuertes exteriores, con dos pisos de fuegos acasamatados, con abrigos á prueba para sus guarniciones contra los efectos de la artillería moderna, en Gennevilliers, Montretout, Châtillon y Villejuif, y un número considerable de obras de campaña, en Meudon, Sèvres, Moulin-Saquet, Port-a-l'Anglais, etc.

Los acontecimientos se precipitaron, y las obras proyectadas no pudieron llevarse á cabo.

Llama, sin embargo, la atencion, los elementos defensivos que se dispusieron en el corto tiempo que media entre la decla-

racion del estado de sitio de París (8 de Agosto), hasta mediados de Setiembre, en que aparecieron frente sus muros, las fuerzas invasoras del Ejército Prusiano. Daremos de aquellos un brevísimo extracto.

En cuatro dias, del 8 al 12 de Agosto, se situaron en batería 525 piezas en el recinto y 350 en los fuertes exteriores.

El 8 de Agosto se emprendieron las obras para colocar el recinto de la plaza, en estado de defensa. Trece puertas se macizaron; cincuenta y cuatro se modificaron en sus dimensiones, para permitir el uso de uno ó dos puentes levadizos; se fortificaron las entradas del rio y canales, que atraviesan la poblacion, preparándose inundaciones exteriores; se abrieron las cañoneras en los parapetos del recinto y fuertes; etc., etc.

El 3 de Setiembre, los fuertes exteriores tenian ya en batería, 703 piezas de todos calibres, con

685.000 kilógramos de pólvora,
652.000 proyectiles huecos,
283.000 id. macizos,
3.000.000 balas para metralla,
6.600.000 cartuchos para arma portátil,
400.000 sacos á tierra, etc.

En menos de un mes, la plaza se encontraba al abrigo de un golpe de mano.

Al principiar las operaciones del sitio, contaba París con

576 piezas de campaña.
2.629 id. de plaza y sitio.

Apenas abierta la campaña entre la Francia y la Prusia, se presentaron al gobierno francés, varios proyectos de wagones acorazados, preparados para el uso de la artillería, los cuales realizados se aplicaron en varias ocasiones, y con resultados satisfactorios, entre ellas en las acciones de Brie sobre el rio Marne, en Choisy-le-Roy, Le Bourjet y en Malmaison (París).

Los wagones que entraron en accion, sufrieron el fuego de la artillería de campaña enemiga, sin que ninguno fuese atra-

vesado por los proyectiles. Tampoco resultó daño alguno á las máquinas ó locomotoras, ni á las ruedas de los carruajes, á pesar de no estar protegidas por el blindaje, en toda su altura.

En un principio se construyeron dos locomotoras y cuatro wagones acorazados, bajo el proyecto, de que cada una de las primeras, arrastraria dos carruajes de los segundos, preparados para el uso y servicio de piezas de artillería. Pero la velocidad que permitian las locomotoras, era tan pequeña, que entonces se reemplazaron por locomotoras ordinarias, protegidas por su pantalla ó envolvente de lámina de hierro solamente y de un espesor de $0^{m},01$, consiguiéndose una velocidad de cinco millas por hora.

En algunas ocasiones, los dos wagones marcharon cada uno por una línea de rails diferente, aunque arrastrados por la misma locomotora, empleando para ello un cable ó prolonga, que desde la máquina venia á unirse al wagon, en la línea distinta de la que marchaba el motor.

El blindaje adoptado para máquinas y wagones, termina á unos $0^{m},30$ por encima del nivel de los rails. Existia, pues, el riesgo de que un proyectil, pudiera herir á las ruedas, y para prevenir sus consecuencias en lo posible, seguia á las baterías un tren especial, con su locomotora blindada, conduciendo un cierto número de trabajadores, con material y útiles para construir un pequeño parapeto que protegiese aquella parte débil, tan pronto como las locomotoras hacian alto en su marcha. El tren transportaba al propio tiempo tambien, la herramienta y material conveniente, para las reparaciones urgentes en la via, de los desperfectos ó daños causados por el enemigo, que pudiesen impedir la retirada de las baterías.

Las locomotoras eran de la fuerza de 25 caballos, con caldera vertical, y colocado el todo sobre un fuerte entramado, sostenido por tres fuertes ejes, apoyándose el motor sobre el eje central, llevando dos ruedas con dos cadenas sin fin, una en relacion con el eje posterior, y la otra con el eje anterior.

Las locomotoras, así como los wagones, no se montaron sobre muelles, y de ahí se notó, prácticamente, en curvas de corto desarrollo, la facilidad en la rotura de las cadenas, etc.

Cada motor pesaba unos 33.000 kilógramos y su armadura ó blindaje se extendia por el frente y costados, de un espesor total de $0^m,05$, formado por cinco planchas de $0^m,01$ de grueso.

El mismo espesor se adoptó para los wagones.

El blindaje lo completaba un forro de vigas de $0^m,25 \times 0^m,25$, sobre el cual se afirmaban las planchas de hierro, por pernos. Las locomotoras llevaban una cubierta blindada, compuesta de un espesor de madera de $0^m,142$ y planchas de hierro forjado de $0^m,02$. Los wagones con cañon, no llevaban cubierta alguna.

Los primeros wagones que se construyeron, la pieza de artillería tiraba á barbeta sobre un extremo ó cabeza del wagon, blindados en esta parte, así como sus costados, en unos $1^m,31$ por encima de la plataforma, en donde corria la cureña de la pieza.

Una pantalla de hierro de $0^m,01$ espesor y de $0^m,43$ altura, se levantaba sobre el blindaje, extendiéndose en toda la longitud de aquel, y en la parte del frente, donde jugaba el cañon, dividida en tres porciones que permitian bajarse separadamente, dejando así á la pieza un juego de desviacion de unos 30°.

Los cañones usados en dichos wagones, eran rayados de $0^m,14$ calibre.

Posteriormente se adoptó el uso de piezas giratorias, del calibre de $0^m,16$, en wagones bajo la forma principal de construccion que los anteriores. Un marco rectangular de gruesas maderas forma la base del wagon, cuyos largueros se apoyan en cuatro coginetes ó blocks de encina, que á su vez descansan en las piezas que vienen sobre los cuatro ejes, en su parte exterior á las ruedas, ejes de $0^m,12$ en diámetro. El blindaje se afirma sobre dicho entramado, formándose de piezas verticales de roble, á las cuales se aplican las planchas de hierro indicadas. El peso de un wagon, resultaba ser de unos 43.000 kilógramos.

Para el juego de las piezas giratorias, la caja del perno se refuerza por una plancha fuerte de hierro, que se extiende por encima del entramado que soporta las carrileras, que son de hierro tambien y de 1^m,35 de rádio.

La cañonera es de 0^m,565 de ancho, y la torre giratoria, que soporta ó lleva el wagon, y que forma la parte superior del carruaje, es la que gira alrededor del perno, por medio de un manubrio y piñon, colocado en el interior del wagon.

La depresion y elevacion de las piezas, es considerable.

La altura de estos wagones es de 2^m,10 sobre el nivel de los rails, su ancho 2^m,95 y su longitud 4^m,80. Sin entrar en el papel importante que pueden jugar en casos dados, estos wagones, principalmente en la defensa activa de una plaza de guerra, los creemos por nuestra parte de una aplicacion ventajosa en nuestro país, á la seguridad en los transportes de tropas y material por las vías férreas, contra partidas aisladas que impunemente muchas veces, pueden y se atreven á atacar un convoy de aquella naturaleza. Una sola pieza montada del modo que hemos dicho, y á cuyo blindaje pudiera darse menores dimensiones, al tener en cuenta que dichas partidas raramente llevan consigo artillería, mantendria siempre á distancias grandes toda agresion que aquellas tratasen de llevar á cabo, y por consiguiente evitaria accidentes desgraciados, que sin aquel elemento, no es tan fácil el prevenir.

El sitiado ejecutó durante el mismo sitio, obras de importancia, sobre la línea de los fuertes exteriores, siendo las principales, en la orilla derecha del Sena, las obras de Sanit-Maur, los reductos sobre la meseta de Montreuil, las trincheras y baterías de Bobigny, de Courneuve, las obras en la península de Gennevilliers, Mont-Valérien, y las inundaciones en Saint-Dénis y Saint-Ouen. En la orilla izquierda, una línea de trincheras y baterías, entre los fuertes de Issy, Vanves y Montrouge, línea que se apoyaba por un lado á las fortificaciones del Parque de Issy, y por el otro á las obras de Arcueil y de Cachan. Por

otra parte, se enlazó Bièvre al Sena, por trincheras y baterías, en relacion con los fuertes.

Los alemanes, tambien construyeron vastísimas líneas de circunvalacion, ocupando con fuertes baterías los terrenos culminantes.

La guarnicion de París para su defensa, contaba unos 274.000 hombres de todas armas, incluyendo la guardia móvil y fuerzas de la Marina.

Los alemanes, despues de haber efectuado la investidura completa de la plaza, establecieron sus baterías de ataque, las que pueden reasumirse, como sigue:

FRENTE NORTE.

9	baterías	con	47	piezas	para batir el fuerte	Briche.
10	id.	con	47	id.	id.	id. Doble Corona.
6	id.	con	14	id.	id.	id. Este.
			108			

FRENTE NORDESTE.

18 piezas, para batir el fuerte Aubervilliers y obras de Courneuve y Croix de Flandre.

FRENTE ESTE.

9	baterías	con	30	piezas	para batir el fuerte	Nogent.
12	id.	con	70	id.	id.	la meseta de Avron.
12	id.	con	45	id.	id.	el fuerte Rosny.
12	id.	con	45	id.	id.	id. Noisy.
4	id.	con	12	id.	id.	reductos en Faisanderie.
			202			

FRENTE SUR.

3	baterías	con	18	piezas	para batir el reducto	Hautes-Bruyères
9	id.	con	46	id.	id.	el fuerte Montrouge.
9	id.	con	45	id.	id.	id. Vanves.
10	id.	con	56	id.	id.	id. Issy.
			165			

Total general.. 493 *piezas.*

FRENTE OESTE.

El sitiador se redujo por esta parte, á estrechar solo el bloqueo, no habiendo atacado al fuerte Mont-Valérien.

La línea de investidura de los alemanes, abrazaba una circunferencia estensísima (50 millas): al llegar el Ejército frente á París, se dividió en dos columnas, viniendo sus alas á unirse al Oeste hácia Argenteuil, Montesson y Chatou. En su línea de circunvalacion, se fortificó con todo cuidado, por medio de dos líneas de obras de campaña.

Sobre el Oeste, desde Sèvres á Saint-Cloud, y de Bougival á Epinay, el río Sena formaba su línea defensiva, así como el río Marne, en el frente Sud-Este, desde Mont-Mesley á Noisy-le-Grand. La línea entre Saint-Cloud y Bougival, se fortificó atendiendo á la facilidad que permitia el Mont-Valérien, á los sitiados, de emprender salidas con grandes fuerzas, contra Versailles, donde se encontraba el cuartel general aleman. Con el mismo objeto de cubrir á Versailles, y de mantenerse en las alturas que baten á los fuertes de Issy, Vauvers y Montrouge, se fortificó con obras de consideracion, todo el terreno entre Sèvres y Fontenay-aux-Roses.

La línea á Choisy-le-Roy, se ocupó principalmente por el atrincheramiento de los pueblos de Bourg-la-Reine, l'Hay, Chevilly, Thiais y Choisy-le-Roy.

La defensa central, en la línea entre el Sena y el Marne, la constituia la fuerte posicion de Mont-Mesly. La línea del Marne, se defendió posteriormente por una posicion perfectamente fortificada, entre Champigny y Brie. Al Norte del Marne, la línea de defensa del sitiador, se extendia á través de Gaguy, Raincy y el bosque de Boudy, encontrándose entre éste y el pueblo de Stains, el de Le-Bourget, teatro de tantos ataques, y que para los alemanes tenia una importancia grande, pues aseguraba su línea de comunicacion entre las fuerzas del Norte y Este por el camino de Dugney á Stains.

La segunda línea de defensa, desde Dugney á Aunay, pasaba por Pont-Iblon y Blanc-Mesnil.

La primera línea, sobre el Norte, abrazaba los pueblos de Stains, Pierrefite, Villetaneuse, Ormesson y Epinay: los de

Montmaguy y Denil, formaban la segunda línea, con el apoyo de las alturas de Richebourg y Montmorency.

Vamos á reseñar ligeramente el modo cómo los prusianos atrincheraron sus posiciones, aprovechando las cercas, caseríos, bosque, etc., que constituian sus defensas, contra las salidas de la plaza.

Puesto avanzado de *la Bergerie*, en la línea entre Saint-Cloud y Bougival. El plan general de defensa, fué el siguiente: por el lado de la derecha, corria un muro de cerca de un jardin, de unos 110 metros de longitud, al cual se le abrieron dos órdenes de aspilleras (figura 1.ª): los dos edificios que se encontraban inmediatos, se aspilleraron tambien en los dos pisos, rodeando su frente, por una tala resistente. A la izquierda de los edificios seguia un muro, que se derribó para formar un parapeto, facilitando las salidas de los defensores, por encima.

Un parapeto semejante, se construyó al frente de la posicion, de unos 79 metros. Los demás cercados, que en su conjunto formaban el puesto de *la Bergerie*, se prepararon con talas, adosando á los muros por el lado interior, un parapeto, con su banqueta, y abriendo al efecto una trinchera ancha que permitia colocar al defensor, al abrigo del fuego enemigo. Las figuras 2 y 3 representan los perfiles de los muros citados. En otras ocasiones, y cuando podia temerse un fuego concentrado de artillería, los muros se reforzaban exteriormente por un fuerte parapeto, cuyas tierras se sacaban de un foso exterior. Más adelante indicaremos algunos de los métodos seguidos, para preservar al soldado, de los efectos de los fuegos curvos.

Otra posicion importante, llamada *Haras*, fortificada con todo cuidado, se emplearon para los flanqueos, blockhaus, de la forma de la figura 4. En el interior de la posicion, se construyeron como reductos, varias obras de un perfil resistente (figura 5), cuyos parapetos tenian $1^{m},74$ de espesor, con fosos de una profundidad igual, y de un ancho en su parte superior de $5^{m},20$.

Los alemanes, en la mayor parte de sus obras de campaña, no les dieron mayor espesor que el referido, y asimismo disminuyeron en sus baterías de sitio, á grandes distancias de la plaza, los espesores calculados para resistir á la artillería gruesa rayada, en atencion á que los fuegos á distancias considerables, no son ya tan temibles las penetraciones de sus proyectiles.

Como otro ejemplo de las obras de campaña usadas por los alemanes, citaremos los reductos que se establecieron en una direccion próximamente perpendicular, al camino á Versailles, por Clamart, Ville-Coublay y Velizy. La forma general, era la de la figura 6.ª, y los perfiles de la misma figura, dan á conocer suficientemente su disposicion.

Los espesores de parapeto, son lo bastante para resistir los efectos de la artillería de campaña. En la gola existia un parapeto interior como resguardo para los defensores, mientras la obra se halla batida por la artillería, y el cual formaba al propio tiempo una defensa, contra el enemigo que se posesionase del frente del reducto.

El tambor de la gola, cubre la entrada principal, y flanquea al propio tiempo las cortinas laterales.

Otro reducto, tambien prusiano, situado sobre la meseta de La Celle, Saint-Cloud, lo da á conocer la figura 7 y su perfil. Este tenia abrigo para parte de su guarnicion.

Terminaremos ya estas noticias, por algunas indicaciones sobre los abrigos provisionales en campaña, tanto contra la intemperie como contra los fuegos enemigos, empleados durante el sitio de París.

No siempre un Ejército en operaciones, puede tener á mano un número suficiente de tiendas de campaña, para poder acampar convenientemente á las tropas, sea por la rapidez de las marchas, que no permiten llevar consigo gran impedimenta, sea por oponerse á ello la naturaleza del terreno del teatro de la guerra, sea, en fin, por otras razones frecuentes y usuales en toda campaña. Pero por otro lado, para atender al bien-

estar é higiene del soldado, es preciso abrigarle muchas veces contra las inclemencias del tiempo, á fin de evitar bajas que disminuyen considerablemente la fuerza de los cuerpos en operaciones.

Para remediar en parte estos inconvenientes, se han ideado y aplicado las tiendas-abrigos; pero que hoy ofrecen objeciones dignas de tenerse en cuenta, cuando el soldado transporta un peso tan notable, cual es el de las municiones que exigen los nuevos armamentos, y cuando tanto se debate la conveniencia, de que tambien conduzca una herramienta, para facilitar los movimientos de tierras, que cada dia se hacen más precisos en las operaciones tácticas de un campo de batalla.

Por otra parte, muy raro es el terreno que no ofrezca recursos en materiales, que permitan la construccion de abrigos para el soldado: la cuestion principal se reduce á sacar partido de aquellos mismos recursos, para el objeto de que se trata.

La última campaña franco-prusiana, presenta numerosos ejemplos de la necesidad que tuvieron ambos Ejércitos, en proporcionarse elementos de campamento, con los recursos mismos del país. El Ejército francés, en sus reductos avanzados sobre los fuertes de Paris, usó diferentes veces barracas, para alojamiento y campamento de las fuerzas que constituian sus guarniciones, estableciéndose un sistema análogo en el mismo interior de Paris, para el abrigo de las fuerzas numerosas que formaban su guarnicion.

Daremos la descripcion de los principales sistemas de abrigos, que se ejecutaron en la guerra citada.

La figura 8 representa el método que adoptaron las tropas del General Ducrot, en su campamento cerca de Joinville-le-Pont. Consiste en abrir una zanja circular de $0^m,25$ á $0^m,30$ de profundidad por $3^m,50$ diámetro, formando con las tierras una banqueta alrededor, en la cual se afirmaron ramas y arbustos, constituyendo así una pantalla, contra el viento, y abrigar de sus efectos á la tropa situada en el interior de la zanja.

La figura 9, bajo el mismo principio que el caso anterior, es una mejora, en su disposicion. Una zanja de $2^m,30$ á $3^m,0$ longitud por $1^m,75$ de ancho y $0^m,30$ profundidad, se cava en el terreno, formando alrededor su banqueta, en la que se clavan ramas flexibles de $0^m,03$ próximamente en diámetro, que se unen por sus cabezas, entrelazando entre ellas despues ramaje, que forma un abrigo regular contra las inclemencias. Un sistema semejante se empleó en las trincheras que corrian desde la meseta de Villejuif al Sena.

Los prusianos establecieron abrigos, unas veces colocando grandes ramas clavadas en el suelo, con separacion en sus piés de unos $0^m,30$, atándose por sus cabezas, en forma de choza, dejando una altura interior de $2^m,60$; y en otras ocasiones, emplearon zarzos formando los muros, de una altura de $1^m,50$ en un lado y de $1^m,20$ en el otro extremo, para dar un corto declivio á la cubierta, formada de ramaje con sus hojas. Las dimensiones del espacio cubierto, eran de $3^m,0$ longitud por $1^m,75$ ancho. Estos abrigos los usaron en los alrededores de Versailles.

La figura 10 representa otro método usado tambien por los prusianos, formado de una escavacion circular en el terreno, de unos $0^m,60$ profundidad por $5^m,0$ á $5^m,20$ diámetro. En el centro se abre otra escavacion de $0^m,43$ de fondo, la que en plano inclinado vá á morir á los extremos de la escavacion anterior, dejando en dicho centro, un pozo circular de $0^m,60$ de profundidad por $0^m,60$ de ancho, que se rellena con piedra suelta, en donde se colocaba el fuego para la calefaccion de la barraca.

El piso se cubre de zarzos, en forma de sectores, unidos unos á otros, sirviendo de camastro para la tropa, sectores de $0^m,87$ en su parte ancha, por $1^m,90$ longitud. Las tierras de la escavacion se echan formando una banqueta en talud, en cuyo punto más alto se abre la puerta, corriendo formando la cubierta, una série de maderos que soportan una capa de ramaje con hojas, recubierto todo por otra capa de tierra, dejan-

do en el centro un hueco, para el escape del humo del hogar.

Este sistema llena condiciones buenas, pues el soldado no sufre humedades, corriendo estas por el talud del terreno natural, al pozo en el centro.

La figura 11 manifiesta un sistema de barracas prusiano, con cubierta de ramaje, y cuyas dimensiones y buena disposicion de saneamiento, dá á conocer la misma figura.

Las figuras 12 y 13 indican las barracas usadas por el ejército francés, dentro y fuera de París.

La figura 12 representa una seccion de la barraca, con la forma y disposicion de las armaduras, cuyas cerchas se hallaban á distancias de $2^{m},30$ á $3^{m},0$ de intervalo. La cubierta, de tablas ligeras, se revestia además de papel impermeable, preparado con alquitrán. Las juntas de las tablas del techo, se cierran por listones clavados por la parte exterior. A lo largo de la barraca, y á uno y otro lado, corren dos camastros generales, dejando un intervalo central para el paso, de $1^{m},50$. Algunas veces, se establecieron algunos vanos con cristales; las puertas, en ambas cabezas de la barraca, y cuando ésta tenia una longitud ya regular, entonces se establecia otra puerta central.

Otras barracas (figura 13) se construyeron, todo de tablas, con cubierta en forma de arco rebajado, con tirantes de hierro y apoyadas las armaduras sobre piés derechos verticales, formados de tablones gruesos. La separacion ó intervalos de las armaduras, era de unos $3^{m},0$ á $2^{m},80$.

La figura 14 indica la disposicion adoptada por los prusianos, para la construccion de abrigos ó barracas, con tablones sólos y que permiten una ventilacion conveniente y de sencilla ejecucion.

Todos los abrigos descritos, resguardan más ó menos el espacio cerrado, de los efectos de la intemperie. Más en muchos casos, es preciso darle cierta proteccion, contra los proyectiles de infantería y fuegos curvos, en su aplicacion á puestos avanzados, guardias de trinchera, etc.

La figura 15 representa un sistema empleado por los prusianos en las alturas de Fancelle, frente Saint-Denis, abrigo colocado en el revés de una paralela. Se construye una zanja ó trinchera de $8^m,70$ á $12^m,0$ longitud por $2^m,60$ de ancho en en su parte superior, y de $1^m,5$ á $1^m,6$ profundidad. Postes verticales, á uno y otro lado de la escavacion, sostienen en sus cabezas otras piezas longitudinales, al nivel próximamente del terreno, sobre las cuales se coloca una capa ú órden de troncos de árbol, de $0^m,25$ diámetro, que sostiene la capa de tierra de $1^m,20$ espesor. Tres bajadas en la parte interior de la escavacion, dan entrada á la trinchera, dos en los extremos y otra central.

La figura 16 representa otro sistema análogo, empleado por los prusianos, ventajoso respecto del anterior, por la facilidad en sacar fuera del abrigo, las aguas que el terreno pueda acumular en el interior de la escavacion.

Las figuras 17 y 18 representan otros abrigos usados por los alemanes, en parapetos para la infantería: algunos pozos para los centinelas, permitian mayor seguridad á éstos. Estos abrigos se emplearon en grande escala, en la construccion de las baterías de sitio, frente á Paris.

Como era fácil de suponer, teniendo á mano, sitiado y sitiador, un gran material de rails de caminos de hierro, estos se emplearon por ambos en grande escala en sus obras de ataque y defensa. Describiremos algunas aplicaciones de dicho material.

En una batería prusiana, situada en la meseta de Chatillon (Paris), en cada uno de sus dos espaldones, se construyó un almacen para municiones, y un abrigo para la tropa. El primero se formaba de una escavacion en el terreno de $1^m,30$ de profundidad, con marcos espaciados unos $2^m,24$ y paralelos próximamente á la linea de cresta, sosteniendo una capa de maderos transversales de $0^m,18 \times 0^m,23$ escuadría, sobre la cual se apoyaba un órden de rails, tocándose por sus cabezas, y en

direccion transversal á los maderos citados, y el todo cubierto de tierras. El segundo, ó sea el abrigo para la tropa, lo constituia una escavacion análoga á la anterior, con tres marcos, cuyas cumbreras soportaban una capa de rails, y sobre estos las tierras, de un espesor de $0^m,84$. La altura interior del abrigo resultaba de $1^m,70$ próximamente.

Otros abrigos en baterías, se construyeron con cubierta formada de rails, tocándose unos á otros, apoyándose sus extremos en otros rails situados de plano sobre las cabezas de una cestonada. El tiro de los rails, se disminuia por dos órdenes de piés derechos, con sus puentes correspondientes. El revestimiento interior de la escavacion, era de faginas, en la parte enterrada, y sobre el terreno y exteriormente, de cestones.

En diferentes repuestos para las baterías, se adoptaron cubiertas análogas, aumentando en algunos casos el espesor ordinario de las tierras.

Tambien se aplicaron los rails, á la construccion de blindajes, para las piezas de artillería. En Belfort, se usó un método sencillo, con buen resultado. Un órden de rails, colocados de plano unos sobre otros, se levantaba desde el fondo de la boquilla de la cañonera, apoyándose contra el revestimiento interior del parapeto. La armazon de madera, constituyendo la casamata, por decirlo así, y cuyos costados se cerraron con tablones, en sus cabezales, se apoyaban vigas formadas de dos rails, que á su vez sostenian otra capa de rails, situados transversalmente y en contacto unos con otros. El todo despues recubierto de tierras.

Los sitiados por su parte, además de sus grandes trabajos para colocar en estado de defensa, el recinto y fuertes exteriores, tambien ejecutaron obras de importancia para ocupar el terreno frente los fuertes, especialmente en la línea de defensa del Sur, y sobre el monte Avron.

