

BIBLIOTECA



MILITAR

3(V)

1202

3753(V)

A

Esta publicacion, cuyo fin es propagar los conocimientos y adelantos modernos en todos los ramos del saber, relacionados con la profesion militar, ha sido recomendada por Real órden de 20 de Octubre de 1876, y está siendo objeto de una muy favorable acogida por parte de todas las clases del ejército.

Da á luz un tomo mensual de cerca de 300 páginas, ilustrado con las láminas y planos que requiera el texto, y escogido entre las mejores obras españolas y extranjeras, antiguas y modernas.

PRECIOS DE SUSCRICION.

MADRID Y PROVINCIAS.

| | PESETAS. |
|----------------|----------|
| Trimestre..... | 6 |
| Semestre..... | 12 |
| Año..... | 24 |

EXTRANJERO.

| | |
|-----------------|----|
| Seis meses..... | 18 |
| Año..... | 35 |

CUBA Y PUERTO-RICO.

| | |
|-----------------|----|
| Seis meses..... | 20 |
| Año..... | 36 |

FILIPINAS.

| | |
|-----------------|----|
| Seis meses..... | 26 |
| Año..... | 50 |

AMÉRICA DEL SUR.

| | |
|-----------------|----|
| Seis meses..... | 30 |
| Año..... | 55 |

El tomo suelto en las librerías y en la Administracion se expende encuadernado al precio de 10 reales, y 8 á la holandesa.

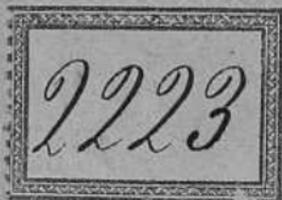
Los suscritores reciben los suyos lujosamente encuadernados á la inglesa, pero sin aumento en el precio corriente.

Direccion y Administracion, Pizarro, 15, bajo.

ADVER.



AN



Teníamos preparado el volúmen I de la *Guerra franco-alemana*, para el tomo correspondiente al mes de Mayo. La guerra que acaba de estallar en Oriente ha cambiado nuestros propósitos: hemos creído de útil oportunidad la publicacion de un libro (redactado en breves dias) que trate de la materia y sirva de preparacion á nuestros lectores para seguir con mas provecho los accidentes de aquella campaña sobre los diversos teatros de operaciones. En este concepto, la *Guerra franco-alemana* verá la luz en los meses de Junio y Julio, y el tomo próximo, correspondiente al mes de Mayo, se titulará:

RUSIA Y TURQUÍA

RESEÑA HISTÓRICA, GEOGRÁFICA Y MILITAR DE LAS DOS POTENCIAS
BELIGERANTES

por

D. ARTURO COTARELO Y D. FELIPE TOURNELLE

ilustrada con un plano.

Agradeceremos á nuestros suscritores de provincias que, siempre que no les sea molesto, satisfagan sus abonos por trimestres, cuya forma es ventajosa, á la sucursal para nuestra contaduría.

La empresa no responde de los libros que se extravien por causa del olvido en que los interesados incurran no dando aviso á estas oficinas de su cambio de residencia ó destino.

BIBLIOTECA MILITAR

Es propiedad.

TIPOGRAFÍA DE LA REVISTA CONTEMPORÁNEA
calle de Pizarro, 15, bajo.

BIBLIOTECA

MILITAR

TOMO V



ABRIL DE 1877



MADRID

DIRECCION Y ADMINISTRACION

calle de Pizarro, 15, bajo.

BIBLIOTECA MILITAR

DIRECTORES .Y PROPIETARIOS

D. FELIPE TOURNELLE Y D. FERNANDO DE CÁRDENAS,

OFICIALES DEL EJÉRCITO

ARMAS REGLAMENTARIAS
EN EL
EJÉRCITO Y LA ARMADA
POR
CÁNDIDO BARRIOS
BRIGADIER DE ARTILLERÍA

VOLÚMEN II.



TERCERA PARTE

ARTILLERÍA

RESEÑA HISTÓRICA.

I

Con la denominacion de *artillería* se comprendia antiguamente el conjunto de *máquinas, ingenios é instrumentos de guerra*, destinados especialmente al ataque y defensa de las plazas y fortalezas. Bajo este punto de vista tiene razon el general Morla, en decir que la artillería es tan antigua como las querellas de los hombres; pues es indudable que los más débiles debieron pensar desde luego en proporcionarse medios con que sustraerse á la tiranía de los más fuertes y vigorosos.

Las máquinas de guerra con que se procuraba quebrantar y demoler los muros para facilitar el ataque, se conocían con los nombres de *arietes*, *balistas*, *catapultas* y otros análogos, construidas en su mayor parte con maderas, aunque reforzadas posteriormente con bandas ó cantoneras de metales, cuando empezaron á trabajarse éstos, y obrando todas por choque directo, ó arrojando una ó más piedras con cuanta velocidad podían imprimirles los motores entónces conocidos, que se reducían á la acumulacion de fuerzas de un mayor ó menor número de hombres, á la torsion de las cuerdas y á la elasticidad de los metales.