Desde el Sena hasta el camino de hierro de Orleans, se estendió una línea de trincheras, por Vitry-le-Francais. Del lado

Oeste de la vía férrea, se construyó un reducto de forma rectangular, con un frente de 120m,50, teniendo su flanco derecho 84m,0 de longitud, y un poco mayor el otro flanco, que se apoyaba casi en la misma línea férrea. La cara de frente, con 11 cañoneras, tenia un perfil igual al del flanco derecho, con espesor de parapeto de 5m,60, y foso de 8m,40 en su parte superior, con profundidad de 2m,30. El perfil del flanco izquierdo lo constituia un muro de 0m,56 espesor, teniendo adosado su terraplen de 4m,0 ancho, y exteriormente un talud de tierras de 1m,70 ancho en su base.

El foso, tambien de 2m,30 profundidad, solo contaba de ancho 3m,20 al nivel del terreno. Por último, la gola, con su pequeño revellin en el centro, para flanqueo, el perfil del parapeto tenia 1m,90 grueso, con foso de profundidad 1m,70 por 2m,80 ancho. Cerca de la gola, y en el interior del reducto, se construyeron dos blockhaus defensivos para fusilería, y al abrigo del flanco derecho, se encontraba un barracon para la guarnicion del reducto.

Desde Vitry, los trabajos defensivos se extendian hasta la meseta de Villejuif, subiendo la pendiente que á ella conduce y para batirla se construyó un reducto sobre la carretera de Vitry. Sobre la pendiente opuesta de la meseta, se hallaba el reducto llamado Les-Hautes-Bruyères.

Detrás de las líneas de trincheras más avanzadas, se encontraba otro reducto, Moulin-Saquet, á unos 1600m del fuerte Ivry. La traza del reducto, cortaba la carretera antes citada, con un frente de unos 280m con cañoneras, y flanqueado por caponeras. Los parapetos en general, tenian espesores de 1m,12 á 2m,30 y en el interior se formó un atrincheramiento.

El reducto Hautes-Bruyères, constaba de dos caras de 168m, dos flancos de 112m, y su gola abaluartada, con flanqueo para los fosos de caras y flancos, por caponeras. Los espesores de parapetos de los frentes, eran de 7m á 7m,50. Debajo de los terraplenes se encontraban abrigos á prueba, cuyos techos se

formaron con barras de rails y maderos, y encima de $1^m,40$ á $1^m,70$ de tierras.

Las otras obras de más importancia fueron los reductos, uno sobre la meseta de Chatillon y otro el de Braborion, en la altura dominando á Sèvres, de forma pentagonal. Estos dos últimos reductos no estaban aun terminados, cuando se apoderaron de ellos los sitiadores, como tampoco el reducto de Montretout, á unos 2520^m del fuerte Valérien.

Como complemento á las anteriores noticias, indicaremos las obras en construccion en Strasbourg y Metz por los alemanes, pues bueno es hacer notar lo que pasa en el extranjero, y no olvidar las lecciones de la historia, pues llega dia en que para el remedio es ya tarde, y cuyas consecuencias sufre y deplora despues la pátria entera.

Todas las naciones de Europa, en ese pugilato moderno que estamos observando hace algunos años, organizan sus Ejércitos, no solo en poder aumentar su número á cifras de una consideracion inmensa, sinó tambien en buscar en dichas masas, la mayor instruccion posible. En esta creacion de medios extraordinarios para la guerra, juega un papel muy importante la fortificacion. Por todos lados se remueve la tierra, por todos lados se atiende á la defensa. Los holandeses, fortifican su capital: los ingleses están concluyendo las formidables obras, que constituyen su sistema defensivo de costas: en Bélgica, se trata de perfeccionar su gran plaza de Amberes: los italianos, acaban de votar 80 millones para la defensa del Estado; y por último, los alemanes, aumentan sus defensas en el Báltico, y en el territorio conquistado á la Francia, principalmente en Metz y Strasbourg.

En el primero de estos puntos, hace tres años que se ocupan unos 4000 obreros, en los trabajos para mejorar las antiguas defensas de la plaza. El fuerte Saint-Privat, entre el Seille y Mosela, se reforma totalmente bajo el trazado poligonal, inscrito en una circunferencia de 800^m. Para batir todo el valle del Mosela,

se construye un fuerte, en la vertiente opuesta, á las antiguas defensas de Saint-Martin, etc. etc.

En Strasbourg, los trabajos emprendidos, son en una escala de importancia, mucho mayor, pues se construyen doce fuertes destacados: nueve sobre la derecha del Rhin y tres sobre la márgen izquierda.

Los nueve primeros son:

1. Fuerte de Wautzenau, dominando la ribera izquierda del rio y el camino de Lauterbourg.
2. Fuerte de Reichstett, dominando el canal del Marne al Rhin, y la carretera de Haguenau.
3. Fuerte de Mündolsheim, al Este de la via férrea de Haguenau y Saverne.
4. Fuerte de Niederhausbergen.
5. Id. de Oberhausbergen. } Estos dos fuertes dominan el país, comprendido entre el canal del Marne y el valle del Brüche.
6. Fuerte de Holffsheim, sobre el Brüche.
7. Fuerte de Lingolsheim, sobre la carretera de Barr.
8. Fuerte de Graffen-Staden, sobre el camino de hierro de Mulhouse.
9. Fuerte de Illkirch, sobre el canal del Ródano al Rhin, dominando el curso superior del rio.

Sobre el Oeste de la plaza, se encuentran los fuertes números 2, 3, 4 y 5, que se hallan casi terminados: el fuerte número 1, está menos adelantado que los anteriores: los fuertes al Sur, números 7, 8 y 9, son menos importantes que los indicados antes, y su construccion, algo atrasada todavia.

Los tres fuertes sobre la márgen izquierda del Rhin, apenas se han principiado, y son:

1. Fuerte de Anenheim, para defender la ribera derecha del Rhin, y la carretera á Rastatt.
2. Fuerte de Bosc, frente de Kehl, para defender la via ferrea de Appenweier.

3. Fuerte de Marlen, para dominar la carretera de Fribourg-Bâle, y defensa del Rhin superior.

Además se trata de establecer un fuerte avanzado, cerca de Dirsheim, á la altura del Ill, para asegurar las comunicaciones con la plaza de Rastatt, el cual distará de la plaza de Strasbourg unos 11 kilómetros: los demás fuertes, se hallan entre 6 y 7 kilómetros del recinto de la plaza, los cuales se encontrarán además en relacion entre sí, por su línen férrea, hoy completamente terminada y por una gran vía estratégica militar. Todos los fuertes deben estar provistos, con aparatos para luz eléctrica y para telegrafía, almacenes de víveres y municiones, etc.

Los fuertes de la margen derecha, y los fuertes números 1, 7, 8 y 9, tendrán sus fosos de agua.

Unos 10.000 hombres, se ocupan activamente, en la ejecucion de los fuertes ó defensas de Strasbourg.

LEOPOLDO SCHEIDNAGEL.

NUEVOS APARATOS DE SEGURIDAD PARA LAS GALERIAS DE MINA.

Las dos principales causas de accidentes en las minas, son la inflamacion de los gases y la invasion súbita de las aguas, cuyos efectos desastrosos van multiplicándose proporcionalmente al desarrollo de la industria minera. Mr. A. Kieffer, Director de Telégrafos del Brasil, llevado de la idea de poner remedio á estos inconvenientes, ha imaginado aparatos por médio de los cuales y suponiendo la natural vigilancia, se precaben oportunamente tanto la presencia de los gases como la invasion de las aguas, evitándose así las desgracias que pudieran sobrevenir.

El principio del aparato indicador de la existencia de gases es el de revelar á intervalos de tiempo iguales la presencia de dichos gases en una galería y hacerla conocer al exterior instantáneamente. Con este objeto se colocan en la parte superior de cada galería, en donde naturalmente se acumulan los gases á causa de su poca densidad, aparatos cerrados con telas metálicas, por los que pasa á intervalos determinados una corriente de induccion. Cada aparato lleva el número de la galería en que está situado y comunica con el número correspondiente de un indicador dispuesto fuera de la mina, á la vista del maquinista encargado de dirigir la ventilacion. El paso de la corriente por cada uno de los aparatos lo interrumpe y dirige un mecanismo de relojería, de tal modo, que en cada hora la corriente ha pasado por todos los aparatos. Si durante este intervalo hubiese desprendimiento de gases en una galería, al volver á pasar la corriente por el aparato en ella colocado, las chispas que de él

se desprenden producirán una pequeña explosion, que notará el maquinista por la aparicion en el cuadro indicador del número correspondiente, dirigiendo entonces la ventilacion del modo más conveniente. Tal es el principio de este sistema y como las explosiones se verifican en un aparato cerrado con dobles telas metálicas, es evidente que no existe peligro de que se inflame el gas que le rodea.

El aparato indicador de las aguas consiste en un cilindro cerrado de tela metálica, que contiene una esfera hueca, más ligera que el agua. Este aparato se coloca en la parte inferior de las galerías, y al iniciarse filtraciones, la bola flota y en su ascension cierra un circuito elétrico que establece el paso de una corriente y hace funcionar un timbre al mismo tiempo que se presenta el número correspondiente del cuadro indicador.

(Les Mondes.)

BIBLIOGRAFIA.

CONSIDERACIONES HISTÓRICAS

sobre los blindajes y las construcciones de hierro, en su aplicacion á la fortificacion, con un resúmen de los resultados principales obtenidos en los ensayos y pruebas de la Artillería, contra dichas construcciones, seguido de algunas noticias sobre los buques acorazados, por el Baron de Aicha, Capitan de Ingenieros austriaco.

Este libro es notable por más de un concepto, y de un interés grande para el Ingeniero, que encuentra en él reunidos, no solo los pasos que ha dado desde un principio la aplicacion del hierro á las defensas, sinó tambien un gran número de datos de suma importancia, respecto de las experiencias á que se han sometido los revestimientos metálicos.

Por órden cronológico, expone el autor, la historia, por decirlo así, de la marcha que han seguido los estudios de las máscaras metálicas, para la proteccion de las fortificaciones y de los buques, contra los efectos poderosos de la artillería moderna, reuniendo todo lo publicado sobre esta materia, en los *Manuales de Ingenieros* y *de Artillería* austriaco y prusiano, en el *Memorial del Ingeniero militar* inglés, y otras importantes obras extranjeras, evitando de esta manera, largos y costosos trabajos, en busca de datos semejantes.

Un rápido extracto de los puntos principales que comprende la obra, dará una idea, no solo de su importancia, sinó tambien del laudable trabajo emprendido por el Baron de Aicha.

Empieza por reseñar las antiguas aplicaciones de los metales

á las defensas terrestres, hasta el año 1850, citando los sitios de las plazas más notables, en que aquellas tuvieron lugar, desde el tiempo de Gustavo Adolfo.

Sigue despues por épocas, y á partir del citado año de 1850, reasumiendo las experiencias y modificaciones introducidas en la construccion de las corazas, especificando á estas, en primer lugar, en el transcurso de 1850 á 1858, comprendiendo los trabajos ejecutados en los Estados-Unidos desde 1851 á 1855, en Portsmouth en 1854, baterías flotantes en el sitio de Kinburn, cuando la guerra de Crimea en 1855, en 1856 en Inglaterra, Francia y Coblenza, en 1857 en Rusia é Inglaterra.

Sigue en este órden, detallando las experiencias y proyectos de artillería y corazas en el año 1858, en Woolwich y Portsmouth (Inglaterra); en 1859, en Shoeburyness, Thorneycroft y Wooteslay; en 1860, Palmer, Portsmouth, Armstrong y Whitwort, San Mauricio (en Turin), sitio de Gaeta, etc.; en 1861, Shoeburyness, Robert, Fairbain, Coles, Rothneusiedl (de Viena), Scheel, etc.; en 1862, Inglis, Verona, Magdeburg, Arrowsmith, Walker, West-Point (en América), Shoeburyness, Lancaster, Pola, Ericson, Jervois, Mollinary, etc., etc.; en 1863, New-York, Inglis, Dahlgreen, Shoeburyness, Piron, Schumann, Chalmer, Brialmont, Pola, etc.; y así sucesivamente en los años 1864, 1865, 1866, etc., hasta 1872 inclusive; reasumiendo, por último, de todas estas noticias, las conclusiones á que han dado lugar los ensayos y pruebas.

En un principio se trató de aplicar al objeto de las construcciones en cuestion, el hierro fundido; pero pronto se demostró que no tiene ni la tenacidad ni la maleabilidad convenientes para tal empleo.

Se renunció á su uso, y se ensayaron, el hierro laminado y el hierro forjado, resultando el primero más ventajoso que el otro, como tambien el que el escudo formado de un solo espesor, es superior en resistencia á otro de igual grueso, formado de planchas superpuestas. Ultimamente ha dado buenos resul-

tados para blindajes, la fundicion endurecida, en grandes espesores.

El acero solo, y en union con el hierro, no han satisfecho á las esperanzas que se habian formado. Su aplicacion sin embargo, puede ser conveniente, revistiendo construcciones de madera, en puntos donde no puedan temerse los efectos de la artillería de grueso calibre. Los rails y los hierros en forma de *T* sirven muy bien para blindajes á prueba de bomba, y asi se han empleado en la última guerra franco-prusiana.

La combinacion de placas metálicas, alternando con capas de hormigon de hierro, las experiencias hechas en Inglaterra, no han sido favorables á su adopcion.

En conclusion, el resultado de tanta experiencia y proyecto de corazas, demuestra que los blindajes homogéneos y de una sola pieza, son los que poseen la mayor resistencia; y segundo, que al parecer las ventajas están en separar las corazas metálicas, de los sólidos que estas protegen.

Con respecto á los proyectiles destinados á obrar contra semejantes construcciones de hierro, deben tener por condicion especial, la de ser su metal, tenaz y élástico: los de acero han dado los mejores resultados, y actualmente se emplean con éxito, proyectiles de fundicion endurecida, que resultan ser más baratos.

Por último, termina el autor su obra, por un proyecto de cañoneras para casamatas, en que se propone aumentar el campo de tiro de las piezas, sin disminuir el espesor del muro de máscara y economizando el espacio interior, en lo más posible, cuyas ventajas son óbvias.

Concluiremos manifestando que el Capitan Baron de Aicha, ha hecho un gran servicio con su trabajo, pues aunque sean conocidos, al menos la mayor parte de los datos que expone, hallándose estos reunidos en un órden, el cual facilita el conocimiento de la marcha y progreso en asunto tan importante en los actuales estudios del Ingeniero, al aplicar los metales á sus

obras de defensa, evita en general á tener que apelar á multitud de publicaciones que no siempre hay posibilidad de proporcionarse, principalmente en un país como el nuestro, donde la adquisicion de obras extranjeras, presenta dificultades en muchos Distritos.

De ahí que recomendemos á nuestros compañeros, la lectura y estudio de este trabajo, notable por tantos conceptos.

LEOPOLDO SCHEIDNAGEL.

ASOCIACION FILANTROPICA DE INGENIEROS.

CUENTA que rinde el Tesorero de la Asociacion, perteneciente al 3.er trimestre de 1873 á 1874.

CARGO.

MESES ATRASADOS.

CLASES.	Julio.....	Agosto...	Setiemb.	Octubre.	Noviemb	Diciemb.			
Mariscales de Campo. .	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Brigadieres.....	»	»	»	»	2	4	6 á 25'50		153
Coroneles.....	»	»	»	1	3	13	17 á 21		357
Tenientes Coroneles. . .	1	3	3	3	4	13	27 á 16'50		445'50
Comandantes.....	3	3	2	1	4	21	34 á 14'50		493
Capitanes.....	»	»	»	»	»	20	20 á 9		180
Tenientes.....	1	1	1	»	»	40	43 á 7		301
Total.....									1.929'50

TERCER TRIMESTRE.

CLASES.	Enero...	Febrero.	Marzo....		
Mariscales de Campo. .	3	3	3	9 á 40.. .	360
Brigadieres.....	11	10	8	29 á 25'50	739'50
Coroneles.....	30	30	18	78 á 21. .	1.638
Tenientes Coroneles.. .	35	33	18	86 á 16'50	1.419
Comandantes.....	51	56	35	142 á 14'50	2.059
Capitanes.....	40	38	16	94 á 9. . .	846
Tenientes.....	46	43	7	96 á 7. . .	672
Total.....					7.733'50

AUMENTO AL CARGO.	Reales.	Cs.
Por un suplemento de Teniente á 4 rs. uno.	4	
Total recibido.	4	

RESUMEN DEL CARGO.

Existencia anterior por fin de Diciembre de 1873. .	7.813	52
Recaudado en el 3.er trimestre actual.	9.663	
Idem por varios conceptos..	4	
Total	17.480	52

DATA.

Por el importe de los sellos de giro y de guerra, de *cinco* letras procedentes de los distritos de Aragon, Cataluña, Granada y Valencia.	3	
Por el papel é impresion de *cuatro mil recibos de cuotas* para la Asociacion.	76	
Suma la Data.	79	
Importa el Cargo.	17.480	52
Importa la Data.	79	
Existencia que tiene hoy dia de la fecha el fondo de la Asociacion..	17.401	52

Madrid 31 de Marzo de 1873.=*El Tesorero*,=Juan Barranco. =*V.° B.°*=Joaquin Terrer.

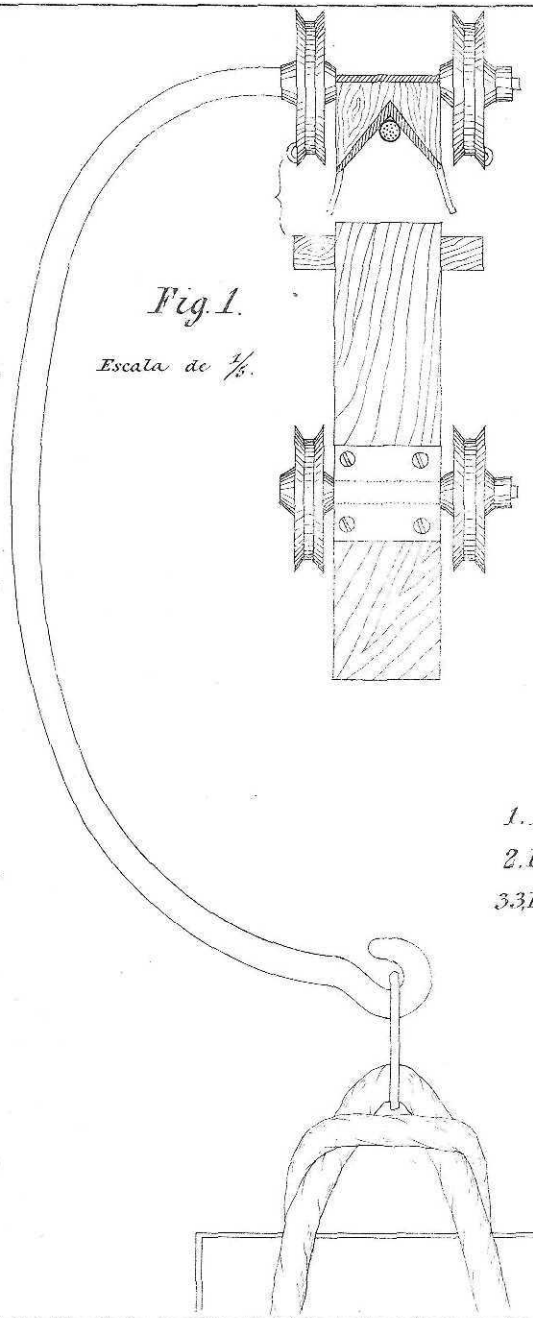


Fig. 1.

Escala de 1/5.

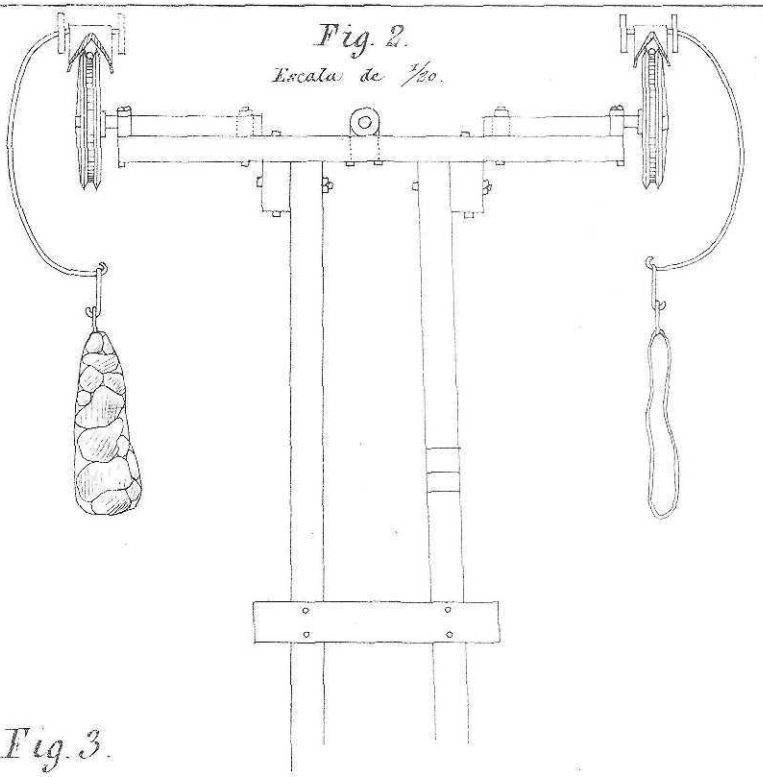


Fig. 2.

Escala de 1/20.

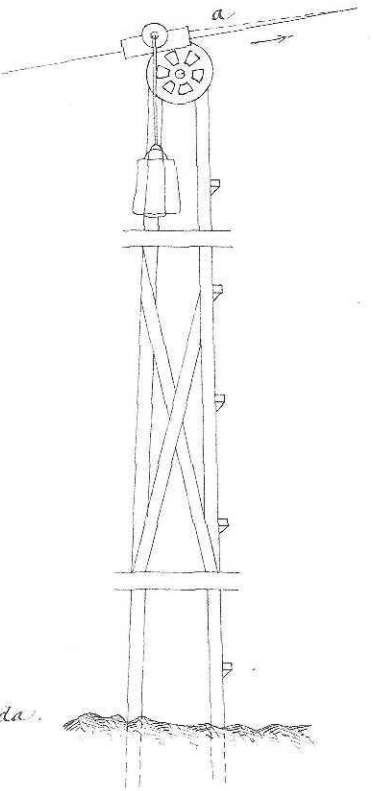


Fig. 4.

Escala de 1/50.

Fig. 3.

1. Máquina.

2. Polea horizontal.

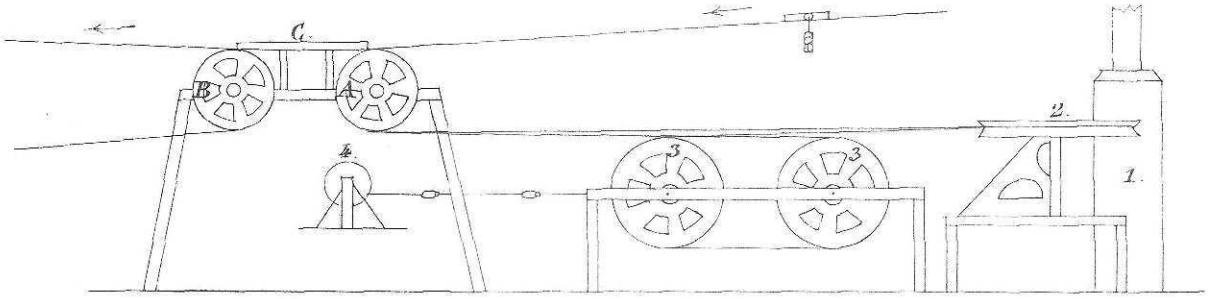
3,3 Poleas para tesar.

4. Cabrestante.

A. Polea vertical correspondiente á la estacion de llegada.

B. id. id. id. á la id. de partida.

C. Rails de union entre ambas.



WIRE POPE TRAMWAY.

TRAMVIA DE CABLE DE ALAMBRE, SISTEMA HODGSON.

Tres leguas próximamente al Sud-Oeste de la fábrica de Trubia se hallan las minas de carbon de piedra de Piedra-Fita, que aquel establecimiento explota para su consumo. Los arrastres son difíciles y caros por la accidentada topografía del terreno y los limitados medios de trasporte que ofrece el país. Hace años se pensó en establecer una vía férrea, que si mal no recordamos estudió el hoy Coronel de Ingenieros D. Fernando Recacho; pero no apareció compensado el gasto de construccion con la economía en los arrastres de carbon y se desistió de la idea. Buscando un remedio al inconveniente, hubo de fijarse la vista en el sistema de trasporte por cables metálicos, inventado, ó mejor dicho, perfeccionado por el inglés Hodgson.

Hoy dia la via de este sistema está tendida entre Piedra-Fita y Trubia, en una distancia de 20 kilómetros, habiendo ya funcionado por vía de ensayo. El sistema es curioso y puede tener aplicacion en algunas explotaciones de materiales de construccion, por cuya razon nos ha parecido conveniente dar una sucinta noticia en el MEMORIAL.

Un cable metálico sin fin, tendido entre dos poleas horizontales á una distancia máxima de 5 kilómetros, es soportado en cada uno de sus dos ramales por poleas verticales colocadas á los dos costados de unos caballetes, de altura variable segun el terreno. Una de dichas poleas horizontales es movida por una máquina de vapor, atrayendo uno de los ramales del cable y

despidiendo el otro; la otra polea se mueve por el rozamiento del cable. Sobre el cable se montan unos soportes ó bastidores provistos de un brazo recodado, del que cuelga el envase de la carga (figuras 1 y 2) de modo que el centro de gravedad del total pase por la superficie de apoyo del bastidor sobre el cable, que es una garganta á lo largo de aquel; el rozamiento producido por esta garganta hace que el bastidor con la carga acompañe al cable en su movimiento. Las poleas verticales, que avanzan á ambos costados del caballete, tienen sus bordes achaflanados, de suerte que al llegar á ellas, los bastidores las montan y recorren, gracias al rozamiento, cayendo de nuevo sobre el cable cuando las abandonan. Un cierto número de poleas horizontales producen en los dos ramales del cable los cambios de direccion horizontal necesarios; el bastidor está dotado de dos ruedas de garganta; éstas en los recodos encuentran dos rails, que en curvas de gran rádio van á morir al otro lado del ángulo formado por el cable; la fuerza viva adquirida impulsa al bastidor por estos rails hasta que vuelve á tomar el cable. Para los cambios de pendiente se ponen en cada caballete dos poleas para cada ramal; en el centro va un tambor, al cual se arrolla el cable antes de pasar de una á otra polea, cambiando así la direccion en sentido vertical; el paso del bastidor se verifica por rails, como se ha explicado.

Descrito el sistema en general, entremos en algunos detalles y observaciones.

La experiencia ha demostrado al inventor que, sea cualquiera la longitud de la línea, es preciso dividirla en secciones independientes de 5 kilómetros; dándoles mayor longitud no resulta regular el trabajo de las máquinas y el servicio experimenta graves perturbaciones. Así, pues, en cada 5 kilómetros hay una estacion con su máquina motora; de un cable sin fin al otro, pasan las cargas por rails, como en los cambios de direccion. La figura 3, sin arreglo á escala, indica la disposicion de la máquina y polea horizontal en cada estacion; la polea

vertical *B* comprende el cable que se mueve desde otra estacion; *C* indica los rails de union.

En la línea de Trubia la extension es de 20 kilómetros, por lo que ha habido que dividirla en cuatro secciones; como en ella una rama del cable lleva los envases cargados y la otra los vacios de retorno, la máquina se ha colocado en la estacion de llegada. Estas máquinas son de caldera vertical tubular, hogar interior y fuerza de diez caballos nominales, trabajando á tres ó cuatro atmósferas; va adosada á ellas la caja de distribucion y el cilindro en que funciona el vapor; sistema sencillo y de gran efecto por la gran superficie de caldeo, que permite que en muy poco tiempo y con muy poco gasto de combustible se desarrolle gran cantidad de vapor, que además obra sobre el émbolo inmediatamente despues de su formacion. La superficie del émbolo es de 0'21 metros y su curso de 0'305; á 76 golpes dobles por minuto corresponde en el cable una velocidad de 6 kilómetros por hora. El consumo de carbon, de 2,50 kilógramos por hora y caballo de vapor.

Las dimensiones del cable en diámetro varian segun los pesos que haya de trasportar. El de Trubia se ha calculado para trasportar 50 ó 60 toneladas en doce horas de trabajo; tiene 10 milímetros de diámetro y se compone de 24 hilos de alambre de acero fundido de calidad *extra*; su resistencia absoluta á la rotura por traccion directa es de 75 á 80 kilógramos por milímetro cuadrado de seccion; la tension primitiva que se da al cable para disminuir el pandeo, debe ser segun el inventor $\frac{1}{12}$ de su resistencia absoluta; esto se logra por medio de un cabrestante y dos poleas verticales, como indica la figura 3. En la línea establecida se da á ojo y todo indica que la tension llega á $\frac{1}{8}$ de la resistencia absoluta; se comprende cuán desfavorable es esta circunstancia para la duracion del cable. El peso de éste es de 0'252 kilógramos por metro lineal.

Conviniendo el menor número posible de ángulos en sentido horizontal y vertical, se comprende que los caballetes de made-

ra ó hierro (figura 4) tendrán una altura variable dependiente del terreno. Igualmente depende de éste su número, ó sea la distancia entre dos.

En la línea de Trubia los hemos visto á distancias de 200 metros, con objeto de salvar sin grandes pendientes valles profundos y estrechos encajonados entre dos laderas. Por el contrario, en pendientes muy rápidas los hay de 50 en 50 metros, para suavizar aquellas, sin dar á los caballetes una altura inconveniente. La distancia normal es de 70 á 80 metros.

La amplitud de los cambios de direccion no puede ser muy grande, y la práctica aconseja no establecer ángulos menores de 135°. Respecto á las pendientes, afirma el inventor, que pueden ser de un 33 por 100; en la línea de Trubia ninguna llega al 20; como en estos trayectos la fuerza que sostiene el bastidor adherido al cable es simplemente el rozamiento, éste es fácilmente contrarestado por la componente del peso y es muy posible el resbalamiento de aquel, adelantándose á la marcha del cable en las bajadas y retrasándose en las subidas. Se comprende que en ambos casos resulta gravemente perturbada la marcha del sistema.

Dada la potencia de la máquina y la resistencia y peso del cable, queda determinada la cantidad de peso que puede colgar en toda la longitud del cable y su distribucion. En la línea de Trubia el carbon va en sacos embreados, que pesan sin los bastidores 2 kilógramos y se cargan con 30 kilógramos de carbon; van colgados de 40 en 40 metros; resultando 125 cargas con un peso total de 3750 kilógramos para toda la longitud de una seccion. Contando los 50 minutos que tarda en llegar el primer saco de una estacion á otra, tendremos que en 10 horas y 50 minutos de trabajo se trasportan 45 toneladas de carbon de una estacion á otra, ó sea á 5 kilómetros de distancia. Cada seccion empezará á marchar 50 minutos despues que la anterior y su marcha y trabajo serán idénticos á los de la primera.

El trabajo puede ser continuo, salvo la influencia en la du-

racion de las partes del sistema; puede ser mayor aumentando la potencia de las máquinas y la resistencia del cable; puede por último obtenerse trabajo en la ida y vuelta del cable, aumentando la potencia de la máquina y contando con menor duracion del cable. La relacion más favorable entre el trabajo por dia ó unidad de tiempo y las condiciones del material se obtendria tomando en cuenta el precio del material.

En la línea de Trubia un hilo telegráfico une ambas estaciones y va al polo positivo de una pila; el cable va al polo negativo de la misma, y cuando ocurre algun accidente un obrero aproxima el hilo al cable, y un repique anuncia al maquinista que debe parar la marcha de la máquina.

Mecánicamente considerado el sistema es muy sencillo y aceptable; la experiencia ha demostrado, sin embargo, que no todas las cosas pasan tan perfectamente como se supone; y particularmente en la línea de Trubia confiesa el constructor haber tropezado con varias dificultades, á cuya solucion han ayudado no poco los ilustrados oficiales de artillería de aquella fábrica.

Los inconvenientes más graves resultan en los cambios de direccion horizontal y en las grandes pendientes. En los primeros, no siempre la fuerza viva adquirida por las cargas basta para salvar los rails, y es preciso que un operario esté dispuesto á ayudar el movimiento. No parece posible salvar este inconveniente automáticamente reuniendo el cable al bastidor por unas cuerdas; siendo éstas bastante largas y los ángulos siempre pequeños, la traccion por el cable, mientras el bastidor atraviesa el rails, se hará, cuando resulte preciso, en buena direccion y sin peligro de descarrilamiento; estas cuerdas irian fijas al bastidor y se atarian al cable en la estacion de partida desenganchándolas en las de llegada; servirian además de cuerdas de retenida para contener el resbalamiento en las subidas fuertes; *a* en la figura 4 indica su posicion.

En las bajadas fuertes, el resbalamiento se produce con fre-

cuencia y suele suceder que el bastidor no emboca la polea y bien se atora deteniendo la marcha de los siguientes, bien al chocar con aquella salta y al caer se va á tierra en vez de volver á montar el cable. Como estos puntos peligrosos son muy numerosos, no es posible vigilarlos convenientemente y la dificultad sólo puede evitarse con una confeccion muy á propósito de la garganta del bastidor, y evitando cuidadosamente las grandes pendientes, aun á costa de un mayor gasto inicial.

Fuera de estos defectos los demás que se achacan al sistema dependen de la poca duracion del material; pero esto entra de lleno en la cuestion económica, que vamos á tratar examinando los gastos de explotacion, establecimiento y conservacion.

No habiéndose aún puesto en explotacion la línea de Trubia, no podemos fijar el personal necesario para el servicio; sin embargo, aproximadamente creemos será el siguiente: un fogonero maquinista en cada estacion de llegada; tres operarios para cargar y descargar en cada estacion de las dos finales: un operario en cada estacion intermedia para ayudar al paso de los rails; en cada seccion, segun las dificultades inherentes al trazado, un cierto número de guarda-vías, vigilantes y engrasadores; dos sobrestantes, un carpintero y un herrero ajustador, diestro sobre todo en empalmar las roturas del cable. Hay que añadir el precio del combustible, que es de unos 250 kilógramos diarios de carbon por máquina en las diez horas de trabajo. Tambien debe tomarse en cuenta la facilidad de procurarse el agua para alimentar las calderas; esto podrá exigir ciertos trabajos de fábrica, ó movimientos de bombas, y aún podria tener que trasportarse de unas estaciones á otras por el cable.

Los jornales y precio del combustible dependen de las localidades.

Para la fábrica de Trubia se ha calculado el gasto por dia de diez horas de trabajo del modo siguiente:

Jornales de maquinista, sobrestantes, etc. . . .	224	reales.
Mil kilógramos de carbon, á 3 reales cada 100 kilógramos.	30	»
Total por dia.	254	»

Para una seccion es constante el jornal de los cargadores y descargadores, sobrestantes, herrero y carpintero; por esta razon no podrá calcularse el gasto diario de jornales y combustible en menos de 107 reales.

La circunstancia de haberse construido todo el material en Inglaterra, impide el cálculo del gasto de establecimiento de otro modo que guiándonos por las condiciones del contrato hecho por el Cuerpo de Artillería con el inventor.

En este se estipula el pago de 30.000 reales por kilómetro de via, incluyendo todo el material fijo y movil, y los gastos del estudio de la línea; este precio se recarga con un 4 por 100 de comision; siendo tambien de cuenta del que encarga, el pago de expropiaciones é indemnizaciones de agravio. Una cláusula del contrato establece que este no servirá de norma para otros, lo que indica que los dignos Oficiales encargados de gestionar los intereses del Estado no los han descuidado.

El capital invertido es próximamente (ó debe ser, pues la línea aún no se ha entregado, aunque está terminada) 640.000 reales; á saber:

Por los 20 kilómetros de tramvía, á 30.000 reales kilómetro.	600.000	reales.
Cuatro por 100 de comision.	24.000	»
Indemnizaciones y agravios.	15.000	»
Total.	639.000	»

Este capital representa en gastos diarios de explotacion:

Interés diario del capital, al 6 por 100. . . . . 105 reales.
Cuatro por 100 de amortizacion, suponiendo 25 años de duracion al sistema (que se hace excesivo). . . . . 70 »

Total. . . . . . 175 »

Suponiendo estos gastos proporcionales al número de secciones, corresponderá á cada una sola. . . . . 43,75 reales.

Los gastos de conservacion son considerables. El cable, cuyo coste es en España de 65.000 reales, ó sea 16.250 por seccion de 5 kilómetros, sufre mucho con la gran tension y el rozamiento con los tambores en los cambios de direccion, y su vida es corta, temiéndose no llegue á los dos años que asigna el constructor; la reposicion representa un gasto diario de 100 reales en toda la línea y de 25 en cada seccion.

Las demás partes del sistema, excepto las máquinas, tampoco pueden durar los 25 años supuestos. Los caballetes de madera, aunque impregnados de creosota ó alquitran, deben deteriorarse pronto, particularmente aquellos cuyos piés están enterrados en terrenos húmedos. Las poleas de los caballetes no llevan siquiera cojinetes de bronce en los ejes de madera y aunque la grasa de grafito les preserve bastante de la humedad deben resistir poco á las alternativas atmosféricas. Por otra parte, la construccion en hierro de estas partes del sistema, recarga en más de dos terceras partes el presupuesto correspondiente á ellas ó sea un 8 por 100 del coste total.

Tambien la reposicion de los envases debe ser algo costosa.

Pero todos estos gastos de entretenimiento no pueden ser bien conocidos mientras no se cuente con datos experimentales.

En la línea de Trubia se calcula además un gasto de 20 reales diarios para engrases, pequeñas composturas, etc., etc.

Sumando todas estas partidas y suponiendo un trasporte diario de 50 toneladas, resultará un precio de 0,55 reales por tonelada y kilómetro. Este precio saldrá algo recargado para líneas de menor longitud, tomando en cuenta la desproporcion de jornales.

Tal precio no puede competir verdaderamente con el que resultaría en una vía férrea de mucho tráfico; pero cuando se trata de explotaciones especiales no se está en el mismo caso; mucho más si el terreno es muy accidentado y es necesario un capital considerable para establecer un ferro-carril de vapor ó sangre.

El siguiente cuadro de precios, tomado de una memoria publicada por el inventor, facilitará en caso necesario la formacion de un presupuesto aproximado que permita deducir si es conveniente ó no apelar á este sistema de arrastre.

Precio de los diferentes Tranvias de cable metálico.

PARA TRASPORTAR.	N.º 1. 50 toneladas por dia en cajas de 1/2 quintal..	N.º 2. 100 toneladas por dia en cajas de 1 quintal..	N.º 3. 200 toneladas por dia en cajas de 2 quintales..	N.º 4. 300 toneladas por dia en cajas de 3 quintales.	N.º 5. 500 toneladas por dia en cajas de 4 quintales.	N.º 6. 1000 toneladas por dia en cajas de 6 quintales..
	Librs. esterl.	Librs. esterl.	Librs. esterl.	Librs. esterl.	Librs. esterl.	Librs. esterl.
Líneas con caballetes de madera, poleas de hierro colado, cable de hierro superior al carbon vegetal, máquinas de vapor, etc., etc., todo en disposicion de trabajar; puesto á bordo en Inglaterra, cuesta por milla..	200	300	500	700	1000	1500
Añadir lo necesario para dos estaciones, cada cinco millas.	100	150	200	270	380	500
Utensilios de madera y hierro, por milla.	40	70	120	200	300	400
Siendo estos de hierro forjado, por milla.	55	90	150	240	360	480
Extraordinario, siendo el cable de acero superior, por milla.	40	80	140	200	280	400
Extraordinario para caballetes de hierro en vez de madera, por milla.	35	40	50	80	130	200

El coste de montar las líneas en Inglaterra es de 15 por 100 de la suma de precios del cuadro en cada caso. En el extranjero es un 30 por 100 de la misma suma, y además se carga el coste de los fletes, derechos, trasportes, etc., etc. Tambien se cargan por extraordinario los ángulos agudos. Es de cuenta del que encarga, los trabajos de nivelacion y fábrica para preparar el plano de la estacion.

Aunque por regla general este sistema sea más adaptable al trasporte de productos mineros que á la explotacion de materiales de construccion, puede sin embargo aplicarse á la última cuando se trate de construcciones en gran escala; particularmente para materias muy divididas ó poco pesadas, como piedra caliza, arenas, maderas y aun agua. Favorecerá en su establecimiento la circunstancia de encontrarse en el tránsito de la línea los yacimientos ó depósitos de estas materias; en cuyo caso, tratándose por ejemplo de la cal, puede, si el combustible está inmediato á la cantera, trasportase hecha y aún amorterada hasta el pié de la obra; lo mismo puede suceder con los ladrillos.

No debe olvidarse que la reposicion de las distintas partes del sistema entra por una cantidad respetable en los gastos de explotacion, y que no es preciso que esta desee un gran número de años, para que el precio de la unidad trasportada sea favorable respecto al que den los arrastres ordinarios; particularmente en paises en que la carestia de granos y forrajes es grande.

Cuando se trate de este género de explotaciones, el cálculo económico es muy sencillo. Presupuestado el total de trasportes por el método ordinario (se entiende el de aquellos materiales que puede arrastrar el tramvia) se calcula el coste del tramvia; se restan ambas cantidades y el rédito de la diferencia debe cubrir con exceso los gastos de explotacion y entretenimiento.

El tiempo que ha de durar la explotacion ha de entrar en estos cálculos, bien para fijar el verdadero capital que representa el trasporte ordinario, bien para calcular los gastos de entretenimiento del arrastre por el cable metálico.

Para igualdad de circunstancias económicas se tendrá en cuenta la regularidad del trasporte por el medio descrito.

Oviedo, 13 de Junio de 1873.

GENARO ALAS.

PARTE OFICIAL.

Orden de 8 de Mayo de 1874, disponiendo el aumento de la plantilla del Cuerpo en la Isla de Cuba.

El Excmo. Sr. Brigadier Secretario General del Ministerio de la Guerra, con fecha 8 del corriente, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de la Isla de Cuba lo siguiente:=En vista de las razones expuestas por V. E. en su carta de once de Abril próximo pasado y las que aduce la Junta Superior Facultativa del Cuerpo de Ingenieros, reconociendo la necesidad de aumentar el personal del expresado Cuerpo del Ejército de esa Isla, para que pueda atender los múltiples servicios que le están encomendados; el Presidente del Poder Ejecutivo de la República se ha servido disponer que se aumente la plantilla de la Direccion Subinspeccion de Ingenieros de esa Isla, en un Coronel, dos Tenientes Coroneles, dos Comandantes y dos Capitanes, segun V. E. propone, ordenando al propio tiempo al Director General del citado Cuerpo que formule las propuestas correspondientes para completar la plantilla con el aumento indicado.= De órden de dicho Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que digo á V..... para que, consultando á todos los Jefes y Oficiales del Cuerpo que sirven á sus órdenes, me manifieste en la relacion de existencia y ocupacion de este mes, que deberá encontrarse en esta Direccion General para el tres de Junio, los que desean optar á las vacantes expresadas.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 14 de Mayo de 1874.=*Peralta*.=Sr.....

Orden de 9 de Mayo de 1874, previniendo que sólo tendrán derecho al pasaje de ida y vuelta á las provincias de Ultramar, los Jefes y Oficiales que permanezcan en ellas el tiempo señalado.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 9 del corriente, me dice lo que copio:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de Puerto-Rico lo siguiente:=Por el Ministerio de Ultramar se ha hecho presente á este de la Guerra, en 21 y 29 de Abril último, la imperiosa necesidad de reducir los gastos militares de las Islas Filipinas y de las Antillas, desde el próximo año económico de 1874 á 75, cuyas crecientes atenciones no guardan relacion con los ingresos ordinarios y extraordinarios de dichas provincias, respecto á las demás obligaciones que pesan sobre el Tesoro de las mismas. Adoptadas en su consecuencia las resoluciones que se comunican á V. E. con esta fecha, por lo relativo á las bajas que se han considerado factibles en el personal y material de ese ejército, resta acordar, como complemento de esas medidas económicas, una resolucion que, aplicada rigurosamente, producirá al Tesoro notables ventajas. A este efecto, el Presidente del Poder Ejecutivo de la República se ha servido disponer lo siguiente:

1.° Todo Jefe ú Oficial que pase á continuar sus servicios á las provincias de Cuba, Puerto-Rico y Filipinas, para cubrir vacante reglamentaria, ó por virtud de propuesta de los Capitanes Generales de las mismas, tendrá derecho al pasaje de ida y vuelta por cuenta del Estado, siempre que permanezca en Ultramar los tres y seis años que para ese abono están señalados respectivamente.

2.° Fuera de los casos expresados en el artículo anterior,

será de cuenta exclusiva de los interesados el pago de pasaje, cualquiera que sea el período de permanencia en Ultramar.

3.° Acerca de los derechos de pasaje correspondientes á las familias de los Jefes y Oficiales, se atemperará V. E. á las instrucciones que se dicten por el departamento de Ultramar.= De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con iguales fines.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 22 de Mayo de 1874.=*Peralta*.=Sr.....

BIBLIOGRAFIA.

Un artículo sobre LA ASFIXIA acaba de publicar el *Diario de Frankfort*, cuyo conocimiento puede ser de gran utilidad para nuestro ejército.

En las marchas de tropas, durante la estacion de gran calor, sucede con frecuencia que un cierto número, relativamente grande, de soldados jóvenes y robustos perecen. ¿Cuál puede ser la causa de este hecho? A no dudar, depende de las circunstancias mismas que acompañan á toda marcha.

Una de las primeras personalidades médicas alemanas, explica aquel fenómeno, y propone los medios de remediarlo. Manifiesta que del exámen de las víctimas, ha reconocido siempre que se ha producido en la sangre un estado anormal de grosor, y una pérdida considerable de líquido en el cuerpo, que dan por resultado la muerte.

Ahora bien, en los ejércitos se halla en vigor en general una prescripcion funesta, la de impedir al soldado acalorado el que beba. La tropa, sobrexcitada por el calor y sedienta, no se le permite llenar aquella necesidad, dando lugar á que por la falta de agua, falta que el cuerpo resiste ménos, cuanto mayor es la fatiga, sean despues víctimas de la asfixia.

¿Cuál puede ser el mal que podria resultar, dando satisfaccion á la necesidad tan natural que arrastra al soldado á querer beber? El peligro de un cambio brusco de temperatura, es el motivo que se alega. Motivo que no es fundado, segun la notabilidad médica de referencia, pues asegura que no hay peligro ni daño alguno, lo mismo para el hombre sano y robusto, que para el enfermo, en este cambio rápido de temperatura, y

sinó véase lo que sucede con los baños rusos, con la hidropatía, etc. ¿Y se exige luego que el hombre no beba, cuando más necesidad tiene, cuando trabaja duramente, por el calor? Nó, lo que es preciso es saber reglamentar la bebida, cuando en las marchas se encuentra el agua, y como el soldado no trasporta muchas veces este artículo tan necesario, de ahí los accidentes y muertes que resultan por su falta, en las marchas durante el calor.

En Suiza se han aceptado las siguientes prescripciones higiénicas, que conviene no sólo conocer, sinó aplicar en su mayor parte.

Las marchas, es útil emprenderlas al despuntar el dia, pero evitando que el soldado deba vestirse y reunirse con precipitacion. Descansado y despues de haber tomado un ligero desayuno, sea sopa ó café, deben llenarse las botas que conduce el soldado, con agua ligeramente acidulada con vinagre, ó bien con café ó thé frios. Despues de media hora de marcha, puede hacerse el primer alto, pero corto. En seguida debe pasarse una rápida revista, permitiendo tres ó cuatro botones desabrochados en la levita, y el cuello desahogado completamente. Entonces se emprende de nuevo la marcha, ejecutándose sin interrupcion, la parte más fuerte de la jornada. Cuando el camino es arenoso ó con mucho polvo, conviene el aumentar los intervalos, teniendo en cuenta la direccion del viento.

Al levantarse el sol, y cuando por el calor y fatiga se empieza á sentir la sed, entonces unos sorbos del agua acidulada, ó bien café, que lleva el soldado, bastan para refrescar el cuerpo: las botas indicadas, con cuidado, satisfarán aquella necesidad, por largo tiempo, y aun es preciso contar con ellas cuando el calor aumenta, y con él naturalmente la sed.

Al llegar á una poblacion, debe procurarse por los Jefes, dos puntos importantes. Primero, el evitar una ingestion precipitada del líquido, cuyas consecuencias pueden ser fatales; y segundo, que con todo órden, se llenen de nuevo las botas del soldado, acidulando el agua si es posible.

Mientras sea factible, no debe darse un alto muy prolongado, con el objeto exclusivo de proveerse de agua; por el contrario, la continuacion de la marcha, sirve para combatir los peligros de una ingestion de agua demasiado fria.

En el alto dispuesto en la marcha, para tomar su primer rancho la tropa, debe cuidarse que sólo cuando el soldado toma ya su temperatura normal, y la respiracion se haya regularizado, así como las pulsaciones del corazon, y despues de tomar un bocado, entonces puede permitirse el beber, hasta apagar la sed. Debe evitarse sobre todo, que el soldado no use bebidas adulteradas ó en mal estado, como cervezas ó vinos agriados, pues estas bebidas causan bien pronto numerosas bajas en las tropas en marcha, pues se prepara así el terreno para el cólera y la disentería, cuando el calor de por sí predispone ya á las afecciones gastro-intestinales.

El aguardiente, y toda clase de bebidas espirituosas, deben proscribirse completamente. El aguardiente en particular, es el veneno del soldado. Agrada en un principio, pero concluye por debilitar. Es un error, el creer que aquel procura un refresco durable y que dá fuerzas. Todo lo contrario, procura en un primer momento, un cierto bienestar, consecuencia de la excitacion del sistema nervioso; pero bien pronto aquella sensacion dá lugar á la pérdida de fuerzas, al sueño y á la debilidad.

Despues del primer alto, conviene que el médico pase su revista, á los rezagados, enfermos, etc., los que se colocan á la cabeza de la columna, con los que sufren de la vista, ó se les manda subir á los bagajes, segun los casos. En seguida se emprende de nuevo la marcha.

Cuando se tiene que subir una cuesta ó pendiente rápida, la cabeza debe acortar el paso: al llegar á la parte más alta, se hace un corto alto, para que puedan tomarse de nuevo las distancias. La disciplina durante la marcha, es el mejor medio para evitar los rezagados.

El estado mismo del soldado, debe indicar al Jefe la necesi-

dad de los altos, ó descansos cortos. Cuando el soldado marcha con flojedad, que no se oyen sus cantos ordinarios, cuando la columna se alarga, y los hombres van quedando atrás y aun caen al suelo, es inútil entonces el forzar á la tropa el que marche; debe darse un descanso. Es bueno que el soldado se eche al suelo, pero dispuesto á marchar al primer aviso. Debe procurarse siempre por todos los medios, el satisfacer la necesidad de la sed. Cuando no hay poblacion sobre el camino, ó manantial, es conveniente llevar carros con cubas de agua. Estos desfilan lentamente á lo largo de la columna, y distribuyen el agua por secciones, llenando las botas del soldado. Se encuentra la recompensa, en una oportuna distribucion de agua, en las nuevas fuerzas que adquiere la tropa para la marcha.