Estas máquinas, en un principio imperfectísimas, debieron alcanzar con el tiempo cierto grado de perfeccion relativa; pero, teniendo forzosamente que conservar sus dimensiones crecidas, no podían ménos de ser toscas, voluminosas y pesadas; circunstancias que dificultaban su transporte, y que hacían su servicio lento, enojoso, y no siempre de grandes resultados, por más que algunas llegasen á lanzar piedras hasta de 600 kilogramos

á 1.000 metros de distancia, segun Piolet; lo cual, dicho sea sin agravio de su veracidad, parece bastante increíble.

Desde el descubrimiento de la pólvora, estos medios, y los demas instrumentos de guerra, empezaron á decaer en importancia, no tanto como debian, porque las dificultades que se presentaban para utilizar la fuerza de aquella, no podian vencerse sin prévio estudio y repentinamente; así es, que por espacio de más de dos siglos los vemos rivalizar con las primitivas bocas de fuego, y á las veces con marcadas ventajas, si hemos de juzgar por lo que aseguran las crónicas de aquellos tiempos, y ha sido comprobado por recientes historiadores.

Sea de ello lo que quiera, las bocas de fuego nacen con la pólvora, y la artillería adquiere una nueva faz y una acepcion más lata, tanto con relacion al material, como al personal, que constituye el instituto ó cuerpo encargado hoy de su servicio y construccion.

La diligencia con que las diferentes naciones del continente han intentado apropiarse la prioridad en el uso y aplicacion

de la pólvora, como fuerza motriz en las bocas de fuego, para arrojar grandes masas de piedra ó metal, ha multiplicado en tal manera las investigaciones hechas en su averiguación, que aunque no hay certeza absoluta de la época á que se remonta, parece indudable no pueda fijarse mas allá del siglo XIV, y creemos por tanto, con el ilustrado y erudito Sr. Almirante, que el punto de partida de la artillería en España está en la descripción que de la de los moros sitiados en Algeciras por Alfonso XI (1342) hace la crónica de este rey: «los moros de la cibdat lanzaban muchos truenos contra la hueste, en que lanzaban pellas de hierro muy grandes, et lanzábanlas tan léjos de la cibdat, que pasaban allende la hueste algunas dellas, et algunas ferian en la hueste: et otro sí lanzaban con los truenos saetas muy grandes et muy gruesas; así que hubo hí saeta que era tan grande que un ome habia mucho que hacer en la alzar de la tierra. Et muchas pellas de fierro que les lanzaban con truenos de que los omes habian mui grand espanto cá en cualquier miembro del ome diese, levabalo á

»cercen como si gé lo cortasen con cu-
»chiello; et quanto quiera poco que ome
»fuera ferido d'ella, luego era muerto, et
»non habia cerurgia ninguna que le pu-
»diese aprovechar, lo uno, porque venia
»ardiendo como fuego; et lo otro, porque
»los polvos con que la lanzaban eran de
»tal natura, que qualquier llaga que firie-
»ra luego era el ome muerto; et venia tan
»recia, que pasaba un ome con todas sus
»armas, con esto era el ruido muy grande,
»señaladamente con los truenos.»

El precedente relato no deja duda al parecer, de que la pólvora, la verdadera pólvora y la artillería, fueron ya empleadas por los árabes defensores de Algeciras, y aunque algunos autores, y entre ellos el conde Clonard y el general Salas las colocan en época anterior, remontándose este último hasta fijar su origen como seguro en el siglo XII, y haciendo con este fin varias citas, entre ellas el sitio y toma de Niebla en 1157 por el rey de Castilla Alfonso X, y en el cual los moros de la ciudad se defendieron valientemente *lanzando piedras y dardos con máquinas y tiros de trueno con fuego*, lo cual, en con-

cepto del citado autor, no puede referirse á las antiguas máquinas, y cree alude sin género de duda á la artillería.

Respetando nosotros la opinion de tan distinguido artillero, nos inclinamos más bien á creer que esta confusion que reina entre los que se han ocupado de semejante investigacion, proviene de los mixtos incendiarios que como el *fuego griego* y otros eran conocidos y se empleaban ántes del descubrimiento de la pólvora, y nada impedia el poder arrojar algunos proyectiles ardiendo rellenos de dicho mixto con los mismos ingenios con que se proyectaban algunas piedras de bastante peso.

Las citas más probables son, en nuestro sentir, las que se refieren al siglo xiv, siendo de notar que en dicha época no se tenia noticia alguna de tal invencion en las demas naciones, por las que se divulgó á fines del mismo siglo, tal vez por los numerosos aventureros que en aquel entonces acudian á guerrear de todas y á todas partes.

Sea como quiera, no han de negarnos que árabes ó españoles fuimos los pri-

meros en el uso de la pólvora y de la artillería, á cuyos adelantos y perfeccion contribuimos por mucho tiempo hasta llegar el momento fatal de nuestra rápida y violenta decadencia.

Las máquinas antiguas continuaron, sin embargo, usándose en el ataque y defensa de las plazas fuertes, figurando hasta fines del siglo xv y citándose el hecho de que en 1480 los caballeros de Rodas hicieron callar la gruesa artillería de Mahomet II, tan sólo con sus balistas y catapultas.