Debe evitarse por todos los medios posibles, los altos prolongados al fin de la jornada, y bajo este concepto, hay que estudiar el alojamiento y acantonamiento de las tropas.

Una vez ya alojado el soldado, debe prohibírsele que se coloque entre corrientes de aire, y que de una vez se aligere de todo su equipo, sinó que lo haga progresivamente.

Cuando haya tomado su rancho, debe descansar el soldado, y despues, antes de emprender su nueva marcha, lavarse los piés, frotándolos con jabon y espíritu de vino, echando agua fria terminada aquella operacion, para que la piel tenga mayor resistencia, con lo cual se combaten los resfriados.

Todas las demás regiones, sujetas á escoriaciones, deben limpiarse y refrescarse, y despues untarse con buen sebo. Desde el principio de una marcha, se evitan por estos medios, los aspeados y rezagados, que de otro modo son numerosos.

Madrid, 20 de Junio de 1874.

LEOPOLDO SCHEIDNAGEL.

MISCELANEA.

ASOCIACION FILANTROPICA DE INGENIEROS.

CUENTA que rinde el Tesorero de la Asociacion, perteneciente al 4.º trimestre del año de 1874.

CARGO.

MESES ATRASADOS.

CLASES.	Abril.....	Mayo.....	Junio.....	Julio.....	Agosto.....	Setiembr.	Octubre..	Noviemb.	Diciembr.	Enero.....	Febrero..	Mayo.....		
Generales..	»	»	»	1	1	1	1	1	1	1	1	2	10 á 40	400
Brigadieres.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	6	23 á 25'50	586'50
Coroneles..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12	12 á 21	252
Tles. Coron.	»	»	1	1	1	1	1	1	1	4	5	18	34 á 16'50	561
Comandant.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3	4	26	33 á 14'50	478'50
Capitanes..	»	»	»	»	»	1	1	1	1	1	1	23	29 á 9	261
Tenientes..	»	»	»	»	»	»	»	1	2	2	3	37	45 á 7	315

Total. 2.854

CUARTO TRIMESTRE.

CLASES.	Abril.....	Mayo.....	Junio.....		
Generales.	5	5	4	14 á 40..	560
Brigadieres.	14	15	10	39 á 25'50	994'50
Coroneles.	29	30	26	85 á 21 . .	1.785
Tenientes Coroneles. . .	37	35	26	98 á 16'50	1.617
Comandantes.	56	57	51	164 á 14'50	2.378
Capitanes.	36	31	24	91 á 9 . .	819
Tenientes.	41	45	40	126 á 7 . .	882

Total. . . . . 9.035'50

MESES ADELANTADOS.												
CLASES.	Julio....	Agosto...	Setiembr	Octubre.	Noviemb	Diciembr	Enero....	Febrero.	Marzo...	Abril....		
Generales	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2 á 40	80
Brigadier	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4 á 25'50	102
Coroneles	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13 á 21	273
Ttes. Cor.	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5 á 16'50	82'50
Comands.	9	»	»	»	»	»	»	»	»	»	9 á 14'50	130'50
Capitanes	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2 á 9	18
Tenientes	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	» »	»
Total.												686

AUMENTO AL CARGO.	Reales.	Cs.
Por un suplemento de Teniente á Capitan en 4 meses.	8	»
Total recibido.	8	»

RESUMEN DEL CARGO.		
Existencia anterior por fin de Marzo último.	17.401	52
Recaudado en el cuarto trimestre actual.	12.575	50
Idem por varios conceptos.	8	»
Total	29.985	02

DATA.

Por el importe de los sellos de giro y de guerra de tres letras procedentes de los Distritos de Navarra y Vascongadas, Valencia y Granada.	1	40
Por la cuota funeraria correspondiente al Capitan que fué del Cuerpo D. Mariano Rodriguez de Ledesma.	6.000	»
Devuelto á los herederos de D. Juan Villar y Anchorena, Capitan que fué del Cuerpo en el ejército de Filipinas y que falleció antes del plazo fijado para tener derecho á cuota funeraria.	608	»
Suma la Data.	6 609	40
Importa el Cargo.	29.985	02
Importa la Data.	6.609	40
Existencia que tiene hoy dia de la fecha el fondo de la Asociacion.	23.375	62

Madrid 30 de Junio de 1874.=*El Tesorero*,=JUAN BARRANCO.
=*V.° B.°*=APARICI.

PARTE OFICIAL.

Decreto de 10 de Junio de 1874, creando una medalla conmemorativa de la defensa de Bilbao, y Orden de 12 del mismo mes fijando varias disposiciones para su aplicacion.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 12 de Junio último, me comunica el Decreto y Orden siguientes:

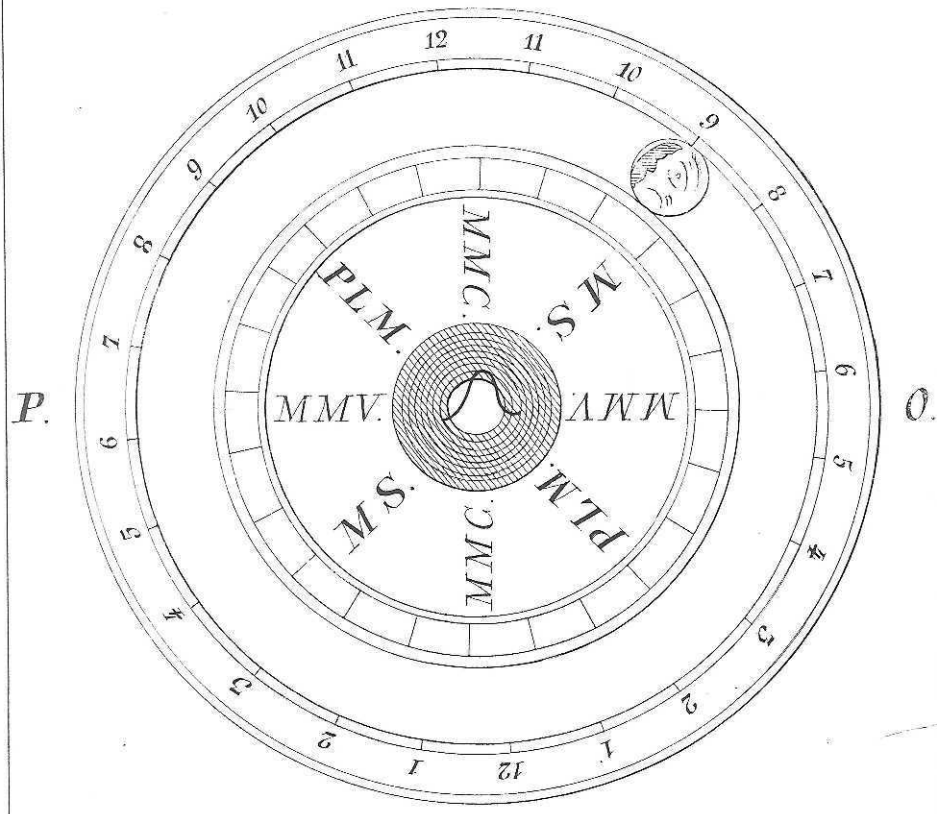
«Excmo. Sr.:=El Presidente del Poder ejecutivo de la República, con fecha 10 del actual, se ha servido expedir el Decreto siguiente:=Deseando dar un testimonio de público aprecio en nombre de la Nacion á los defensores de la invicta Bilbao, al Ejército y Armada que tomaron parte en los gloriosos combates sostenidos hasta el levantamiento del sitio de la citada villa el dia 2 de Mayo último, así como que al recuerdo del triunfo obtenido sobre las huestes del carlismo, vaya unido el mérito contraido por los Generales, Jefes, Oficiales, soldados y voluntarios que lo alcanzaron, sufriendo con abnegacion, valor y constancia las fatigas de una penosa campaña, el Poder ejecutivo de la República, de acuerdo con el Consejo de Ministros, y á propuesta del de la Guerra, decreta lo siguiente:=Primero.—Se crea una medalla conmemorativa de la defensa de Bilbao, y de los combates sostenidos para libertar á la invicta villa.=Segundo.—El Ministro de la Guerra dictará las disposiciones correspondientes para el cumplimiento de este Decreto.=Madrid, 10 de Junio de 1874.=El Presidente del Poder ejecutivo de la República, Francisco Serrano.=El Ministro de la Guerra, Juan de Zabala.=Lo que de órden del expresado Sr. Presidente digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

«Excmo. Sr.:=Para dar cumplimiento al Decreto de 10 del actual creando una medalla de la defensa de Bilbao y de los combates sostenidos para libertar la invicta villa, que á la vez que comemora el triunfo obtenido sirva de honroso distintivo á las tropas del Ejército de operaciones del Norte, á la Marina nacional y á los voluntarios y cuerpos armados que lo alcanzaron, sufriendo con abnegacion, valor y constancia las fatigas

de una penosa campaña; el Presidente del Poder ejecutivo de la República ha tenido á bien resolver lo siguiente: =Primero. =La medalla creada por el citado Decreto de 10 del actual, será de bronce pavonado, de figura oval, con las armas de Bilbao acuñadas en el espacio que comprende el campo y al rededor el lema: «*Al Ejército libertador y defensores de la invicta Bilbao.—2 de Mayo de* 1874.» La medalla tendrá un anillo para llevarla pendiente de una cinta con los colores nacionales, todo segun aparece en los diseños que se acompañan. =Segundo.—Tienen derecho á usar la expresada condecoracion: 1.° Todos los Generales, Jefes, Oficiales é individuos de tropa, que formaban parte del Ejército del Norte y de la Armada nacional el citado dia 2 de Mayo último. 2.° Los Generales, Jefes, Oficiales individuos de tropa, voluntarios y demás cuerpos armados que sufrieron las penalidades del sitio, y se hallaban dentro de la plaza el dia 2 de Mayo en que aquel se levantó. 3.° Los Generales, Jefes, Oficiales é individuos de tropa que resultaron heridos en los hechos de armas que para salvar á Bilbao tuvieron lugar desde el dia 25 de Febrero último en Somorrostro y Monte Montaño, y los que habiendo asistido por lo ménos á dos de las acciones ocurridas desde el expresado dia hasta el 2 de Mayo ya citado, se vieron precisados á abandonar el teatro de las operaciones por enfermedad justificada ó en debida obediencia á órdenes de sus superiores para asuntos exclusivamente del servicio.=Tercero.—El General en Jefe del Ejército del Norte remitirá á este Ministerio á la brevedad posible relaciones por Cuerpos é institutos de cuantos individuos tengan derecho á usar la medalla de Bilbao, á fin de expedirles oportunamente los correspondientes diplomas.=De órden del expresado Presidente lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 8 de Julio de 1874.=Peralta.=Sr.....


P.
O.
MMV.
MMV.
PLM.
PLM.
MMC.
MMC.
MS.
MS.
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

MISCELANEA.

Como documento curioso se inserta á continuacion una memoria escrita en Lima, el año 1807, por un misionero de aquellos paises. Los resultados prácticos que deduce, están confirmados recientemente por experiencias emprendidas al efecto; y hoy, que tanto se ha discutido sobre la influencia de la luna sobre los vegetales, creemos será recibida con aprecio por nuestros lectores.

Para no desvirtuar el carácter de este escrito, se ha conservado el mismo lenguage y hasta la misma ortografía.

Dice así el misionero:

Disertacion del flujo y reflujo que tiene todo vegetal y arbusto, capaz de mantener su vitalidad con el succo nútrico de la tierra, guardando los mismos periodos y reflujos de la mar.

Dada á luz para el bien público por el R. P. F. J. V. y S.

Lima año de 1807.

Entre todas las cosas criadas á beneficio del hombre, ninguna hay mas agradable y de mayor gusto que la que subsiste con estabilidad para consuelo de él: supuesto esto, espondré el modo de mantener todo arbusto y vegetal en un estado de incorruptibilidad por muchos años, sin que degenere en sus virtudes, lo cual descubrí por un acontecimiento extraordinario sucedido en mi persona, en los grandes afanes en que yo me

hallaba, en las montañas de Panamá, cuando de allí estaba sacando Indios bravos, y haciendo para ellos varios pueblos en la Provincia de Chiriquí, donde llegué á la última necesidad de verme atacado á las 8 de la noche de una intensísima sed, con la que judgué haber perdido la vida, á no ser por un Indio que enterado de la necesidad que llevaba, por lo escesivo del calor, me dijo: «*no temas padre* que yo buscaré unas cañas gruesas como el muslo y ahora que está la luna pasado el medio dia y la marea medio llena, sacaré agua y te traeré,» como efectivamente lo verificó tres horas despues, cosa que me dejó atónito y suspenso: aquella noche lleno de la idea de este acontecimiento, empezé á filosofar y dije entre mí: si estas cañas se llenan á proporcion de la marea, cuando la luna llega á lo alto de nuestra atmosfera que decimos al medio dia y á la declinacion de sus tres horas del meridiano, se halla plena la marea como igualmente todas las cañas de agua; luego es consiguiente que las demas yerbas y arbustos reciban la misma impresion y se hallen del mismo modo preñadas ó llenos sus ductos ó tubos, con mayor abundancia que cuando está la marea seca, y la luna distante del meridiano nueve horas. Puseme en observacion en tiempo de marea seca y me encontré sin una gota de agua en todas las cañas de aquella misma mata donde halló refrigerio mi sed; y bajo de estos mismos principios empezé á hacer varios esperimentos en toda clase de vegetales y arbustos, ocurriendome que la causa superior de la putrefaccion introducida en las plantas cortadas en marea llena, era el humor flemático ó succo nútrico que dichas yerbas, cáscaras y frutos preñados de este humor acuoso conserbaban en dicho tiempo. Y asi, para su comprobante físico, cójase de cualquier árbol una libra de su cáscara cuando la luna se halle tres horas de declinacion de donde corresponde el medio dia que son las 3, (aunque el sol se haya puesto); despues se cortará otra libra del mismo árbol cuando la luna diste nueve horas de su meridiano: unas y otras se pondrán á secar separadas en un horno; y se verá que la cortada á

tres horas del meridiano pesa menos despues de seca, y es más suceptible á la corrupcion que la cortada á nueve horas del meridiano que le corresponde marea seca y esta pesa más, es más sólida, tiene más virtud, encierra en sí más espíritu y sal fija, y se hace incorruptible, á no estar en parte húmeda cuyos principios le causen putrefaccion, como lo tengo esperimentado en las montañas de Panamá, en donde no obstante de ser tierra húmeda, he conservado los vegetales 9 años; y fuera de ella, en climas secos, he mantenido y áun todavia existen en mi poder, varias cáscaras con la misma solidez, fuerza y virtud que tenian el año 1785, que fué cuando empezé mis prolijas especulaciones.

De esta práctica se saca una utilidad y un beneficio tan grande para la conservacion de todo vegetal, que hasta la hora presente no se ha encontrado otro medio más eficáz siempre que se obserben las reglas que llevo dichas; pues no es poco el trabajo, y lo mucho que en todas las edades se han fatigado tantos ingenios en esta materia; para poder coger toda clase de vegetal y arbusto, tanto para beneficio de la medicina como para su conservacion, espondré los tiempos en que se debe practicar, arreglándose á la lámina ó esfera lunar que acompaño segun la combinacion de la luna con las mareas, pues guardan los vegetales el mismo curso.

En la letra inicial dirá marea seca, cuya señal quiere decir contar donde se halla la luna, que son 3 horas al Oriente respecto ser el tiempo más oportuno para coger el fruto ó cáscaras que se necesiten con la solidez y virtud que en si llevan, sin riesgo de que se pudran.

Este globo ó relox que representa la carrera del astro lunar, es solo con el objeto de manifestar en él los periodos que guarda la mar con el movimiento de dicho astro pues las letras iniciales que dicen marea seca deberán reflecaonarse y hacer un ente de razon que en la parte que le corresponde del círculo que sigue las 24 horas sucesivamente la luna, es necesario premeditar la hora en que se halla en el círculo que le corresponde dicha

marea seca, y bien premeditado se entrará á coger toda clase de vegetal y arbusto, haciéndose el cargo siempre de la altura en que se halla la luna para sacar el meridiano y reconocer los ascensos para sacar el grado en que se halla la luna, pongo por ejemplo; quiero saber si la marea está llena y en que grado; y luego reconocco en que altura se halla la luna sea en creciente, menguante, oposicion ó conjuncion. Si veo que la luna está tres horas antes de llegar al meridiano diré que es marea seca y empieza á subir. Si veo que la luna está tres horas del meridiano diré que es marea plena y empieza á bajar; y si la veo en el poniente diré que es media marea vacante, y sacando las cuentas que de 24 en 24 horas guarda el periodo de llenarse y vaciarse dos veces, tengo la regla fija y el punto y letra inicial, en donde me avisa para poder huir del corte ó coger los vegetales segun el referido globo.

Si estos vegetales se quieren recoger con mayor actividad, virtud y solidez que intrinsecamente llevan, todavia tengo otra prueba mas física y real, practicada en todos estos años, pero para conseguir este beneficio es necesario de segunda observacion; como es coger las plantas, raices, flores, cáscaras, frutos, ojas, etc., en la menguante de la luna pues he reparado que la cascarilla llamada quina de las diez especies que he visto en este Reino, multiplica su virtud cuadriplicadamente cogiendola en la menguante de la luna cuando ella está ya sazonada guardando el método y reglas que digo arriba; he notado que estas mismas cascarillas cogidas áun en la menguante de la luna, unas se pudren y no tienen tanta actividad, y otras cogidas en el mismo dia y en el mismo árbol tienen toda la virtud y valor que en si encierra, manteniendose por muchos años con el mismo color y sabor; luego ese secreto de pudrirse unas y las otras no siendo de un mismo árbol y cortadas en un mismo dia, no tiene duda alguna que consiste en haberlas cogido en marea creciente y plena mar sin embargo de ser cogidas en menguante de la luna; pues es comun y sabido que las maderas cortadas en la menguante

tienen mayor solidez y resistencia y no se carcomen tanto como las cortadas en creciente. Supuesto esto, debemos eligir el tiempo más adecuado y perfecto como es la menguante, observando las letras iniciales del globo ó relóx.

Esta combinacion del flujo y reflujo del mar con los vegetales y toda clase de arbustos por influencia que les comunica el astro lunar observando como está observado en las 24 horas del círculo; este mismo movimiento y atraso corresponde tanto en la mar como en los vegetales, y así debemos gobernarnos para cogerlos, por los distintos periodos que guarda dicho astro aunque los Copernicos niegan absolutamente la influencia del astro lunar con los vegetales y con la naturaleza de todo individuo animal. Si fuera asi como ellos dicen; no guardaria ese periodo el reino vegetal, igualmente la mar y en la naturaleza humana la repeticion de los afectos epilecticos en los hombres y mugeres como todos los dias estamos viendo por práctica que en las cercanias de conjunciones y oposiciones y áun los mismos dias de ellas, se ve dar dicho accidente tan monstruoso y soberbio que acaba y consume con el individuo tanto racional como irracional; siguiendo este accidente con los periodos todos los movimientos que llevo dichos de la luna. Ya llevo esplicado en el principio, el flujo y reflujo de la mar y sus causas que aquellas combinadas con estas, convienen en sus efectos con los vegetales y todo individuo animal. Los filósofos sapientísimos de la época presente podrán con estos principios estender más su talento, hacer nuevas observaciones y descubrimientos, adelantar con mayor prolijidad el arte arbolario y beneficiar dichos vegetales con mayor solidez que hasta la presente, como se verá por la esfera lunar y su esplicacion.

Descripcion del globo ó esfera lunar y reglas que se han de observar para el conocimiento del grado en que se halla la luna para recoger toda clase de arbustos, yerbas, cascarillas y bálsamos en las cuatro partes del Mundo.

Primeramente se ha de observar que la luna va en lugar del sol, y que dicho astro lunar va manifestando las horas del sol en cualquiera hora de la noche ó del dia. La letra inicial y número manifiesta el tiempo en que se han de coger, arrancar ó cortar los vegetales ó igualmente sacar los bálsamos y resinas; pero es necesario que no se confunda con los periodos que guarda en sus atrasos la luna que son 49 minutos y 7 segundos en las 24 horas; porque dicho astro lunar siempre que salga por el oriente sea de noche ó de dia, manifiesta todo el año media marea vacante y á proporcion que se va elevando y baja hasta el ocaso en que está la atmosfera que le corresponde alumbrar, va haciendo su operacion en todos los arbustos y vegetales y para cogerlos con perfeccion y sin turbacion alguna, mírense las letras y n.^{os} que van estampados en el globo: donde dice plena mar, creciente ó menguante, v. g., el n.° 6, *M. M. V.* que está al Oriente, quiere decir media marea vacante; el n.° 9, *M. S.* manifiesta estar la marea seca y este es el tiempo en que se pueden recoger toda clase de yerbas, arbustos, cascarillas, esto es, dos horas antes del n.° y dos despues (que son 4 horas), en cuyo grado se cogerán con toda la virtud que en sí encierran. Cuando la luna llega al n.° 3, *P. L. M.*, quiere decir plena mar y que los vegetales están llenos de agua y si se cogen en este estado se pudren. El n.° 6, *M. M. V.* al poniente, quiere decir media marea vacante: el n.° 9, *M. S.* del globo, quiere decir marea seca y es el tiempo oportuno para coger dichos vegetales con toda su virtud dos horas antes y dos despues como queda dicho. El n.° 3, quiere decir plena mar, en cuya hora se hallan los arbustos y vegetales llenos

del succo nútrico y flemático como advierto arriba y si se cogen se pudren.

Esta observacion se puede hacer en cualquiera montaña del mundo distante del mar, respecto de que en aquella atmósfera en que nos hallamos desde el Oriente al Poniente se reconoce el flujo y reflujo que guardan los vegetales con la influencia de la luna: igual impresion causan en dichas yerbas y demas arbustos cuando la luna está diametralmente opuesta á nuestro hemisferio, como lo advierte el n.° 9, *M. S.* del globo, que quiere decir marea seca y ser el tiempo oportuno y grado aparente para coger dichos vegetales.

Guárdese el método que llevo dicho y se verán los beneficios tan grandes que hasta la época presente no se han conocido; pues de observarlo se sigue la gran ventaja de conservarlos y mantenerlos en sus virtudes con la mayor solidez 30 años más que los que se cogen sin el modo que espongo; y supuesto he dado las reglas fijas de coger toda clase de arbustos, no quiero pasar en silencio el flujo y reflujo que he observado para coger toda clase de bálsamos, aceites y resinas segun los períodos que guarda igualmente con los demás vegetales aunque diametralmente opuestos; espondré brevemente el modo seguro de acopiarlos en su legítimo tiempo: y es como sigue.

Primeramente se ha de observar cuando llega la luna al n.° 3 *P. L. M.*, que quiere decir plena mar, en cuyo tiempo se hallan los arbustos llenos de sus bálsamos y aceites, y cortandolos en forma de sangría, esto es, haciendoles un corte solo en un lado del tronco que penetre hasta el centro del corazon, se verá que al cuarto de hora empieza á afluir por sus ductos ó tubos el bálsamo ó aceite; esta operacion se podrá hacer dos horas antes y dos despues del citado n.°, y se dejará que vaya destilando hasta la otra marea llena donde cito el n.° 3, y advierto que si esta operacion se hace cuando la luna llega al n.° 9, *M. S.*, se verá no destilar una gota de dicho bálsamo por el referido corte, respecto de haber los succos nutricios oleoginosos y balsamicos echo su

retroceso al centro, en el tiempo que le corresponde estar la marea seca como cito en el n.° 9, *M. S.*

Con este método y observacion individual, arreglandose á las letras iniciales y n.°, se cogerán sus bálsamos con aquella seguridad y mayor abundancia, y no se perderá el tiempo y la planta que se suspende fuera de las reglas referidas. Esta observacion no es menos digna de aprecio pues vemos todos los dias los grandes afanes y trabajos con que se empeñan los hombres en coger dichos efectos, y por no tener una regla fija quedan fustrados los deseos sin adelantamiento alguno.

NOTA.

Algunos filósofos sapientísimos de la época presente me han arguido diciendo: que respecto de estar todo arbusto y vegetal lleno del succo nútrico con que se mantiene en tiempo de marea llena segun mis observaciones, es más natural y adecuado este dicho tiempo para recoger los referidos arbustos con más virtud que en tiempo de marea seca; á lo que les he respondido y convencido; que el succo nútrico en que se mantiene toda clase de vegetal tiene su cierto periodo de nutricion para su vitalidad y las seis horas que le corresponden estar llenos sus ductos ó tubos de dicho succo es el preciso tiempo para su manutencion y el resto que queda de humor flemático lo vota ó escupe, tanto por sus poros esteriormente cuanto en el retroceso que hace en el tiempo de la marea seca á su centro; lo mismo que hace nuestra naturaleza despues de la digestion á la cual sigue la espulsion natural de los humores fecales por sus ductos naturales.

MISCELANEA.

ASOCIACION FILANTROPICA DE INGENIEROS.

CUENTA que rinde el Tesorero de la Asociacion, perteneciente al 1.er trimestre del año de 1874-75.

CARGO.

MESES ATRASADOS.

CLASES.	Agosto...	Setiembr.	Octubre..	Noviemb.	Diciembr.	Enero....	Febrero..	Marzo....	Abril.....	Mayo.....	Junio....			
Tte. Gral. .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
M. de C. . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	2	á 40	80
Brigadieres.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5	5	á 25'50	127'50
Coroneles. .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	7	8	á 21	168
Ttes. Coron.	»	»	»	»	»	»	1	2	2	3	11	19	á 16'50	313'50
Comandant.	1	1	1	1	1	1	1	1	6	10	15	39	á 14'50	565'50
Capitanes. .	»	»	»	»	»	»	»	»	1	3	9	13	á 9	117
Tenientes. .	»	»	»	»	»	»	»	»	1	2	6	9	á 7	63

Total. . . . . . 1.434'50

PRIMER TRIMESTRE.

CLASES.	Julio.....	Agosto...	Setiembr.			
Teniente General. . .	»	1	1	2	á 60	120
Mariscales de Campo. .	4	5	3	12	á 40	480
Brigadieres.	9	11	9	29	á 25'50	739'50
Coroneles.	29	30	30	89	á 21	1.869
Tenientes Coroneles. . .	32	39	34	105	á 16'50	1.732'50
Comandantes.	53	56	48	157	á 14'50	2.276'50
Capitanes.	39	46	43	128	á 9	1.152
Tenientes.	41	30	27	98	á 7	686

Total. . . . . . 9.055'50

MESES ADELANTADOS.									
CLASES.	Octubre.	Noviemb	Diciembr	Enero....	Febrero.	Marzo..	Abril.....		
Tte. Gral....	1	»	»	»	»	»	»	1 á 60	60
M. de C. ...	2	1	1	»	»	»	»	4 á 40	160
Brigadieres. .	3	»	»	»	»	»	»	3 á 25'50	76'50
Coroneles. . .	5	»	»	»	»	»	»	5 á 21	105
Ttes. Corls. . .	9	»	»	»	»	»	»	9 á 16'50	148'50
Comandantes .	10	2	2	1	1	1	1	18 á 14'50	261
Capitanes. . .	3	»	»	»	»	»	»	3 á 9	27
Tenientes. . .	»	»	»	»	»	»	»	» »	»
Total.									838

AUMENTO AL CARGO.	Reales.	Cs.
Por varios suplementos.	27	50
Total recibido.	27	50

RESUMEN DEL CARGO.		
Existencia anterior por fin de Junio último.	23.375	62
Recaudado en el primer trimestre actual.	11.328	»
Idem por varios conceptos.	27	50
Total	34.731	12

DATA.

Por el importe de los sellos de giro y de guerra de *tres* letras procedentes de los Distritos de Cataluña, Aragon y Granada.	1	80
Por la cuota funeraria correspondiente al Brigadier, que fué del Cuerpo, D. Jorge Molina y Ruiz del Portal.	6.000	
Por id. id. correspondiente al Coronel, que fué del Cuerpo, D. Eduardo Caballero y Baños.	6.000	
Suma la Data.	12.001	80
Importa el Cargo.	34.731	12
Importa la Data.	12.001	80
Existencia que tiene hoy dia de la fecha el fondo de la Asociacion.	22.729	32

Madrid 30 de Setiembre de 1874.=*El Tesorero*,=JUAN BARRANCO.=*V.° B.°*=APARICI.

SISTEMA DEL GENERAL MIEROSLAWSKI.

Compañías blindadas.—Blockhaus movible.—Pantalla movible.

El Cuerpo de Ingenieros francés, y en virtud de órden del Ministro de la Guerra, dió hace algun tiempo su informe como resultado de las experiencias al efecto, acerca de las ventajas que pueda reportar la adopcion del proyecto del General Mieroslawski, en su aplicacion á lo que él llama, *Compañías blindadas*.

El sistema en general, abraza tres elementos, que ó bien pueden obrar aisladamente, ó bien prestarse un mútuo auxilio, y son:

La mochila escudo,

El blockhaus movible,

Y la pantalla ó escudo, contra los efectos de la artillería.

Por otra parte dichos elementos, los constituyen los mismos efectos de equipo y enseres de campamento que conduce el soldado, reduciéndose el problema á utilizar estos medios para la seguridad de las tropas, en presencia de la rapidez y certeza extraordinaria de las nuevas armas de fuego, sin por esto aumentar fuera de un límite racional, el peso que conduce el soldado.

La mochila ó saco escudo, que es de tela, y cuyo blindaje se obtiene por los mismos enseres que encierra, se halla dividida en dos partes iguales, por un hueco longitudinal en su centro, que deja libre completamente la espina dorsal, facilitando poder transportar un peso mayor que el de la mochila ordinaria, sin que la fatiga aumente en la misma proporcion.

En el hueco indicado, se aloja una varilla de acero, que por un mecanismo ó muelle sencillo, al hacer alto el soldado, tira de aquella, y al apoyarse en el suelo, sostiene todo el peso de

la mochila. Al ponerse en marcha de nuevo, la varilla se coloca en su puesto.

La cartuchera vá unida á la mochila, y al disponerse ésta como escudo ó parapeto, se proteje el hueco ó canal, en donde corre la varilla, por el sable-bayoneta con su vaina. Por éste medio el soldado tiene á mano sus municiones, y por otra parte se halla desembarazado de todo peso, sirviéndole la pantalla de caballete para fijar sus punterías.

El método de usar la mochila, es el siguiente. Formados en dos filas, el soldado de segunda fila, entrega al hombre de su hilera la mochila, así que éste ha colocado la suya, formando un tripode con la varilla y con los mangos de dos palas: la segunda mochila se asegura, por su varilla, y por el apoyo que le ofrece la primera, y las dos constituyen así un doble parapeto en plano inclinado. El soldado sentado, para mayor proteccion, coloca en la prenda de cabeza, dispuesta al efecto con una especie de funda, la pala que es de acero.

Las experiencias llevadas á cabo en Lyon, en 1871, para comprobar la eficacia del sistema, contra el fuego de las carabinas Chassepot, dieron los resultados siguientes:

A 400 metros de distancia, de 81 tiros sólo 7 tocaron al blanco, formado con seis mochilas en dos órdenes, y en la disposicion anteriormente indicada. La pila anterior recibió 4 proyectiles, y de ellos, uno al atravesar la mochila, vino á morir en los pliegues de la segunda: otros dos proyectiles, despues de atravesar la primera mochila, no dejaron huella ni marca alguna en la segunda hilera, y por último, el otro proyectil, no pudo atravesar la primera mochila.

La segunda fila de mochilas, recibió dos balazos, de los cuales un solo proyectil, penetró la mochila; y la tercera fila, otro balazo, que no habia atravesado á la primera.

Esto dá á conocer, que á 400 metros un solo órden de mochilas, es suficiente para la debida proteccion del soldado.

A la distancia de 300 metros, de 11 balas en blanco, la pri-

mera fila recibió dos, atravesando solo una la mochila, sin hacerlo en la inmediatamente detrás, y la otra bala, quedando en la primera mochila.

La segunda fila recibió seis proyectiles, y únicamente uno atravesó la primera mochila, sucediendo otro tanto con la tercera fila, de los tres proyectiles que hirieron en ella.

Continuadas las experiencias á 200 metros, de 8 proyectiles en blanco, uno atravesó la primera capa de mochilas y los demás no produjeron efecto notable, en las capas posteriores.

De ahí se deduce, que aun á tan corta distancia, no es necesario el doble parapeto, para proteger de un modo eficaz al tirador, y que éste, colocando su mochila á manera de coraza, puede avanzar sin peligro sério, hasta 200 metros del fuego enemigo.

A 100 metros distancia, de 20 proyectiles en blanco, se comprobó que solo dos, hubieran herido ligeramente, á los soldados detrás del parapeto, sucediendo otro tanto á 50 metros, que de 20 proyectiles en blanco, tres hubieran dado un resultado análogo al anterior.

Con las mochilas en cuestion, debieran dotarse, segun el pensamiento del General Mieroslawski, algunas compañías especiales en los batallones de cazadores, ó de infantería de línea, á fin de formar las cabezas de las columnas de ataque, ó bien preparar las cargas á la boyoneta.

La diferencia entre los pesos de una mochila ordinaria y la del proyecto, segun el autor, no excede de unos 3 kilógramos: pero mayor peso, que encuentra su compensacion, en la mejor distribucion de la carga que lleva el soldado, y en las ventajas ya expuestas.

El mismo inconveniente del exceso de peso, disminuye su importancia, cuando como es de suponer, las compañías especiales citadas, deberán componerse de hombres elegidos por su robustez, y cuando por otra parte las mochilas-escudo, proporcionan un abrigo invulnerable hasta la distancia de 150 metros,

dando lugar á poder fortificar instantáneamente una posicion importante, ó sacar partido útil de aquella condicion, en circunstancias dadas en campaña.

En el proyecto total del General Mieroslawski, entran tambien, el Blockhaus movible, y la Pantalla ó escudo contra los efectos de la artillería. Respecto del primero, su aplicacion no parece ser de gran consecuencia en las operaciones activas de un Ejército, y sí sólo en casos excepcionales. Su forma es próximamente elíptica, montado sobre dos grandes ruedas, que ponen en movimiento en terreno llano, los 18 hombres que componen su guarnicion. En marcha, lleva su avantren, con una caja para municiones y cuatro asientos para heridos. Los costados del Blockhaus, blindados á prueba de bala de fusil, y con talud á $\frac{3}{4}$, llevan sus aspilleras.

La Pantalla ó escudo, para proteger una fuerza contra los cascos de los proyectiles de artillería, segun los resultados que den las experiencias, quizás tenga su verdadera aplicacion en las obras de defensa, como traveses en los parapetos, pues ocupando corto espacio, permitirán un mayor campo á la accion ofensiva de las crestas.

L. SCHEIDNAGEL.

NOTICIAS MILITARES.

En Alemania se ha fijado últimamente, el efectivo de la composicion de sus Parques de sitio, constando cada uno de los dos Parques organizados, de 400 piezas de artillería.

Cada tren comprende:

40	piezas de bronce de	9	centímetros.
120	id. id.	12	id.
120	id. cortas de acero fundido	15	id.
40	id. largas id. id.	15	id. con zunchos.
40	morteros rayados	21	id.
40	id. lisos	15	id.

Este material se encuentra repartido entre las plazas de Possen, Spandau y Coblentz.

Un Parque entero en Spandau, y el otro por mitad, en las otras dos plazas.

Cada pieza tiene de dotacion, 508 tiros.

Se trata de dotar además á cada uno de los Parques, con 20 piezas de 21 centímetros.

El cañon largo de $0^m,15$, con alcance de unos 3.400 metros, es el que se considera mejor, para abrir brecha en los recintos fortificados, y en el caso de un sitio, se agregan al Parque las piezas de dicho calibre, que constituyen el armamento defensivo de las plazas. Strasbourg y Metz poseen actualmente 50 de aquellas piezas: Mayence tiene unas 40.

Las plazas del interior, recibirán armamento análogo, mientras que á las plazas marítimas, se las dotará de las piezas de marina zunchadas, de $0^m,15$, excelentes para obrar contra los buques de coraza.

A cada Parque de sitio, al ponerse en movimiento, se le agregan 736 carruajes de municiones, 96 carruajes con material de repuesto, 1 forja de campaña y algunos carruajes para equipajes y forrajes.

ARTILLERÍA DE CAMPAÑA.

Se acaba de adoptar definitivamente en Alemania, su material de Artillería de campaña. Este consta de dos clases de piezas:

La pieza ligera de 7'85 centímetros y la pesada de 8'8 centímetros.

La primera se destina exclusivamente á la artillería á caballo, y la otra para las demás baterías.

Para unas y otras, se han aceptado los afustes de acero de un mismo tipo, constando la artillería á caballo, de 458 piezas, y 1700 piezas, para la artillería á pié.

El afuste y avantren para las nuevas piezas, son más pesados que los anteriores, que se tenían aceptados para las antiguas piezas.

Las gualderas son de una sola pieza de acero laminado, y en sentido convergente. El eje es de acero fundido, levantando el nuevo afuste al eje de la pieza, unos $0^m,15$ sobre la altura que daban los antiguos. El avantren, con caja de plancha de hierro, conduce dos cajas ó botes de metralla, 10 proyectiles huecos, y 10 shrapnels. Un cofrecillo unido á las gualderas del afuste, contiene otras dos cargas de metralla.

Las piezas nuevas pesan:

La ligera.	391 kilógs.	La pesada	452 kilógs.
Id. con su afuste completo.	890 »	Id.	1.010 »
Id. del avantren con sus cargas.	830 »	Id.	870 »
Peso total de la pieza y avantren.	1.725 »	Id.	1.890 »

Los proyectiles son de doble pared, es decir, que se forman de dos envueltas separadas por una série de pirámides pequeñas cuadrangulares, alternativamente salientes y entrantes, que constituyen las líneas de rotura, cuando la explosion del proyectil, que lo hace así más eficaz en sus resultados.

Como guías del proyectil lleva dos bandas de cobre, estudiándose actualmente su reemplazo, por otras de plomo endurecido.

El proyectil para la pieza ligera pesa. $6^k,5$ } carga de tiro $1^k,25$.
El shrapnel. . . . . $6^k,8$ }

El proyectil para la pieza pesada. . . $7^k,0$ } id. id. $1^k,50$.
El shrapnel. . . . . $7^k,6$ }

De las experiencias de las nuevas piezas, comparadas con las antiguas, resulta que su efecto destructor, á 1.500 metros, es de dos veces y media mayor para los proyectiles ordinarios y de tres veces para los shrapnels.

Actualmente en que la organizacion de las fuerzas militares, en todas la Naciones de Europa, exige un desarrollo notable en las construcciones militares, tanto para el debido alojamiento del soldado, como para atender al servicio sanitario del mismo, tiene un grande interés el sistema de edificaciones que ha propuesto últimamente en Francia, Mr. Tollet, Capitan de Ingenieros que fué durante la última campaña franco-prusiana.

Dos principios importantes trata de llenar el autor del proyecto, y son: economía y salubridad en las construcciones.

Las bases del sistema pueden reasumirse en las siguientes:

1.ª Construcciones de un solo piso bajo, levantado sobre un zócalo, con suelo de asfalto sobre una capa de hormigon, y éste por base un macizo de escorias de forja, cuando pueden temerse las humedades.

2.ª La edificacion queda caracterizada, por una armazon ó entramado formado por nervios de hierro de doble T, asentados en una cimentacion ya de fábrica ya de hormigon, y cuyo relleno se verifica por ladrillos, ya sólidos ya huecos.

3.ª La seccion de la edificacion, ogival, para lograr por superficie horizontal el mayor volúmen de aire, con la ligereza y estabilidad convenientes.

Una construccion semejante llena:

Economía: pues permite desarrollar con poco gasto relativo toda especie de edificacion.

Solidez: por la clase de materiales aceptados, pues los nervios metálicos, trabajan solamente á la mitad de su fuerza.

Incombustibilidad: por reunir esta condicion, los materiales empleados en la construccion.

Duracion y ligereza: por la sustitucion de la calidad, al volúmen de los materiales

Las ventajas del sistema Tollet, resaltan principalmente en su aplicacion á los hospitales, reconocidos como se hallan en la actualidad los graves inconvenientes que ofrecen las construcciones ordinarias de muchos pisos, en donde lo que falta en general, es buena luz y buen aire.

Ultimamente en Bourges, se han hecho ensayos del sistema en grande escala, que han dado resultados muy satisfactorios, y que quizás tengan aplicacion en Francia, donde se calcula que son necesarios crear edificios para alojar de 150.000 á 200.000 hombres, segun la nueva organizacion de su Ejército.

Madrid, 3 de Octubre de 1874.

L. Scheidnagel.

SISTEMA PARA LA CONSERVACION DE MADERAS.

Varios son los sistemas conocidos para la conservacion de maderas; pero casi todos ellos exigen aparatos especiales, y no todos son aplicables á las diferentes naturalezas de dicho material de construccion.

Desde época remota, se conoce el sistema por carbonizacion; el calor, secando la parte exterior de la madera, impide la fermentacion, endureciendo al propio tiempo la capa inmediatamente en contacto con la parte carbonizada, que entonces resiste perfectamente á las influencias de la humedad y del aire atmosférico.

La carbonizacion ofrece pues, el método más sencillo, eco-

nómico y más seguro, para la conservacion de la madera. La dificultad en su aplicacion consistia, en poder lograr que no se alterase la forma de las piezas ya labradas, ni disminuir su volúmen.

Esta dificultad ha desaparecido, por la aplicacion del sistema de Mr. Lapparent, que consiste en el empleo de una llama ó agente calorífero, que obra por la accion de una corriente de aire comprimido. El aparato para conseguir el objeto, se reduce á dos tubos de caoutchouc, uno en relacion con un recipiente con gas de alumbrado, y el otro con un fuelle movido por un pedal, que hacen pasar el gas y el aire comprimido á la vez, por un tubo de cobre, y que al inflamarse la mezcla, dirigiéndola sobre las superficies de la madera, las carboniza rápidamente y de una manera uniforme.

La práctica ha sancionado el sistema, y en Francia se aplica en grande escala, en los arsenales de la Marina, así como en las compañías de vias férreas. El inconveniente que podia presentar en los puntos donde no existe el gas de alumbrado, se ha vencido empleando el medio sencillo y económico, de la lámpara soplete portátil de Mr. Lapparent, hijo del anteriormente citado. El líquido combustible de que se hace uso, es bien el aceite de alquitran, petróleo, ó bien una mezcla de los dos anteriores, por partes iguales. El líquido sube por la capilaridad, por una mecha cilíndrica de un diámetro bastante grande, colocada aquella en un mechero horizontal, situado en un costado de la lámpara, al cual se hace llegar el soplete, que comunica por un tubo de caoutchouc, con el fuelle ó pedal, anteriormente citado. Una chimenea metálica, teniendo en su base una porcion de taladros, completa el aparato que produce una llama tan intensa, cual se obtiene por el uso del gas de alumbrado.

Con el aparato descrito, se pueden carbonizar en el espacio de una hora, unos 3^{m2} de madera de encina, ó unos 8^{m2} de madera de pino ó de álamo, con un débil gasto de combustible.

Madrid, 9 de Agosto de 1874. L. Scheidnagel.

BIBLIOGRAFIA.

Importantísima, cual es para el Ingeniero, la cuestion de la aplicacion del hierro á las obras defensivas, para poder contrarestar los poderosos efectos de la artillería moderna, y particularmente en las defensas marítimas, en su lucha contra los buques acorazados, armados actualmente con calibres de tan grande potencia, preciso es conocer las numerosas experiencias practicadas, con aquel objeto, á fin de poder formar un jucio exacto del estado actual de problema tan vital y de tanta trascendencia en el arte del Ingeniero.

Ya antes de ahora se ha dado á conocer en el MEMORIAL, un brevísimo extracto de la notable publicacion del Baron de Aicha, sobre los blindajes y las construcciones de hierro en su aplicacion á la fortificacion.

Hoy, completando aquellas noticias, indicaremos que en la obra titulada *Professional Papers of the Corps of Uniteo-Service Engineers*, año 1872, se encuentra una Memoria publicada por una Comision de Oficiales de Ingenieros de los Estados-Unidos de América, que visitó la Europa para estudiar la fabricacion del hierro en sus usos para la guerra, con su aplicacion á la fortificacion moderna, y en especial á las defensas de costa.

Aunque el trabajo en sí, en su mayor parte en datos y noticias, es un resúmen de diferentes publicaciones anteriores, tienen algunos de aquellos el interés de la observacion propia, que la hace muy útil por muchos conceptos, y más por hallarse escrita en un idioma generalmente conocido entre nosotros.

Dicha comision, aunque en un plazo algo breve para estudio tan importante, visitó con el objeto expresado, la Inglaterra, Francia, Bélgica, Prusia y Rusia.

En la *Memoria* se dá cuenta de la visita de la Comision, de

los principales establecimientos militares y plazas de guerra marítimas en Inglaterra; en Rusia, la fábrica de laminacion de hierro en Kolpino y su gran plaza de Cronstadt; en Prusia, el arsenal de Berlin, escuela de tiro de Tegel, arsenal de Spandau y la fábrica de hierros de Grüsson en Magdeburg; en Austria, el arsenal de Viena y la plaza de Pola en el Adriático; y en Bélgica, la plaza de Amberes.

Como resultado de su estudio, se describe la artillería de cada uno de dichos países, su marina y sus fortificaciones modernas, ampliando sus detalles respecto de la aplicacion del hierro á las defensas, con la recapitulacion de cada uno de los sistemas observados y su análisis en su disposicion y aplicacion.

A todas estas noticias, se acompañan datos de experiencias y planos de defensas, que dan al trabajo un interés grande, digno de ser conocido y estudiado.

En una série de apéndices se especifican:

Fabricacion de las planchas para corazas.

Almohadillados de hormigon para corazas.

Modos de evitar la humedad de edificios militares á prueba.

Gran número de experiencias de tiro, ya sobre objetos en movimiento, ya contra corazas, principalmente en Inglaterra y Prusia.

Baterías y aplicaciones de los montajes movibles, así como de los aparatos para evitar el retroceso de las piezas.

Ultimamente se describen los torpedos Harvey, y el adoptado por el gobierno austriaco, para la defensa de sus puertos.

OBRAS RECIENTES.

Estudio sobre la defensa de la Francia, por Dusaert.—París.—Hetzel.

Conferencias regimentales sobre la fortificacion.—Resúmen del Journal des Sciences Militaires, por Hardy.—París.—Dumaine.

El armamento del porvenir.—Resúmen del Spectateur Militaire, por Thomas Anquetil.—París.—Dumaine.

La Telegrafía Militar, por señales, por Pouget.—París.—Dumaine.

Operaciones del Tercer Ejército Aleman, en la campaña Franco-Prusiana, descritas bajo los documentos oficiales, por W. von Hahuke, Mayor de E. M. Prusiano; traducidas al francés por Niox.—París.—Dumaine.

Esta obra reasume todas las operaciones de dicho Ejército, fuerte de. . . . . 128.000 hombres de Infantería,
15.300 id. de Caballería,
y 480 piezas,
bajo el mando del Príncipe Real de Prusia, hasta la capitulacion de Sedan.

El libro está escrito con claridad y sencillez, y aun con gran imparcialidad, siendo un diario de las operaciones indicadas.

REVISTAS PERIODICAS (1).

Comptes-rendus de l'Académie des Sciences.=(Mayo.)=Séries de triángulos semejantes.—Conos magnéticos formados por láminas separadas.—Interpretacion mecánica de las propiedades físicas de los cuerpos.—Observaciones termométricas en los Alpes.—Del movimiento del péndulo cónico.—De la transformacion del hierro en acero.—Formacion de borbujas metálicas sobre la superficie del acero.=Espectro de los cometas.=(Junio.)=Propiedades del iman.—Determinacion del número de triángulos semejantes, que satisfacen á cuatro condiciones.—Teorías solares.—Calor desarrollado por las reacciones químicas, etc.

Journal des Sciences Militaires.=(Junio.)=Táctica del combate.

---

(1) En estas Revistas sólo se hace indicacion de los artículos, que pueden tener interés para los Oficiales del Cuerpo.

—Método de instruccion para las tropas.—Conferencias regimentales sobre fortificacion.—Higiene militar.

Spectateur Militaire.=(Junio.)=El Ejército francés en 1874.—Ejército austro-húngaro.—Nuevo sistema de armas de fuego.—Estudios sobre el sitio de Belfort.=(Julio.)=Sitio de Marsella por César.—Estado militar de la Prusia en 1770.—La guerra al dia.—Instruccion de topografía para el Ejército.

Spectateur Militaire.=(Mes de Agosto.)=El servicio activo y el empleo del tiempo en los cuerpos de Infantería.—La guerra al dia.—El Ejército en Hungría.—Telémetro de campaña Le-Boulengé.—Sobre los Reglamentos de maniobras.—Los Comentarios de César.

The Month.—Experiencias de las ambulancias prusianas.

Madrid, 3 de Octubre de 1874.

LEOPOLDO SCHEIDNAGEL.

PARTE OFICIAL.

Orden de 8 de Setiembre de 1874, aprobando la sentencia impuesta por Consejo de guerra al Alférez de Bomberos de Cienfuegos D. Joaquin Montalvo y Oropesa, acusado de abusos de autoridad.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, en 8 del corriente, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de la Isla de Cuba lo que sigue:=El Consejo de Guerra de Oficiales generales, celebrado en la plaza de la Habana el 6 de Setiembre de 1873, para ver y fallar la causa instruida al Alférez de bomberos de Cienfuegos, D. Joaquin Montalvo y Oropesa, acusado de abusos de autoridad, pronunció la sentencia siguiente:=El Consejo por unanimidad de votos ha condenado y condena al procesado Alférez, D. Joaquin Montalvo y Oropesa, á la pena arbitraria de seis meses de prision en un castillo, despidiéndole luego del servicio, sin que jamás pueda volver á ejercer cargo militar alguno.=Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta de la referida causa, que adjunta devuelvo á V. E.; Visto cuanto de ella resulta, y de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 7 de Mayo próximo pasado, ha tenido por conveniente aprobar la preinserta sentencia, por ser arreglada á justicia y de las exceptuadas de ejecucion, publicándose en la forma prevenida para el debido conocimiento.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo digo á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 10 de Setiembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

PARTE OFICIAL.

Orden de 12 de Agosto, imponiendo á un Teniente de Caballería la pena de un mes de arresto por la fuga de un Sargento preso, y recomendando la exactitud en el servicio para evitar casos análogos.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 14 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dijo al Capitan General de Andalucía, en 12 de Agosto último, lo que sigue:= En vista de cuanto resulta de la adjunta sumaria instruida en averiguacion de la culpabilidad que en la fuga de un Sargento preso pudo tener D. Leon Perez Aransolo y Montoya, Teniente de Caballería en el depósito de instruccion y doma de Córdoba, el Presidente del Poder ejecutivo de la República, de conformidad con lo informado acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 21 de Julio próximo pasado, ha tenido por conveniente disponer, se sobresea en la referida sumaria, imponiendo al Teniente Perez un mes de arresto en un castillo, con apercibimiento de mayor rigor, si en lo sucesivo no acredita perfecto celo y más prevision en el cumplimiento de sus deberes militares. Al propio tiempo y habiendo observado el citado Presidente la repeticion con que se ofrecen casos de esta naturaleza, obligando la formacion de procedimientos y demostrando, en consecuencia, la falta de celo y exactitud con que generalmente se hace el servicio por algunas clases, se ha servido disponer, se prevenga á V. E. que vigile y exija el más exacto cumplimiento en el servicio, para evitar de este modo el constante riesgo á la fuga de presos.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, de 16 Setiembre de 1874.=PERALTA.=Sr....:

Orden de 13 de Agosto, aprobando la sentencia impuesta por Consejo de guerra al Teniente de Cazadores, D. Joaquin Perez Albuerna, por desfalco y abandono de banderas.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 14 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dijo al Capitan General de Cataluña, en 13 de Agosto último, lo que sigue:=El Consejo de guerra de Oficiales generales, celebrado en esa plaza el dia 9 de Abril de este año, para ver y fallar la causa seguida en rebeldía al Teniente que fué del batallon Cazadores de Arapiles, D. Joaquin Perez Albuerna, por desfalco y abandono de banderas, pronunció la sentencia siguiente:=Le ha condenado y condena por unanimidad el Consejo á la pena de seis años de presidio, con arreglo á lo dispuesto en el art. 14, tit. 9.º, tratado primero de las Ordenanzas del Ejército, todo sin perjuicio de que en su dia se esclarezcan los extremos de su carta y demás que pueda arrojar de sí esta causa, así como el de ser oido en caso de ser habido ó presentado, puesto que se le juzga en rebeldía.=Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta, del testimonio remitido por V. E., y de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada fecha 30 de Julio próximo pasado, ha tenido por conveniente disponer que se publique la preinserta sentencia en la forma prevenida, á fin de que sea conocida en el Ejército, así como la situacion rebelde en que se encuentra el interesado.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V. muchos años. Madrid, 18 de Setiembre de 1874.=Peralta.=Sr.....

Orden de 13 de Agosto, aprobando la sentencia impuesta por Consejo de guerra al Alférez de Cazadores, del Ejército de Puerto-Rico, D. Vicente Fidalgo Noveira, por falta de respeto á un Capitan.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 14 del corriente, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dijo al Capitan General de la Isla de Puerto-Rico, en 13 de Agosto último, lo que sigue:=El Consejo de guerra de Oficiales generales, celebrado en esa capital el dia 29 de Diciembre del año próximo pasado, para ver y fallar la causa instruida á D. Vicente Fidalgo Noveira, Alférez del batallon de Cazadores de Valladolid, del Ejército de esa Isla, por falta de respeto al Capitan D. Juan Campos Malés, pronunció la sentencia siguiente:=Le ha condenado y condena el Consejo, por mayoría de votos, á la pena de apercibimiento, como extraordinaria, con arreglo á la Real órden de 2 de Noviembre de 1871, siendo puesto en libertad.=Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta de la referida causa, que adjunta devuelvo á V. E.: Visto cuanto de ella resulta, de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 22 de Julio último, ha tenido por conveniente disponer se publique la preinserta sentencia en la forma prevenida, atendido su carácter ejecutorio.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 17 de Setiembre de 1874.=Peralta.=Sr.....

Orden de 13 de Agosto, aprobando la sentencia impuesta por Consejo de guerra al Teniente de la reserva, D. Federico Ramos Bavé, por el delito de conspiracion carlista.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 14 del corriente, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dijo al Capitan General de Granada, en 13 de Agosto último, lo que sigue:=El Consejo de guerra de Oficiales generales, celebrado en esa capital el dia 16 de Abril del año corriente, para ver y fallar la causa seguida en rebeldía al Teniente del batallon reserva de Baza, D. Federico Ramos Bavé, por el delito de conspiracion carlista, pronunció la sentencia siguiente:=Por pluralidad de votos le ha condenado y condena el Consejo de guerra, á la pena de cadena perpétua, como inmediata, con arreglo al art. 48, tratado octavo, tit. 5.° de la Ordenanza del Ejército, sin perjuicio de ser oido si fuese presentado ó aprehendido, por hallarse en rebeldía.=Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta del testimonio remitido por V. E., y de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada fecha 30 de Julio próximo pasado, ha tenido por conveniente disponer que se publique la preinserta sentencia en la forma prevenida, á fin de que sea conocida en el Ejército la rebelde situacion del reo y la grave pena á que se halla condenado.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 18 de Setiembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 23 de Agosto, conmutando la pena de ser despedido del servicio el Teniente de voluntarios de la Isla de Cuba, D. Ciriaco Buil Rivera, acusado de quebrantamiento de arresto y otros excesos, por la de un año de encierro en un castillo.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 15 del corriente, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dijo al Capitan General de la Isla de Cuba, en 23 de Agosto último, lo que sigue:=El Consejo de guerra de Oficiales generales, celebrado en la Habana el dia 5 de Agosto del año próximo pasado, para

ver y fallar la causa instruida al Teniente del segundo batallon voluntarios de Barcelona, D. Ciriaco Buil Rivera, acusado de quebrantamiento de arresto, desobediencia y otros excesos, pronunció la sentencia siguiente:=El Consejo ha condenado y condena por unanimidad al referido D. Ciriaco Buil Rivera, á la pena de ser despedido del servicio, con arreglo al espíritu del art. 23, tít. 10, tratado octavo de las Ordenanzas del Ejército.= Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta de la referida causa, que adjunta devuelvo á V. E.: Visto cuanto de ella resulta, y de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 8 de Abril último, ha tenido por conveniente disponer, toda vez que la preinserta sentencia no es ejecutoria, que el Teniente Buil sufra un año de encierro en un castillo, en vez de la pena á que en la misma se le condena, apercibiendo al sumariado con separacion del servicio si reincidiese en cualquiera de los conceptos en que ha delinquido, dando así á conocer que es incorregible; debiendo advertirse al Fiscal instructor, D. Andrés Guerrero, que la sentencia del Consejo de guerra no está redactada con arreglo á formulario.= De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho señor Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 18 de Setiembre de 1874.=Peralta.=Sr.....

Orden de 30 de Agosto, aprobando la sentencia impuesta al Teniente de Infantería del Ejército de Filipinas, D. Miguel Jodar y Villagarcia, por malversacion de fondos.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 14 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dijo al Capitan General de las Islas Filipinas, en 30 de Agosto último, lo que sigue:=El Consejo de guerra de Oficiales generales, celebrado

en Manila el 13 de Setiembre último, para ver y fallar la causa instruida á D. Miguel Jodar y Villagarcía, Teniente Habilitado del Regimiento de Infantería Magallanes, núm. 3, de ese Ejército, acusado de malversacion de fondos y de haberse ausentado sin la debida autorizacion, pronunció la sentencia siguiente:= El Consejo, por unanimidad de votos, resultando plenamente probado el desfalco hecho por el Teniente D. Miguel Jodar y Villagarcía en el desempeño de su comision de Habilitado, le condena á sufrir la pena de seis años de presidio, privado de su empleo, y cumplido este término se le considere excluido del servicio absolutamente, confiscándole los bienes para el pago del desfalco, y no alcanzando, se satisfaga el total con la responsabilidad subsidiaria de los Jefes y Oficiales del Regimiento; todo con arreglo al art. 14, tratado primero, tít. 9.° de las Ordenanzas generales.=Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta de la citada causa, que adjunta remito á V. E., y de conformidad con lo manifestado por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada fecha 1.° del mes actual, se ha servido aprobar la preinserta sentencia, atendido su carácter no ejecutorio y hallarse arreglada á los méritos del juicio, disponiendo además se publique en la forma prevenida.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... para los mismos fines.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 19 de Setiembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 12 de Setiembre, aprobando la sentencia impuesta por Consejo de guerra al Alférez de Infantería, D. Francisco Climent y Martinez, por abandono de su destino.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, en 12 del corriente, me dice lo siguiente:

«Excmo Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capi-

tan General de Castilla la Nueva lo que sigue:=El Consejo de guerra de Oficiales generales, celebrado en esta capital el dia 10 de Noviembre del año próximo pasado, para ver y fallar la causa instruida al Teniente graduado, Alférez de Infantería, don Francisco Climent y Martinez, por abandono de su destino, pronunció la sentencia siguiente:=Le ha condenado y condena el Consejo por unanimidad de votos, á que el referido Alférez don Francisco Climent y Martinez, sea despedido del servicio, privándole de su empleo, recogiéndole sus Reales despachos y títulos, sin que pueda volver al servicio, en conformidad á la Real órden de 14 de Agosto de 1817, citada en otra de 21 de Julio de 1868, que recayó aprobando una sentencia semejante. =Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta de la referida causa, que adjunta devuelvo á V. E.: Visto cuanto de ella resulta, y de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 22 de Julio último, ha tenido por conveniente aprobar la preinserta sentencia, toda vez que está arreglada á justicia y que por el carácter del fallo es de las exceptuadas de ejecucion, publicándose en la forma prevenida para el debido conocimiento.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 19 de Setiembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 12 de Setiembre, derogando la de 3 de Octubre de 1872 sobre indulto y destino de desertores.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 12 del corriente, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dijo al Director General de Infantería en 29 de Agosto último lo que sigue:=En vista del escrito de V. E. de 22 de Enero del año próximo pasa-

do, consultando á este Ministerio la forma en que ha de aplicarse la Real órden de 3 de Octubre de 1872, en la que al conceder indulto de la pena que por desercion se hallaba sufriendo en el Regimiento Fijo de Ceuta, al Soldado Manuel Castelbon, determinaba, que tanto éste como los demás individuos que se encontrasen en análogo caso, como comprendidos en la disposicion sexta de la Orden de 13 de Mayo de 1869, fuesen destinados desde luego á la reserva; y llamando la atencion acerca de la contradiccion que se nota entre la precitada Orden de 3 de Octubre y la de 11 de Mayo de 1870, que previene que los Soldados que por delito de desercion sirvan en el Regimiento Fijo con recargo en sus condenas, al alzárseles éstas, en virtud de indulto otorgado, deben continuar sirviendo en Ceuta el tiempo que les faltaba al desertar: Considerando que los indultos que por desercion se conceden, hacen sólo referencia al recargo impuesto á los delincuentes por la desercion consumada: Considerando que las Ordenes del Gobierno de 11 de Mayo y 27 de Setiembre de 1870 recopilan cuantos casos pueden surgir, y en su consecuencia, que la Real órden de 13 de Mayo de 1867 ha de surtir los efectos prevenidos en la Circular de 11 de Mayo de 1870, para que en la aplicacion de esta clase de indultos exista la debida uniformidad: Y considerando que de continuar dando cumplimiento en toda su extension á la Orden de 3 de Octubre de 1872, quedarian confundidos los individuos que pasan al Regimiento Fijo de Ceuta con recargo, y los que pasan sin él; el Presidente del Poder ejecutivo de la República, con presencia de lo informado por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 26 de Julio del año próximo pasado, y de conformidad con lo expuesto acerca del particular por la Seccion de Guerra y Marina del Consejo de Estado, en 30 de Enero último, ha tenido por conveniente resolver:=Primero. Que se considere derogada la referida Orden de 3 de Octubre de 1872, producida por el indulto del Soldado Manuel Castelbon, manteniéndose firmes las de 11 de Mayo y 27 de Setiembre de 1870,

y respetándose, sin embargo, los hechos consumados á que haya podido dar orígen la precitada Orden de 3 de Octubre.=Segundo. Que el tiempo que falte servir á los individuos que con recargo se hallen en el Fijo de Ceuta y les alcancen los beneficios que determina la regla sexta de la Orden de 13 de Mayo de 1869, le extingan precisamente en el mencionado Regimiento correccional.=Y tercero. Que si bien la Orden de 11 de Mayo de 1870 preceptúa que los prófugos á quienes alcance el indulto, deben pasar á servir á los Cuerpos que designe el Director, sean, sin embargo, destinados con preferencia por los Directores ó Inspectores respectivos al Regimiento Fijo de Ceuta, puesto que éste se nutre, cuando carece de personal suficiente en correccion para cubrir su contingente, de Soldados procedentes de los reemplazos del Ejército; y caso de estar aquel completo con tropa sentenciada á él, podrán destinarse á los Cuerpos que dichos Jefes directivos consideren más á propósito para el mejor servicio y vigilancia de los indultados.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 19 de Setiembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 13 de Setiembre, previniendo que cuando un Oficial contraiga matrimonio, entregue á su Jefe inmediato el acta de la celebracion, en el plazo de seis meses.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, en 13 de Setiembre próximo pasado, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Infantería lo que sigue:=Consecuente á una instancia promovida por el Comandante graduado D. Francisco Barea y García, Capitan de Infantería con destino en el Depósito de bandera y embarque para Ultramar en esta capital, en la que solicita se pase al Consejo Supremo de la Guerra el acta de su matrimonio, que acompaña, con el fin de que surta en el mis-

mo los efectos que procedan sobre el derecho de su familia á optar en su dia á los beneficios del Monte-Pio militar que puedan coresponderle; el Presidente del Poder ejecutivo de la República, de conformidad con lo informado sobre el particular por el citado Consejo Supremo en acordada de 1.° del actual, ha tenido á bien disponer como regla general á que deberá sujetarse el preciso cumplimiento de lo mandado en el art. 3.° del Decreto de 21 de Mayo de 1873 y para que sirva de aclaracion al mismo, que cuando un Oficial del ejército contraiga matrimonio, entregue á su jefe inmediato el acta de celebracion de él, ó sea copia en debida forma legalizada de la partida á que el citado artículo hace referencia, dentro del plazo de seis meses despues de verificado el enlace, cuyo documento lo cursará dicho jefe al Director general del arma respectiva, quien dispondrá se una al espediente personal del interesado y acuse recibo al mismo, mediante el cual, la viuda ó familia del militar ha de acreditar en su dia que cumplió aquel con la obligacion impuesta y que tiene derecho por tanto á los beneficios del Monte-Pío militar, segun las condiciones del Reglamento. De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

En su consecuencia y á fin de evitar los perjuicios que de su ignorancia podian irrogarse á sus subordinados, dispondrá V..... lleguen á conocimiento de todos ellos las anteriores prescripciones, debiendo remitirme á la mayor brevedad una relacion nominal de los Jefes y Oficiales que sirven á las órdenes de V..... y hayan contraido matrimonio civil desde el 21 de Mayo de 1873 hasta la fecha, con expresion de los que hubiesen cursado á mi autoridad el acta de su celebracion; y otra relacion por separado y en igual forma de los Empleados subalternos del Cuerpo que se hallasen en el mismo caso, con objeto de reclamar el citado documento á los que no lo hayan remitido, y poder examinar los espedientes personales de los que se exprese haber llenado este requisito para cursarles, si efecti-

vamente existiese en esta Direccion General el acta mencionada, el recibo á que se refiere el preinserto Decreto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 18 de Octubre de 1874.=Peralta.=Sr.....

Orden de 19 de Setiembre, resolviendo que en lo sucesivo los Jefes y Oficiales de todas armas é institutos que vayan ó vengan de Filipinas, reciban tres pagas de marcha, en lugar de las cinco que perciben en la actualidad.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, en 19 del corriente, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de Filipinas lo que sigue:=En vista de la rapidez con que en la actualidad se verifican los viajes de ida y vuelta al Archipiélago Filipino, no tan solo por las líneas de vapor establecidas en sustitucion de los buques de vela, sino principalmente por hacer aquellos la travesía por el Canal de Suez, que tan considerablemente acorta la distancia, lo cual se tuvo ya presente al reducir, por Orden de 1.° de Noviembre último, á ocho meses el plazo de doce que fijaban los reglamentos para la concesion de licencias para la Península, el Presidente del Poder ejecutivo de la República, se ha servido resolver, en analogía con lo dispuesto en dicha disposicion, que en lo sucesivo los Jefes y Oficiales de todas las armas é institutos de ese Ejército, que regresen á la Península por cumplidos, enfermos ó medida gubernativa, recibirán únicamente tres pagas de marcha, al respecto de los cuatro quintos del sueldo de Ultramar, en lugar de las cinco que en la actualidad perciben, quedando obligados á presentarse á las autoridades militares de la Península dentro de los referidos tres meses, ó justificar debidamente los motivos que les hayan impedido verificarlo, á fin de que puedan ser dados de alta en este Ejército; debiendo entenderse modificado en este sentido, en lo referente á este particular, el art. 8.° de la Instruccion, aprobada en 9 de Marzo de 1866, para todos los efectos de alta y baja de los Jefes y Oficiales que van y vienen

de Ultramar.=De órden del referido Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Lo que digo á V..... para su conocimiento y efectos correspondientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 29 de Setiembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 23 de Setiembre, aprobando la sentencia impuesta por Consejo de guerra al Alférez de Infantería, D. José Cáceres Cabrillana, con motivo de la conducta que observó en un destacamento.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 23 de Setiembre último, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan general de la Isla de Cuba lo que sigue:=El Consejo de guerra de Oficiales generales, celebrado en la Habana el dia 5 de Marzo próximo pasado, para ver y fallar la causa instruida al Alférez del Regimiento Infantería de la Pátria D. José Cáceres Cabrillana, con motivo de la conducta que observó con su tropa en el destacamento de Punta de Piedra, pronunció la sentencia siguiente:=El Consejo por unanimidad de votos ha condenado y condena al procesado Alférez D. José Cáceres y Cabrillana á que sea separado del servicio.=Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta de la citada causa, que adjunta devuelvo á V. E.; visto cuanto de ella resulta y de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra en acordada de 5 del mes actual, ha tenido por conveniente disponer se publique la preinserta sentencia en la forma prevenida y atendido su carácter ejecutivo.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 18 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 23 de Setiembre, aclarando el error de haber llamado D. José al Teniente D. Manuel Fernandez de Córdova.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 23 de Setiembre último, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de la Isla de Cuba lo que sigue:=En vista de la carta número 1006, fecha 14 de Octubre próximo pasado, en la que manifiesta V. E. á este Ministerio que al aprobarse en Orden de 14 de Abril del año último y publicarse por circular general de 18 de Mayo siguiente, la sentencia pronunciada en Consejo de guerra de Oficiales generales, contra el Capitan D. Francisco Iruretagoyena y Arrueba por el fusilamiento de los hermanos D. Francisco y D. Nestor Santos, se cometió el error de nombrar D. José al que debiera ser D. Manuel Fernandez de Córdova, fiscal de la referida causa, Teniente entonces, hoy Comandante, á quien se le impuso un mes de arresto por reprensible proceder en las actuaciones; el Presidente del Poder ejecutivo de la República, de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 29 de Agosto último, ha tenido por conveniente disponer que se entienda que el referido arresto se impuso á D. Manuel y no D. José Fernandez de Córdova.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 19 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Decreto de 24 de Setiembre, mandando que los empleos subalternos de todos los ramos, se provean en licenciados del Ejército y Armada.

El Excmo Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 24 de Setiembre último, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Presidente del Consejo de Ministros

traslada hoy á este Ministerio el Decreto que sigue:=Teniendo en cuenta las razones expuestas por el Consejo de Ministros, vengo en decretar lo siguiente:=*Artículo primero.*—Las vacantes que ocurran en lo sucesivo en las plazas de porteros, ordenanzas, mozos de oficio, guardias de órden público, de montes, rurales, municipales, de consumos, del patrimonio reservado al último Monarca, vigilantes de ferro-carriles, peones camineros, estanqueros, policía judicial y subalternos de todas clases en los diversos ramos de la Administracion del Estado, general, provincial y municipal, se proveerán en licenciados, con buena nota, del Ejército y Armada en sus varios institutos.—*Art.* 2.° —Tendrán derecho de prioridad en todos los casos, los licenciados del Ejército que durante la guerra actual continúen voluntariamente en las filas, por un período que no podrá bajar de seis meses, y los inutilizados en campaña que no lo estén para el puesto que soliciten, procedan de la clase de tropa ó de la clase de voluntarios.—*Art.* 3.°—En adelante y bajo la responsabilidad de los que ordenaren é hicieren el pago, no se acreditarán haberes á los que ocupen las plazas á que se refiere el artículo 1.°, sin que acompañen á los títulos de los nombrados copias autorizadas de sus licencias ó certificaciones de los Jefes de las oficinas respectivas en que, tambien bajo su responsabilidad, se haga constar que no hay aspirantes con las circunstancias marcadas en los artículos anteriores, ó que no reunen las condiciones reglamentarias que haya establecidas. —*Art.* 4.°—Las viudas ó huérfanas de militares ó voluntarios muertos en campaña ó por consecuencia de heridas recibidas en funcion de guerra ó en acto del servicio que no perciban haberes pasivos, tendrán tambien derecho preferente á ser colocadas en las expendurías de efectos estancados y en todos los destinos de la Administracion civil del Estado, de la Provincia y del Municipio que hayan de proveerse en personas de su sexo y no requieran conocimientos especiales. En la toma de posesion de estas interesadas, se seguirá un procedimiento análogo

al establecido en el artículo 3.° con las plazas reservadas á los licenciados del ejército.=Madrid veinticuatro de Setiembre de mil ochocientos setenta y cuatro.=Francisco Serrano.=El Presidente del Consejo de Ministros, Práxedes Mateo Sagasta.=Lo que de órden del Presidente del Poder ejecutivo de la República, comunicada por el Sr. Ministro de la Guerra, lo verifico á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Y yo á V..... con el propio objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 9 de Octubre de 1874.=Peralta.=Sr.....

Orden de 25 de Setiembre, publicando la sentencia pronunciada por el Consejo de guerra contra la fuerza de Guardia Civil, insubordinada en Madrid el 6 de Marzo de 1874.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 25 de Setiembre último, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General lo que sigue:=El Consejo de guerra de Oficiales generales celebrado en esta capital el dia 5 de Mayo último, para ver y fallar la causa instruida por insubordinacion de parte de la fuerza del primer tercio de la Guardia Civil, que formando una columna de operaciones y al regresar á Madrid cometió dicho delito precisamente al entrar en la mencionada villa la tarde del 6 de Marzo de 1873, pronunció la sentencia siguiente:= Ha condenado y condena por unanimidad al Comandante Capitan D. Antonio Alonso y Minayo, á que sufra cuatro meses de arrestro en un castillo, y al Capitan Teniente D. Francisco Sanchez Carralero á un mes de igual pena, de conformidad al art. 13, tratado 2.°, título 17 de las Ordenanzas del ejército. Por mayoría, al Alférez graduado D. Julian Allende y Fernandez á la pena de ser pasado por las armas, de conformidad á lo que se previene en los artículos 7.°, 26 y 41 del tratado 8.°, título 10 del antes citado Código militar; y por unanimidad, á los Sargentos segundos Manuel Terron Rodriguez y Domingo Castro Fernan-

dez á la pena de cadena perpétua, segun la prescripcion del artículo 26 antes citado y última parte del 3.° de la ley de las Córtes de 16 de Setiembre último. Al Sargento 2.° José Lagar Garcia, cabo 1.° Miguel Arizcorbe Aramendia y guardia primero Anselmo Gonzalez Garcia, á cada uno á la pena de cuatro años de presidio, de conformidad al art. 26 antes referido y 48 del tratado 8.°, título 5.° A los guardias José Rojo Nogales y Pedro Berga Refriu, á cada uno en dos años de presidio, fundado en las mismas prescripciones de Ordenanza que los anteriores. Al guardia Enrique Duarte Breis á la pena de cadena perpétua, segun la prescripcion de los artículos 16 y 26, tratado 8.°, título 10 y art. 48 del mismo tratado y título 5.° de las Ordenanzas del ejército; y por último, al cabo 1.° Leon Amor Lopez, guardias Gregorio Auta y Auta, Gregorio Moreno Hernandez y Domingo Subirana Palomera, á cada uno á la pena de dos meses de calabozo, en conformidad á lo prescrito en el capítulo 6.° del reglamento militar de la Guardia Civil: llamando la atencion de la superioridad sobre la conducta observada por el Capitan de caballería D. Blas Redondo y Fernandez y del Capitan Teniente D. Salvador Merino Lacarre.=Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta de la citada causa que adjunta remito á V. E.; Visto lo que de ella resulta: Considerando que el mencionado Consejo de guerra de Oficiales Generales no ha observado completamente los deberes á que la administracion de justicia le obligaba, y de conformidad con lo propuesto por el Consejo Supremo de la Guerra en acordada fecha 22 del mes actual, de que es adjunta copia para los efectos correspondientes, ha tenido por conveniente resolver:=1.° Que la preinserta sentencia se publique en la forma prevenida, atendido su carácter ejecutorio por lo que respecta al Comandante Alonso y Capitan Sanchez Carralero.=2.° Confirma la pena de ser pasado por las armas impuesta al Alférez graduado Sargento 1.° D. Julian Allende y Fernandez.=3.° Acepta la providencia dictada en uso de propia jurisdiccion por el referido Consejo Supremo de

la Guerra, aprobando las penas impuestas á los individuos de la clase de tropa comprendidos en el procedimiento de que se trata, así como el sobreseimiento en lo actuado con relacion al Sargento Manuel Terron Rodriguez, puesto que ya falleció.=4.° Que se amoneste severamente á los demás Oficiales que formaban en la columna insubordinada, Capitan D. Blas Redondo Fernandez, Tenientes D. Manuel Rodriguez Santos, D. Salvador Merino Lacarre, D. Mateo Blanco Quirós y Alféreces D. Marcelino Negron Ortega y D. Enrique Feliú Prieto, por su negligencia y mal espíritu militar; debiendo hacerse constar así en sus respectivas hojas de servicio y apercibirles además de que serán tratados con todo el rigor de la ley, si en lo sucesivo no dan muestras de mayor celo en el sostenimiento de la disciplina.= 5.°=Que se aperciba al Presidente y Vocales que compusieron el precitado Consejo de Oficiales Generales, así como al Auditor de guerra de este Distrito y al Teniente Coronel fiscal actuario, dada la responsabilidad que á cada cual alcanza como derivacion del procedimiento, segun se confirma en la referida acordada del Consejo Supremo de la Guerra.=Y 6.° De conformidad con lo manifestado por este alto Cuerpo consultivo, se desestiman las instancias donde los interesados y varios particulares piden indulto, puesto que no procede por ahora al menos aplicar tal gracia á los procesados.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 19 de Octubre de 1874.=Peralta.=Sr.....

Orden de 26 de Setiembre, disponiendo sean aplicables á las pensionistas de la clase de retirados, los beneficios de la Real órden de 15 de Enero de 1873.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 26 de Setiembre último, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capi-

tan General de las Provincias Vascongadas lo que sigue:=Consecuente á lo consultado por V. E. á este Ministerio en comunicacion de 10 de Julio último, el Presidente del Poder ejecutivo de la República, de conformidad con lo expuesto por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 15 del actual, ha tenido á bien disponer sean aplicables á las pensionistas de la clase de retirados, los beneficios de la Real órden circular de 15 de Enero de 1873, que trata de la formacion por los fiscales militares de un expediente informativo, en el que se hagan constar los hijos que hayan quedado al ocurrir la muerte del causante, para que surta efectos dentro del Monte-Pío militar.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con el propio objeto.

Dios guarde á V... muchos años. Madrid, 12 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 26 de Setiembre, publicando la sentencia que el Consejo de guerra dictó contra el Teniente de la Guardia Civil, D. Cipriano Robles, por haberse entregado á los carlistas.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 26 del mes próximo pasado, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de las Provincias Vascongadas lo que sigue:=El Consejo de guerra de Oficiales generales celebrado en Vitoria el 18 de Marzo próximo pasado, para ver y fallar la causa instruida al Capitan graduado, Teniente de la Guardia Civil Don Cipriano Robles y Zarrauz, por haberse entregado á los carlistas con la fuerza que mandaba y sin defenderse, pronunció la sentencia siguiente:=Ha condenado el Consejo por unanimidad de votos al referido D. Cipriano Robles y Zarrauz á la pena extraordinaria de un año de castillo; y absuelve con la misma unanimidad de votos, libremente y sin que les sirva de nota la formacion de esta causa al Sargento primero D. Vicente Fernandez

Ubago, al segundo D. Evaristo Ciruelo Miguel, al Cabo Tiburcio Lopez Boillos y Guardias Lúcio Martin Gomez, Julian Pinedo Marigorta, Pascual Murquialday Lopez, Lázaro Perez y Perez, Pascual San Vicente Parra, José Pindado Martin, Emeterio Ozaeta Echevarre, Angel Adalid Flores, Domingo Mosquera Perez, Manuel Martinez Caiño, Cleto Martin Aramburo, Bruno Urbina Landa, José Palacios Santiago, José Rodriguez Garcia y Pedro Martin Revenga.=Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta de la citada causa que adjunta devuelvo á V. E.; visto cuanto de ella resulta, y de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra en acordada de 28 de Agosto último, ha tenido por conveniente disponer que se publique la preinserta sentencia en la forma prevenida, atendido su carácter ejecutorio por lo que respecta al Teniente D. Cipriano Robles; al propio tiempo el indicado Presidente desestima la instancia que en solicitud de indulto y á favor de dicho Oficial promueve desde esta capital su esposa doña Antonia Barcia, de conformidad asimismo con la opinion del citado Consejo Supremo de la Guerra.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 19 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 29 de Setiembre, expresando que los desertores de Carabineros sean destinados al regimiento Fijo de Ceuta, en vez de serlo al Ejército de Ultramar.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 29 de Setiembre último, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de Castilla la Vieja lo que sigue:=En vista del escrito de 8 de Noviembre próximo pasado, donde el antecesor de V. E. manifestó á este Ministerio haber dispuesto, de acuer-

do con su Auditor, que el Carabinero de la Comandancia de Zamora Felipe Pastor Ramos, pase al Regimiento Fijo de Ceuta á extinguir el tiempo de su empeño con un año de recargo que le correspondia servir en Ultramar por el delito de desercion, segun la Real órden de 31 de Julio de 1866, fundándose en la analogía que tiene este Cuerpo con el de la Guardia Civil y hallarse prevenido por Orden de 16 de Junio de 1869, que los desertores de este último sean destinados al Regimiento Fijo en vez de serlo al Ejército de Ultramar; el Presidente del Poder ejecutivo de la República, de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 6 de Junio último, de que es adjunta copia para los efectos correspondientes, se ha servido disponer que la precitada Orden de 16 de Junio de 1869, se haga extensiva á los individuos del cuerpo de Carabineros que cometan el delito de primera desercion.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 19 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 30 de Setiembre, desestimando las instancias de un Subintendente y un Comisario de Guerra, que solicitaban el empleo inmediato por haberles correspondido en la Península el que obtuvieron al pasar á Puerto-Rico.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 30 del mes último, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de Puerto-Rico lo siguiente:=He dado cuenta al Presidente del Poder ejecutivo de la República de las instancias que cursó V. E. á este Ministerio con fecha 22 de Enero último, promovidas por el Subintendente militar y Comisario de Guerra personales destinados entonces en esa Isla, D. José Arnús y Don Baldomero Burreros, solicitando el empleo superior inmediato

por haberles correspondido reglamentariamente en la Península el que obtuvieron al ser destinados á Ultramar. En su vista, oido el dictámen del Director general de Administracion militar; teniendo en cuenta lo informado por la Seccion de Guerra y Marina del Consejo de Estado, acerca de los perjuicios que se irrogarian al Erario de accederse á lo que los interesados solicitan, fundados en lo que previene el Reglamento orgánico del Cuerpo de Sanidad Militar y respecto tambien de lo injustificado é inconveniente de que se establezca que los individuos que pasen con ascenso á Ultramar, obtengan otro cuando les corresponda en la Península el que les fué concedido para las provincias de aquel nombre; el referido Sr. Presidente ha tenido á bien, de conformidad con lo anteriormente expuesto, desestimar las instancias ya mencionadas, disponiendo además sirva esta medida de regla general para todos los casos.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con el propio objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 9 de Octubre de 1874.=Peralta.=Sr.....

Orden de 2 de Octubre, publicando las sentencias dictadas por el Consejo de guerra y el Presidente de la República contra el Teniente D. José Gonzalez Larralde, por embriaguez y escándalos.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra me dice, con fecha 2 del presente, lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de las Islas Filipinas lo siguiente:=El Consejo de guerra de Oficiales generales celebrado en Manila el 3 de Enero del año próximo pasado, para ver y fallar la causa instruida al Teniente de Infantería D. José Gonzalez Larralde, acusado de embriaguez y escándalos, pronunció la sentencia siguiente:=Ha condenado y condena el Consejo de guerra de señores Oficiales Generales al referido reo D. José Gonzalez Larralde por unanimidad á la pena extraordinaria de seis meses de prision en

un castillo y concluida que sea á ser despedido del servicio, en armonía con la Real órden de 8 de Febrero de 1868.=Enterado el Presidente del Poder ejecutivo de la República, á quien he dado cuenta de la citada causa, que adjunta devuelvo á V. E.; Visto cuanto de ella resulta, atendiendo al carácter de fallo, y de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra en acordada de 6 de Setiembre del año último, ha tenido por conveniente confirmar la precitada sentencia únicamente en la parte en que al acusado se le imponen seis meses de arresto en un castillo, los que empezarán á contarse desde la fecha en que fué condenado por el Consejo de guerra; y apercibiéndole severamente para lo sucesivo. Al propio tiempo el referido Presidente se ha servido disponer se advierta al Auditor interino de esa Capitanía general, don Manuel Asensi, que entendió en estos procedimientos, que correspondia el conocimiento de los mismos al Juzgado de guerra de la repetida Capitanía general y no al Consejo de Oficiales generales.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que digo á V..... para su conocimiento.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 30 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 8 de Octubre, disponiendo que á los Jefes y Oficiales que sean indultados, no se les descuente en el servicio y antigüedad de su empleo más tiempo que el de la prision sufrida.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 8 del mes próximo pasado, me dice lo que copio:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de las Islas Filipinas lo que sigue:=En vista de la instancia que V. E. cursó á este Ministerio con su carta número 364 de 8 de Noviembre de 1871, promovida por el Coronel graduado, Teniente Coronel de Infantería del Ejército de esas

Islas, D. Víctor Lorenzo y de Arcaya, en solicitud de abono de antigüedad y diferencia de sueldos correspondientes al tiempo mediado desde el 22 de Marzo de aquel año en que se expidió la Real órden de indulto á su favor, al 5 de Junio siguiente en que se comunicó dicha gracia; el Presidente del Poder ejecutivo de la República, de conformidad con lo expuesto acerca del particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 4 de Diciembre próximo pasado, ha tenido por conveniente disponer, que tanto al interesado como á todos los demás que se hallen ó puedan hallarse en su caso y sean indultados, no se le descuenten en el servicio y en antigüedad en su empleo más tiempo que el de la prision sufrida: debiendo en consecuencia abonarse al Teniente Coronel Arcaya, la antigüedad y servicios que reclama desde la precitada fecha de 22 de Marzo de 1871, y desde el mismo dia, los haberes que le hayan correspondido en la situacion de reemplazo en que quedó, toda vez que á la sazon estaba ya cubierta la cantidad de que resultó responsable y por la que fué procesado.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Y yo á V..... con el propio objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 9 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 9 de Octubre, prohibiendo que se emprendan obras de defensa en las poblaciones que proponen construirlas á sus expensas, interin no exista compromiso formal y autorizado.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 9 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Habiendo llamado la atencion del Presidente del Poder ejecutivo de la República, la circunstancia, ya varias veces repetida, de ofrecerse las poblaciones á costear obras de defensa, cuando han temido la aproximacion del enemigo y emprendidas éstas, excusarse ó negarse á su continuacion, cuando

el peligro ha pasado, sea que no conviene á sus intereses, sea tal vez por rencillas de localidad por haber variado las personas que componian las Corporaciones populares, obligando así al Estado á continuarlas á su costa, en puntos en que podria suceder no las hubiese emprendido sin aquellas ofertas, y con el objeto de evitarlo, se ha servido disponer se manifieste á los Capitanes generales de los Distritos que al ofrecer las poblaciones la construccion de obras de defensa á sus expensas, no se emprendan, despues de aprobadas, hasta tanto que haya mediado compromiso formal, por escrito y autorizado por los medios que la ley establece de continuarlas en el mismo concepto hasta su terminacion. De su órden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Lo que traslado á V..... para los mismos fines.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 23 de Octubre de 1874.=Peralta.=Sr.....

Orden de 12 de Octubre, advirtiendo que no debe pasar de dos meses el tiempo de arresto que se imponga gubernativamente á los Jefes, Oficiales y tropa del Ejército.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 12 del corriente, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Como no está determinado de una manera general y precisa el tiempo de arresto que puede imponerse gubernativamente á los Jefes, Oficiales é individuos de tropa del Ejército, el Presidente del Poder ejecutivo de la República, en vista de lo que previenen el art. 59, tít. 1.°, tratado 2.° de la Ordenanza, y la Real órden de 23 de Julio de 1855, relativa á deudas, ha tenido á bien resolver: que no debe exceder dicho correctivo del plazo de dos meses, sin prévia formacion de sumaria en que se justifique la falta y siga los trámites establecidos.=Lo digo á V. E. para su conocimiento y fines consiguientes.»

Lo que digo á V..... para su conocimiento y efectos correspondientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 30 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 15 de Octubre, determinando que los Comandantes de Artillería de las plazas, no desempeñen el cargo de Jefes de dia.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 15 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan general de Granada lo que sigue:=En vista del escrito de V. E. de 18 de Julio último, consultando si el Comandante de Artillería de la plaza de Melilla, que es á la vez Jefe de la fuerza del Arma destacada en la misma plaza, debe ó no hacer el servicio de Jefe de dia; considerando que la Orden de 14 de Junio de 1864, exime de prestar el indicado servicio á los Comandantes de Artillería de las plazas, y que por lo tanto, y con mayor motivo, debe disfrutar de tal exencion el de que se trata, puesto que además de desempeñar aquel cargo, es Jefe de la fuerza destacada, lo que aumenta su responsabilidad, trabajo y atenciones; el Presidente del Poder ejecutivo de la República, se ha servido resolver que el Comandante de Artillería de la plaza de Melilla que motiva la consulta de V. E. y los que en su caso se encuentren, no deben desempeñar el repetido servicio de Jefes de dia, salvo el caso de que necesidades apremiantes, á juicio de los Gobernadores militares, lo hagan necesario por la escasez de Jefes que puedan ser empleados en él.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Y yo á V..... con el propio objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 1.° de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 15 de Octubre, aclarando la de 29 de Mayo último, sobre reconocimientos facultativos á los Oficiales de los Cuerpos de escala cerrada.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 15 del corriente, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Administracion Militar lo que sigue:=Aun cuando la Orden de 29 de Mayo último expresa que los Jefes y Oficiales de los Cuerpos de escala cerrada, no deben pasar á situacion de reemplazo en los casos previstos por la de 16 del mismo mes, pero sí sufrir los reconocimientos facultativos que para efectos ulteriores se determinan en ésta; como quiera que se han ocasionado á V. E. algunas dudas relativas al cumplimiento del referido precepto, el Presidente del Poder ejecutivo de la República, ha tenido á bien confirmarlo en el concepto de que sólo corresponde á los Capitanes generales de Distrito disponer se efectúen periódicamente los reconocimientos de los individuos de aquellos cuerpos que fueren baja en el desempeño de los destinos que ocupasen, y que la prevencion relativa á dicha baja se entienda en el sentido de que no se producirá ésta en el cuadro de los cuerpos en que no exista excedencia, percibiendo los interesados mientras permanezcan en dicha situacion, la mitad del sueldo activo, á ménos de haber sido producida por la necesidad de atender á la curacion de heridas en campaña, en cuyo caso habrán de cumplirse las prescripciones que señalan los haberes que han de disfrutar.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Y yo á V..... con iguales fines.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 30 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 16 de Octubre, concediendo la sustitucion de la gorra que usan los Jefes y Oficiales de Ingenieros, por la antigua de cuartel.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 16 del corriente, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Conformándose el Presidente del Poder ejecutivo de la República con lo propuesto por V. E. en 13 del actual,

se ha servido disponer deje de ser prenda reglamentaria la gorra que usan los Jefes y Oficiales del Cuerpo de su cargo, sustituyéndola por la antigua de cuartel de la misma forma y dimensiones de la asignada para las clases de tropa, sin más diferencia que el castillo y borla sean de plata, usándose en ellas las divisas del empleo efectivo en el Cuerpo.=De su órden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Lo que digo á V..... para su conocimiento y efectos correspondientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 30 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 16 de Octubre, acordando que á las viudas de los Jefes, Oficiales, Soldados y Voluntarios fusilados por los carlistas, se las considere para la aplicacion del Decreto de 18 de Julio último, con los mismos derechos que las dá el Monte-Pio militar.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 16 del corriente, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Por Decreto de 18 de Julio último se dispone que á los herederos de los Jefes, Oficiales, Soldados y voluntarios que fueran fusilados por los carlistas, se les indemnicen con las cantidades que en el mismo se detallan; y considerando que de los beneficios de dicha disposicion resultan excluidas las viudas, toda vez que segun la ley no tienen la cualidad de herederas forzosas de sus maridos; y que el estado de desamparo en que éstas pudieran encontrarse por la falta de aquellos á quienes vivieron unidas, y de quienes recibian lo necesario para su subsistencia, las hace en primer lugar acreedoras á la consideracion pública, cuyo criterio ha presidido siempre al declarar las leyes y demás disposiciones que establecen pensiones, preferente al derecho de ellas á obtenerlas, el Presidente del Poder ejecutivo de la República, de acuerdo con el Consejo de Ministros, ha tenido á bien disponer, como aclaracion al citado Decreto de 18 de Julio último, que para la aplicacion de sus

efectos, se considere á las viudas con los mismos derechos que las dá el Monte-Pio militar.=De órden del expresado Presidente lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Lo que digo á V..... para su conocimiento y efectos correspondientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 31 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 19 de Octubre, recomendando se apliquen contra los carlistas las prescripciones del Decreto de 21 de Enero último.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra me dice, con fecha 19 del actual, lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Por la Presidencia del Consejo de Ministros, se dice á éste de la Guerra, con fecha de ayer, lo siguiente:= Inspirándose el Gobierno en los más elevados sentimientos de humanidad, y fiando á la justicia y á la bondad de la causa liberal que defiende, el triunfo sobre las obstinadas y fanáticas huestes del absolutismo, ha obrado hasta aquí, si no con lenidad, al ménos con la templanza propia de quien, escudado con la pública opinion y seguro de su fuerza, pretende atraer las voluntades por sus actos humanitarios y por la hidalga rectitud de sus propósitos. Pero á esta noble y generosa conducta han correspondido los enemigos de la paz y de la prosperidad pública de tal modo, que ya no es posible dejar de castigar con toda la severidad de las disposiciones vigentes los desmanes, los escándalos y los crímenes que repetidamente se vienen cometiendo por esas hordas de hombres desalmados al hipócrita amparo de una idea política, sin tener otro fin en sus correrías que la destruccion y el pillaje, y colocándose por ello fuera de la ley. Ejemplo de esto es, y horrible por demás, sin duda alguna, lo ocurrido recientemente con la faccion acaudillada por el cabecilla Lozano, que despues de destrozar vías, destruir estaciones, incendiar trenes que han lanzado á toda máquina sobre las obras, saquear pueblos y maltratar á personas indefensas, ha

coronado su villano proceder, fusilando cobarde é inhumanamente á cuatro infelices empleados de la estacion de Pozo-Cañada, sin más delito que el de hallarse cumpliendo con el cargo que una empresa particular les tenia confiado. Tales crímenes bastarian á hacer odiosa la bandera á cuya sombra se vienen cometiendo, si otros motivos no hubiera que la hacen aborrecible á toda conciencia honrada; y el Gobierno faltaria á sus más sagrados deberes si fiara sólo ya al desprécio y al anatema de los buenos españoles y á sus templados y generosos propósitos la correccion de tales desmanes, y no procurase con mano fuerte y ánimo decidido imponer á sus perpetradores un castigo tan grande como lo pide la enormidad de los repetidos crímenes que lo ocasionan. En tal caso, pues, y en vista de lo acordado en Consejo de Ministros, tengo el honor de prevenir á V. E., de órden del Sr. Presidente del Poder ejecutivo de la República, que desde luego, y sin contemplacion de ninguna especie, se apliquen con el mayor rigor y en todas sus partes las prevenciones del Decreto de 21 de Enero último, tanto á los individuos de la faccion Lozano, como á todos los demás que se encuentren ó se coloquen en lo sucesivo en iguales condiciones; sirviéndose V. E. comunicar en este sentido las más terminantes órdenes á los Jefes respectivos para que bajo su más estrecha responsabilidad den exacto cumplimiento á la presente disposicion.=Lo que de órden del mencionado Presidente, traslado á V. E para su conocimiento y más exacto cumplimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 31 de Octubre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 1.° de Noviembre, dictando varias disposiciones relativas á la revista de Comisario correspondiente al mes de Octubre último.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 1.° del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Di-

rector General de Administracion Militar lo que sigue:=He dado cuenta al Presidente del Poder ejecutivo de la República del oficio que dirigió V. E. á este Ministerio en 28 de Octubre último, consultando algunas disposiciones que conceptúa necesarias, respecto de la revista de Comisario del referido mes. En su vista, y de conformidad con lo propuesto por V. E., el expresado Sr. Presidente ha tenido á bien resolver:=Primero. Que la revista de Comisario, correspondiente al mes de Octubre, ha debido pasarse el dia 15 del mismo por todas las clases sujetas á dicho acto, con arreglo á lo que previno la Orden de 21 de Setiembre.=Segundo. Que la acreditacion de sueldos, haberes, gratificaciones y demás goces por el expresado periodo, se verifique con arreglo á la situacion en revista de las clases é individuos interesados, el repetido dia 15 de Octubre.=Tercero. Las dudas que puedan ocurrir en los casos de fallecimiento ó ascenso antes del 15, serán objeto de resoluciones particulares. =Y cuárto. Que no se dé curso á más reclamaciones que las que se produzcan á nombre de individuos que, por defuncion, retiro ó baja definitiva, no hayan podido pasar la revista en situacion alguna y la tuvieron, sin embargo, el dia 1.° de mes. =De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 9 de Noviembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 5 de Noviembre, reiterando las prevenciones de 26 del anterior sobre acreditacion y abono de haberes.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 5 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra, en telégrama de hoy, dice á los Generales en Jefe de Cataluña, Norte y Centro y á los Capitanes Generales de los Distritos y Comandante General de Ceuta, lo siguiente:=Reintero á V. E. lo prevenido en telé-

grama de 26 del mes último, respecto á la acreditacion y abono de haberes. En la inteligencia que la falta de presentacion en sus Cuerpos ó destinos en la revista de este mes y sucesivos, si fuese por enfermedad, solo podrá justificarse solicitando un reconomiento el interesado, que deberán practicar tres médicos nombrados al efecto por la Autoridad militar y presididos por el Gobernador ó Comandante de armas, los cuales expedirán un certificado, al pié del cual, si prueba la imposibilidad de la incorporacion, se pondrá por quien corresponda la Orden para que pase revista.=De órden del Presidente del Poder ejecutivo de la República, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con igual objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 12 de Noviembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 2 de Noviembre, declarando libres cuantas hipotecas y depósitos se hicieron por los Jefes y Oficiales del Ejército y sus prometidas al contraer matrimonio.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 2 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=La autorizacion que el Decreto de 21 de Mayo de 1873 concede á los Oficiales del Ejército para contraer matrimonio sin el requisito de prévio depósito, dote ni ninguna otra restriccion, aconsejan como medida de equidad la liberacion de los bienes y efectos que para dicho objeto y hasta aquella fecha habian sido hipotecados ó depositados en cumplimiento de órdenes que entónces regian; en virtud de estas razones, el Presidente del Poder ejecutivo de la República, de conformidad con lo expuesto sobre el particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 25 de Febrero último, ha tenido á bien declarar libres cuantas hipotecas y depósitos se hicieron por los Oficiales del Ejército y sus prometidas, con el fin de asegurar su subsistencia y el porvenir del matrimonio y la prole, pudiendo los interesados levantarlas ó retirarlos cuando les

convenga y como consecuencia de esta disposicion general, prévias las formalidades que el caso requiera.=De órden del expresado Presidente lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y el de sus subordinados.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 20 de Noviembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 2 de Noviembre, aclaratoria del Decreto de 21 de Mayo de 1873, relativo al matrimonio de los militares.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 2 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo Sr.:=Las repetidas consultas á que ha dado ocasion el Decreto de 21 de Mayo de 1873, en cuanto se refiere al requisito indispensable que por el mismo se impone á los militares que contraigan matrimonio, de presentar dentro del plazo de seis meses despues de verificado el enlace, el acta de su celebracion, sin el cumplimiento de cuyo requisito, y con sujecion al art. 4.º del mismo, se entenderá renunciado el derecho que pueda tener aquel que no lo llene, á legar á su familia opcion á beneficios pasivos: y con el fin de que dicho derecho quede garantido en la familia del que cumpla aquella prescripcion, sin que la tramitacion del documento en cuestion, deje lugar á dudas en la práctica, el Presidente del Poder ejecutivo de la República, conformándose con lo expuesto sobre el particular por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 25 de Febrero último, ha tenido á bien disponer que cuando un Oficial del Ejército ó Cuerpo asimilado militar, cualquiera que sea su situacion, activa, semi-activa ó pasiva, desee que sea consignado oficialmente él acto de su casamiento, entregue copia legalizada que compruebe legalmente el hecho á su Jefe inmediato, que en activo será el del Cuerpo á que pertenezca ó aquel bajo cuyas órdenes desempeñe destino ó comision y en situacion de reem-

plazo ó retirado con sueldo, el Gobernador ó Comandante militar de la localidad en que resida, y por punto general aquella autoridad militar de que más directamente dependa ó que lleve la redaccion y conceptuacion de su hoja de servicios, de quien recibirá un resguardo provisional del documento que cursará en el plazo más breve posible á la Direccion general del Arma, instituto militar ó Centro de que dependa ó haya dependido si fuese retirado, por el que se acusará recibo y union á su expediente personal, mediante comunicacion de la que se le dará traslado. En las Provincias de Ultramar donde á la sazon no rige la Ley de matrimonio Civil é interin esto no tenga lugar, surtirá el mismo efecto legal que el acta, la partida sacramental de matrimonio, de la que presentará el interesado dos ejemplares, para que radique uno en el expediente que del mismo obre en la Subinspeccion del Ejército á que pertenezca, y sea remitido el otro al Centro respectivo en la Península, observándose con ellos, las mismas formalidades arriba prevenidas; siendo la comunicacion recibo de que queda hecho mérito, el comprobante por el que en su dia la familia del militar que contrajo matrimonio dentro de las condiciones del Reglamento del Monte-Pío, acredite la legitimidad de su derecho al goce de los beneficios del mismo ú otros haberes pasivos que puedan corresponderle con arreglo á disposiciones vigentes.=De órden del expresado Presidente lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y el de los Jefes, Oficiales y Empleados subalternos del Cuerpo, ó de otro de los asimilados que sirvan á sus órdenes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 20 de Noviembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 12 de Noviembre, determinando que las Autoridades militares no usen sinó en casos extremos del material de las líneas férreas.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 12 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Presidente del Poder ejecutivo de la República, de conformidad con lo propuesto á este Ministerio por el de Fomento en 17 de Octubre último; ha tenido á bien determinar que las Autoridades militares no usen sinó en casos extremos del material de las líneas férreas, debiendo cuando llegue este caso facilitar á los Representantes de las Compañías, un documento en que conste la cantidad y calidad del material ocupado ó extraido para atender á las exigencias de la guerra.= Lo que comunico á V. E. para su conocimiento y efectos indicados.»

Y yo lo trasmito á V..... con el mismo objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 16 de Noviembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 19 de Noviembre, previniendo que los Jefes y Oficiales que soliciten pasar á Ultramar, no podrán pedir queden sin efecto sus instancias despues de haber recaido resolucion del Ministerio.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 19 de Noviembre último, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=Ha llamado la atencion del Presidente del Poder ejecutivo de la República, las muchas instancias que continuamente se dirigen á este Ministerio, promovidas por Oficiales del Ejército, en peticion de que se deje sin efecto el pase solicitado por los mismos á continuar sus servicios á los Ejércitos de Ultramar, bien en su empleo ó con ascenso; y esto, que distrae tiempo muy necesario para otros asuntos, no sólo en esta Dependencia, sino tambien en otras del ramo de guerra, es asimismo causa de una completa perturbacion, porque además de no embarcar los Oficiales que se necesitan, proporciona un considerable trabajo el alta y baja duplicada de cada interesado, y con el fin de evitarlo, el mismo Presidente ha tenido á bien resolver, que los Jefes y Oficiales que soliciten el pase á Ultramar, podrán pedir que se dejen sin efecto sus instancias, si en ellas no hubiese recaido resolucion de este Ministerio, pero que

una vez concedido y estando dados de baja en la Península, no podrá anularse su citado pase, y deberán por lo tanto embarcar para su destino dentro del plazo reglamentario ó que se les fije, puesto que de no verificarlo, serán propuestos para su baja definitiva en el Ejército.=Lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Y yo á V..... con el propio objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 3 de Diciembre de 1874.

Orden de 20 de Noviembre, mandando que se entreguen en los Juzgados de guerra de las Capitanías generales, todos los documentos de los extinguidos Juzgados privativos.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, en oficio fecha 20 del corriente, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan general de Castilla la Nueva lo que sigue:=El Consejo Supremo de la Guerra, á quien se pasó á informe el Oficio de cuyo asunto se trata á continuacion en acordada fecha veintiocho de Marzo de mil ochocientos setenta y uno, dijo á este Ministerio lo que sigue:=Con Orden de veintiuno de Diciembre del año próximo pasado, se remitió á informe de este Consejo Supremo el adjunto escrito del Capitan general de Castilla la Nueva, fecha tres de Agosto anterior, proponiendo se entreguen en los Juzgados de guerra de las Capitanías generales todos los documentos de los extinguidos Juzgados privativos. Pasado á los Fiscales, el Togado, en censura de veintitres de Febrero último, suscrita por el Militar en siete del actual, ha expuesto lo siguiente:=El Fiscal Togado dice que suprimidos por Decreto de diez y seis de Abril de mil ochocientos setenta y nueve los Juzgados privativos de Artillería é Ingenieros, y refundidos estos fueros especiales en el único de guerra, con las limitaciones establecidas en el de treinta y uno de Diciembre de mil ochocientos sesenta y ocho, han desaparecido todos los funcionarios

que componian aquellos Juzgados, y no pueden ni deben por consiguiente quedar los archivos de los mismos á merced ó disposicion de un Notario cualquiera, sinó que deben pasar á formar parte de los de las respectivas Capitanías generales, con lo que no solo se conseguirá que estén mejor custodiados, sinó que siendo uno solo el fuero de guerra, en un solo punto se encontrará siempre todo lo relativo á él. Para llevar á cabo esta medida, sin gravámen alguno del Tesoro, los Escribanos de los Juzgados de guerra de las Capitanías generales de la Península é Islas adyacentes, y el del Juzgado de la Comandancia general de Ceuta, que están dotados, deberian hacerse cargo de todos los pleitos y causas fenecidas que obren en los archivos de los referidos Juzgados especiales, y trasladarlos á los de las Capitanías generales, formando préviamente por sí mismos, en union de los Escribanos de aquellos, los correspondientes inventarios por duplicado, bajo la inmediata vigilancia de los Auditores respectivos, á fin de que cuanto antes, quedara terminada la entrega.=Enterado el Presidente del Poder Ejecutivo de la República, y conformándose con lo propuesto por el referido Consejo Supremo de la Guerra en el preinserto escrito, toda vez que dicho alto Cuerpo tambien estuvo de acuerdo con el parecer de sus Fiscales; ha tenido á bien mandar que se traslade á V. E., segun lo verifico de órden del mencionado Presidente, para su conocimiento y efectos consiguientes.»=De la propia órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes y en respuesta á sus comunicaciones de veinte de Mayo de mil ochocientos sesenta y nueve, veintinueve de Enero de mil ochocientos setenta y tres y veintiocho de Octubre del año actual que tratan del mismo asunto.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y cumplimiento.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 25 de Noviembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 20 de Noviembre, recomendando la obra titulada «Estado Mayor del Ejército Español.»

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 20 del próximo pasado, me dijo lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan general de Castilla la Nueva lo siguiente:=«En vista de una instancia elevada á este Ministerio en 8 del mes actual, por el Coronel graduado en situacion de retiro en esta capital, don Antonio Ahumada y Tortosa, en solicitud de que por esta Secretaría se le conceda autorizacion para continuar la obra titulada *Estado Mayor general del Ejército Español*, que dejó de publicarse en el año de 1857, así como tambien que los archivos y bibliotecas dependientes de Guerra, le auxilien con su suscricion, recomendándose al propio tiempo esta obra al Ejército; el Presidente del Poder ejecutivo de la República, teniendo presente que por Reales órdenes de 28 del mes de Diciembre del año de 1863, 5 de Junio de 1865 y 16 de Diciembre de 1867, se prohibe terminantemente «que se obligue á los Cuerpos del Ejército, ni á ninguna corporacion que dependa de este Ministerio á tomar suscriciones de periódicos, obras, memorias ó cualquiera otra publicacion que salga á luz,» ha tenido á bien desestimar esta peticion en su primera parte, y recomendar sólo esta obra al Ejército; y estimular á los Oficiales generales á que faciliten á su autor, los datos biográficos que puedan serle de utilidad.»=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Y yo á V..... para iguales fines.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 4 de Diciembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 21 de Noviembre, fijando las penas que deberán imponerse á los militares por malversacion de caudales.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en oficio fecha 21 del corriente, me dice lo que sigue:

«Excmo Sr.:=Por Real órden de 4 de Junio de 1796 se determinó que el Capitan ó cualquier otro Oficial, á excepcion del Habilitado, que malverse los caudales ó efectos de que se halle encargado por razon de su cargo, se le imponga la pena de arresto en un castillo con descuento de los dos tercios de su sueldo hasta cubrir la cantidad malversada conforme al art. 8.°, tít. 10, tratado 2.° de las Ordenanzas del Ejército, pudiendo extenderse la pena hasta la de muerte, segun las circunstancias que en cada caso ocurran y la mayor ó menor malicia que se justifique. Posteriormente en Real órden de 21 de Mayo de 1801 se dictaron reglas para exigir la responsabilidad subsidiaria á los que compongan las juntas de eleccion para cargos de confianza. El cumplimiento de estas Reales órdenes se recordó por las de 28 de Diciembre de 1847 y 21 de Diciembre de 1858, y últimamente por la de 6 de Noviembre de 1872, en la que se advierte que el delito de malversacion de fondos exige mayor castigo que el reintegro de lo desfalcado, y que, por lo tanto, se tomen en cuenta las circunstancias del caso y la mayor ó menor malicia, á fin de no dejar sin correctivo á los procesados que satisfagan en breve la cantidad malversada. Ni las referidas disposiciones, ni las repetidas advertencias y correcciones impuestas á los vocales de los Consejos de guerra, han sido suficiente para que se haga la distincion debida entre la gravedad de los casos, y por regla general los referidos Consejos aplican el arresto en un castillo con descuento de los dos tercios de sueldo hasta completar el pago, lo que produce la permanencia en el Ejército de Oficiales poco dignos, con perjuicio del Erario, que no sólo paga el desfalco sinó que abona, á veces por larguísimo tiempo, un tercio de sueldo, á quien, con arreglo al Código penal ordinario

artículos 405 y 407, que en copia se acompañan unidos á esta Orden, hubiera sido privado de su empleo y condenado además á penas que pueden llegar hasta la de presidio mayor y cadena temporal. Tratándose de un delito que puede producir tan fatales consecuencias, cometido por un militar ú Oficial del Cuerpo administrativo, no cabe subsista para aquel el privilegio de ser castigado con menor pena que cualquier otro empleado público. Y considerando que las leyes penales militares no tienen otro objeto que agravar las penas señaladas por las leyes comunes á delitos que son de mayor trascendencia en el Ejército, á la vez que prever hechos punibles que sólo pueden cometer los militares: Considerando que el delito de malversacion de caudales tiene la misma gravedad, ya sea cometido por un Habilitado, ya por un Capitan cajero, de vestuario ú otro Oficial nombrado por eleccion en junta, porque en todos estos casos se manejan caudales pertenecientes á una colectividad mayor, hay abuso de confianza y se exige responsabilidad subsidiaria á los electores: Considerando que entre el arresto en un castillo y la pena de muerte hay muchos grados de penalidad y que por este motivo un mismo caso puede ser castigado con muy diferentes penas: y Considerando, por último, que para evitar todos esos males, basta dictar reglas precisas dentro de las leyes vigentes; el Presidente del Poder ejecutivo de la República: Visto lo manifestado por el Consejo Supremo de la Guerra en diferentes acordadas y aprobando con sujecion á las leyes militares y al Código penal comun lo propuesto por el mismo Consejo en la de 14 de Marzo último, se ha servido resolver lo siguiente:

Artículo 1.º El individuo del Ejército, ó de sus cuerpos asimilados, que sustrajere, consintiere que otro sustraiga, empleare en servicio propio ó ageno, el dinero ó efectos militares de que estuviese encargado por razon de su cargo, ó les diere aplicacion diferente de aquella á que estuvieren destinados, será castigado:

1.º Si el cargo es de Habilitado, Cajero ú otro de eleccion en

junta, con privacion de empleo, seis años de presidio y reintegro con todos sus bienes, conforme al art. 14, tit. 9.°, tratado 1.° de las Ordenanzas generales del Ejército.

2.° Si el cargo no es de eleccion en junta, con prision en un castillo por el tiempo necesario para el reintegro, con descuento de los dos tercios de sueldo, de la cantidad malversada, no excediendo ésta de 500 pesetas; y si excediere de esta cantidad, ó fuere reincidente, con privacion de empleo y reintegro con todos sus bienes, sustituyéndose éste, caso de insolvencia, con prision á razon de un dia por cada cinco pesetas, sin que pueda exceder de un año.

La pena, sin embargo, podrá agravarse hasta la de muerte, segun las circunstancias que en cada caso ocurran y la mayor ó menor malicia que se justifique; y no será inferior á la que corresponda por los artículos 405 y 407 del Código penal ordinario, si fueren aplicables.

Art. 2.° En el caso del número 1.° del artículo precedente, si el culpable no tuviere bienes conocidos, al dictarse la sentencia, para reintegrar el todo ó parte de la cantidad malversada, se cubrirá por los Jefes y Oficiales que no hubieren negado su voto en la junta electiva, en proporcion de sus sueldos; pero si el delito ha sido cometido por un Cajero ó depositario, pagarán las dos terceras partes los dos Jefes claveros de la caja en el momento en que se notó el desfalco y el otro tercio los demás electores, sin perjuicio de que el reo responda con sus bienes habidos ó que pueda obtener en lo sucesivo, repartiéndose entonces en la misma proporcion en que se haya hecho el descuento.

Art. 3.° No se suspenderá en ningun caso la ejecucion de las penas de privacion de empleo y separacion del servicio de un Oficial, y se cargará al presupuesto de la Guerra la cantidad de que, por razon de desfalcos ó malversaciones, responda por sí ó subsidiariamente y no pueda cubrir con sus bienes, ó con el descuento del sueldo de retiro que corresponda con arreglo al art. 952 de la ley de enjuiciamiento civil.

Art. 4.° Si un Oficial, privado de su empleo ó separado del servicio por una condena, se hallase pendiente de causa por otro delito, no será ya considerado como militar, desde el momento en que se lleve á efecto una de aquellas penas, para sufrir la prision preventiva y la pena ó penas que se le impongan.

Art. 5.° Se derogan la Orden del Regente de 19 de Abril de 1843, la Real órden de 13 de Octubre de 1857 y las demás que se opongan á la presente.=Lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Lo que con inclusion de la nota que se cita traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 25 de Noviembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

MINISTERIO DE LA GUERRA.

Nota de los artículos 405 y 407 del Código penal reformado á que se refiere la Orden de esta fecha en que se dictan reglas para la aplicacion de las penas por delito de malversacion de caudales.

Artículo 405. El funcionario público que, por razon de sus funciones, teniendo á su cargo caudales ó efectos públicos, los sustrajere ó consintiere que otros los sustraigan, será castigado:

1.° Con la pena de arresto mayor en sus grados máximo á presidio correccional en su grado mínimo, si la sustraccion no excediere de 50 pesetas.

2.° Con la de presidio correccional en su grado medio y máximo, si excediere de 50 y no pasare de 2.500.

3.° Con la de presidio mayor si excediere de 2.500 y no pasare de 50.000 pesetas.

4.° Con la de cadena temporal si excediere de 50.000.

En todos los casos con la de inhabilitacion temporal especial en su grado máximo á inhabilitacion perpétua absoluta.

Art. 407. El funcionario que con daño ó entorpecimiento del servicio público aplicare á usos propios ó agenos los caudales ó efectos puestos á su cargo, será castigado con las penas de inhabilitacion especial temporal y multa del 20 al 50 por 100 de la cantidad que hubiere distraido.

No verificándose el reintegro, se le impondrán las penas señaladas en el art. 405.

Si el uso indebido de los fondos fuere sin daño ni entorpecimiento del servicio público, incurrirá en las penas de suspension y multa del 5 al 25 por 100 de la cantidad distraida.

Madrid, 21 de Noviembre de 1874.=Hay un sello que dice «Ministerio de la Guerra.»

Orden de 20 de Noviembre, aclarando la de 7 de Mayo de 1872, sobre reclamaciones de deudas contra Oficiales.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 20 del mes próximo pasado, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan general de la Isla de Cuba lo que sigue:=He dado cuenta al Presidente del Poder ejecutivo de la República, de la carta número 5.160, que esa Capitanía general dirigió á este Ministerio en 22 de Noviembre de 1872, consultando sobre la interpretacion que ha de darse al art. 1.° de la Orden-circular de 7 de Mayo del mismo año, sobre reclamaciones de deudas contra Oficiales. Considerando que no puede caber la menor duda acerca de la inteligencia del citado artículo de dicha Orden, la cual, si bien ha prohibido toda reclamacion que no sea judicial para compeler á los Oficiales á hacer pago de sus deudas particulares, derogando por lo tanto cuantas disposiciones regian antes para proceder por la vía gubernativa, ha dejado, no obstante, en bien de los acreedores y deudores, expedito el camino para que extrajudicialmente y por convenio de las partes, los Jefes de los Cuerpos arbitren el descuento á los Oficiales para hacer pago de lo que deben, mientras haya conformidad entre

el deudor y el acreedor: Considerando que cualquiera que sea el medio adoptado para llevar á cabo este trato ó convenio particular, deberán cumplirlo los citados Jefes, hasta por las ventajas que ello proporciona á los intereses y decoro de sus subordinados, y por último, teniendo en cuenta las varias consultas á que ha dado lugar la indicada Orden de 7 de Mayo, las cuales solo emanan de equivocada inteligencia, si bien la promovida en la referida carta, la produce el haberse negado el Director general de Infantería á admitir solicitudes en reclamacion de débitos de individuos del Arma, suponiendo que todo recurso de esta clase, habia de hacerse ante los Tribunales, lo cual no es así; puesto que sin tener los deudores noticia de la reclamacion, mal podian estos avenirse al pago, evitando otros procedimientos; el expresado Presidente, de conformidad con lo informado por el Consejo Supremo de la Guerra, en acordada de 24 de Octubre próximo pasado, se ha servido resolver, como aclaracion á la mencionada Orden-circular de 7 de Mayo de 1872, que por la Direccion general de Infantería ó por cualquiera otra dependencia militar, se admitan y cursen cuantas instancias se presenten referentes á reclamaciones de deudas, no sólo con el objeto que se deja indicado, sinó porque además de servir para investigar el orígen de las mismas, podrá adoptarse en vía gubernativa remedio á una propension que es necesario atajar con celo y energía.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Y yo á V..... con el propio objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 14 de Diciembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 23 de Noviembre, recomendando el rewolver Smith, núm. 3.

El Excmo. Sr. Secretario general del Ministerio de la Guerra, con fecha 23 del pasado, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Di-

rector general de Artillería lo que sigue:=Dada cuenta al Presidente del Poder ejecutivo de la República de la comunicacion que V. E. dirigió á este Ministerio en 20 del actual, informando una proposicion de D. Joaquin Aramburu, vecino de esta capital, calle de Regueros, núm. 7, ofreciendo facilitar á los Jefes y Oficiales del Ejército rewolvers del sistema Smith & Wesson's, número 3, á los que deseen adquirirlos, con una dotacion de cien cartuchos, al precio de 450 reales y 585, segun lleven ó no culata de apéndice para ser empleados como arma larga, y ejecutando el pago en seis meses los Capitanes y subalternos, y en cuatro meses los Jefes; y resultando de dicho informe que el rewolver Smith & Wesson's es muy superior al del sistema Lefaucheur y nada deja que desear respecto á solidez, perfecta construccion y seguridad; el expresado Presidente, de conformidad con el parecer de V. E., ha tenido á bien disponer se recomiende la mencionada arma, autorizando su uso á los Jefes y Oficiales de las armas é institutos del Ejército, siempre que las dimensiones del rewolver permitan se acomode en la funda de reglamento, y que el peso del proyectil que lleven sus cartuchos no sea inferior del de 11 gramos.=De órden del expresado Presidente, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Y yo á V..... con el propio objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 3 de Diciembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 27 de Noviembre, declarando que lo prevenido en la de 26 de Abril último sobre gratificaciones, pluses y raciones, no afecta á los derechos que la Ordenanza de Ingenieros concede á los Jefes y Oficiales del Cuerpo.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 27 del mes último, me dijo lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=En vista de la consulta que V. E. elevó á este Ministerio en 26 de Octubre último, relativa á la prevencion sétima de la Orden de 26 de Abril próximo pasado, que

establece las gratificaciones, pluses y raciones que deben disfrutar los Generales, Jefes y Oficiales que se encuentren en operaciones, suprimiendo en su consecuencia todos los otros goces de que estén en posesion dichos individuos en virtud de órdenes, reglamentos y Ordenanzas generales ó particulares, el Presidente del Poder ejecutivo de la República se ha servido disponer se manifieste á V. E., que la Orden de que se trata solo afecta á las gratificaciones y raciones de campaña, quedando por lo tanto en su fuerza y vigor lo dispuesto en la Ordenanza de Ingenieros, respecto á las raciones á que tienen derecho los Jefes y Oficiales del Cuerpo de su cargo que desempeñan comisiones fuera del punto de su residencia.=De su órden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Y yo á V..... con iguales fines.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 4 de Diciembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Orden de 27 de Noviembre, disponiendo que á los Jefes y Oficiales que no siendo plazas montadas forman parte del cuartel general del Ejército de Cataluña, se les abone una racion en especie para caballo.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 27 de Noviembre último, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=En vista de la consulta que V. E. elevó á este Ministerio en 26 de Octubre último, relativa á la aplicacion de la prevencion tercera de la Orden de 26 de Abril próximo pasado, á los Jefes y Oficiales del Cuerpo de su cargo que forman la plana mayor del mismo en el Ejército de Cataluña; el Presidente del Poder ejecutivo de la República se ha servido disponer se manifieste á V. E. que á consecuencia de igual consulta elevada á este Ministerio por el General en Jefe de dicho Ejército, en 26 de Mayo del presente año, se resolvió en 5 de Junio siguiente que se abonase una racion ordinaria de pienso en especie para caballo á los Jefes y Oficiales, que no siendo plazas montadas reglamentariamente, forman parte del Cuartel general del Ejér-

cito de Cataluña, con nombramiento expreso de su cargo por este Ministerio, aun cuando no se hallen en operaciones durante el tiempo que desempeñen la comision.=De su órden lo digo á V. E. para su conocimiento y demás efectos.»

Y yo á V..... con el propio objeto.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 4 de Diciembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Circular del Excmo. Sr. Ingeniero General, de 9 de Diciembre, recomendando á los Jefes y Oficiales del Cuerpo la adquisicion de objetos para el Museo.

En mi constante deseo de que las dependencias del Cuerpo que tengo la honra de mandar lleguen á alcanzar todo el desarrollo é importancia que sean compatibles con el angustioso estado del Tesoro público, he dictado varias disposiciones, que, como esperaba, han producido resultados bastante satisfactorios, entre ellas las Circulares que se refieren á la remision de planos de ciudades y pueblos importantes que no son plazas de guerra, respecto de cuya órden, si bien en algunos Distritos no se ha cumplido con tanto celo como me prometia, en otros, por el contrario, sobre todo en el de Navarra, me han sido remitidos los planos pedidos hasta de poblaciones constantemente ocupadas por el enemigo, á pesar de hallarse la capital incomunicada casi siempre con el resto del país.

Fijando ahora mi consideracion en el Museo del Cuerpo, y sin desistir por eso de mi propósito respecto de la remision de planos para el Depósito, que estoy decidido á obtener tal como he prevenido, he dictado diferentes disposiciones encaminadas á enriquecer el expresado Establecimiento, con modelos, maderas exóticas y otros objetos procedentes de nuestras provincias de Ultramar, aprovechando los buenos deseos con que se prestan á este importante servicio algunos de los Jefes del Cuerpo destinados en aquellos dominios, que han sido prévia y confidencialmente consultados para ello, sobre todo el Brigadier Director Subinspector interino de la Isla de Cuba.

Tambien me prometo igual cooperacion de todos los individuos del Cuerpo en la Península, y para conseguirlo encargo á V..... muy especialmente, que por todos los medios que su celo y amor al Cuerpo le sugieran, procure adquirir y remitirme con el mayor esmero, diligencia y menores gastos posibles, cuantos objetos considere á propósito para figurar en nuestro Museo, tales como armas y aparatos de guerra, banderas, estandartes antiguos ó modernos que tengan importancia artística ó histórica ó que hayan pertenecido á individuos del Cuerpo muertos en campaña, ó que hayan prestado servicios distinguidos; instrumentos de ciencia, útiles curiosos ó poco conocidos, que tengan el mismo carácter; memorias, escritos, libros, autógrafos, inscripciones, planos, dibujos, modelos de máquinas, aparatos de todo género relativos á la ciencia del Ingeniero, de edificios, fortificaciones y construcciones de toda especie; ejemplares de mineralogía, geología, historia natural; muestras de materiales de construccion y cuantos objetos curiosos, en cualquier concepto, puedan adquirirse, pues aun cuando al parecer no sean enteramente apropiados para nuestro Museo, podrán servir para obtener otros, cambiándolos con los de otros Establecimientos análogos.

El encargo que doy á V..... en esta comunicacion es de carácter permanente, y en este concepto, se servirá V..... reproducirlo á todos sus subordinados cada trimestre, dándome cuenta en igual período de los resultados que obtenga, é indicándome, si descubriese la existencia de algun objeto que no pudiese adquirir desde luego, el modo de obtenerlo por compra, donacion, permuta ó como sea posible.

De la presente comunicacion dará V..... traslado á todos los individuos del Cuerpo que sirven á sus órdenes, y conocimiento á los que hayan pertenecido al Cuerpo, á las familias de los que hayan fallecido y aun á las personas y corporaciones que juzgue conveniente, y en los términos que parezcan más adecuados en cada caso particular, esperando que no omitirá V..... medio

alguno para conseguir el importante objeto que me propongo.

Dios guarde á V...,. muchos años. Madrid, 9 de Diciembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

Circular del Excmo. Sr. Ingeniero general, de 14 de Diciembre, anunciando que desde principio de 1875, el MEMORIAL del Cuerpo se publicará cada quince dias con el título de MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICA MILITAR.

Deseando dar más generalidad al MEMORIAL del Cuerpo, abrazando en su publicacion todos los ramos del arte militar y ciencias que le son afines, he dispuesto que desde el 1.º de Enero del próximo año de 1875, reemplace á la publicacion actual, otra que, conservando la forma del MEMORIAL, varíe esencialmente en su composicion. La nueva publicacion, se titulará MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICA MILITAR; constará de un cuaderno mensual de treinta y dos páginas de Memorias facultativas y proyectos; y de otro quincenal, que contendrá artículos de ciencias y arte militar, proyectos de corta extension, Noticias militares, Noticias del Cuerpo, Parte oficial y Bibliografía.

El período de quince dias que mediará de una á otra publicacion, aunque no todo lo corto que fuera de desear, permite, sin embargo, tratar con oportunidad, la mayor parte de las cuestiones de que está llamado á ocuparse el MEMORIAL.

El reconocido celo, inteligencia y laboriosidad de V..... y de los Sres. Jefes y Oficiales que sirven á sus órdenes, me hacen esperar confiadamente que, en la medida que las ocupaciones del servicio se lo permitan, contribuirán con sus escritos á conseguir para la nueva publicacion, el lugar que el buen nombre del Cuerpo exige.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 14 de Diciembre de 1874.=PERALTA.=Sr.....

FIN.