Supónese por algunos escritores que la casualidad dió origen á la introduccion de las bocas de fuego, puesto que habiendo quedado una mezcla de salitre y otras materias combustibles en un mortero en que habian sido trituradas y tapadas con una piedra, el acaso hizo penetrar una chispa de fuego que inflamando la composicion arrojó violentamente la piedra.

Es indudable que de este accidente imprevisto pudo surgir la idea de valerse de un medio semejante en sustitucion de los ingenios y máquinas en uso por entónces, y cuyos efectos, como ya hemos dicho, no

siempre guardaban relacion con sus enormes pesos y considerables dimensiones, y de aquí tambien el que las primeras bocas de fuego que se idearon se les diera el nombre de morteros y pedreros que hoy conservan, por más que las bombardas y culebrinas que lo han perdido compartan con aquellos su grande antigüedad.

En esta primera época de la artillería, despues del descubrimiento de la pólvora, las armas de fuego portatiles se confunden con las demas bocas de fuego y varian sólo en sus dimensiones, segun la forma en que deban ser manejadas. Se habla tambien de cañones de madera más ó ménos reforzados: pero estos no debieron pasar del terreno de los ensayos, si, como es de creer, pudieron hacerse por la poca potencia de la pólvora á causa de su imperfecta elaboracion.

Los proyectiles de piedra toscamente labrados, cuando lo estaban, requerian que el ánima de las bocas de fuego fuese corta; la pólvora se usaba en pasta ó en polvo, ardia con suma lentitud, y dicho se está que aquellos estaban por escaso tiempo sometidos á su fuerza, y siendo

poca la velocidad que podian adquirir, el efecto que podia alcanzarse era bien limitado.

Para remediar tan grave inconveniente y aumentar el tiempo de accion de la pólvora sobre el proyectil, lo primero que se ocurrió, como era natural, fué dar mayor longitud á la boca de fuego y procurar que el referido proyectil se pudiese colocar adentro, haciéndole más esférico que hasta entónces; pero como era de piedra y no siempre podia conseguirse, se conservó al ánima de la pieza una forma tronco-cónica, la cual permitia el arrojarlos de distintos diámetros y áun varios de ellos juntos, siendo en este caso equivalente á un disparo de metralla.

Tenía otra ventaja la forma tronco-cónica del ánima, y era la de anular el viento del proyectil en los primeros instantes de la inflamacion de la carga; mas tan pronto como empezaba á moverse, el viento crecia y el rápido escape de los gases, disminuyendo su fuerza expansiva, hacia tomar al proyectil direcciones bastante divergentes, sin mejorar el resultado del disparo.

Era preciso insistir en regularizar la figura y construccion de los proyectiles; y esto alcanzado, se hizo la parte anterior del ánima cilíndrica, dejando la posterior ó recámara donde se colocaba la pólvora tronco-cónica, como estaba ántes, y áun á ésta se la dió bien pronto la misma forma cilíndrica que tenia el ánima, aunque de mucho menor diámetro. Entónces se ideó tambien cerrar con un tapon de madera la recámara, cuando se habia colocado en ella la carga de pólvora, y retardando así la accion de ésta sobre el proyectil, su efecto era mayor y más eficaz; el ruido de la explosion tuvo un considerable aumento, y fué la causa, segun algunos autores, de que se designara á estas bocas de fuego con el nombre de bombardas, si bien otros les dan igual ó indistintamente el de lombardas, atribuyéndolas un origen nacional.

Con uno ó con otro nombre, es indudable que de ellas se sirvieron los árabes y españoles en el mismo siglo xiv, y ya á fines de éste y principios del siguiente, se comenzó á darlas mayores dimensiones, á pesar de las dificultades que aún debia

ofrecer la carga y servicio de semejante artillería, siendo sus afustes ó montajes imperfectos, toscos, pesados, y poco manejables.

II

Alargada el ánimo de las piezas, y vencidos los obstáculos de más bulto que su fabricacion presentaba, se empezó á aumentar los calibres de tal modo, que llegaron á construirse bombardas capaces de arrojar proyectiles de piedra de 900 y de 1.500 libras. Desde este momento, se establece ya clara y distintamente una línea divisoria entre las armas de fuego portátiles y las bocas de fuego destinadas al servicio especial de la artillería. Aquellas progresan y se perfeccionan más rápidamente, al paso que las bombardas comienzan á ser tan monstruosas como una de las empleadas por Mahomet II en el sitio y toma de Constantinopla, año de 1453, la cual se cita como notable por lo colosal, necesitándose 200 hombres y 70 pares de bueyes para su trasporte y manejo. Su bala de piedra pesaba 1.800 li-



bras, y su servicio era tan embarazoso, que, como dice el Sr. Almirante en su *Diccionario Militar*, con lentitud majestuosa, proporcional á su grandeza, sólo hacia cuatro disparos al día.

También debemos mencionar otra bombardarda que tenían los ganteses en 1452, de 33.600 libras de peso, cuya recámara podía contener 140 libras de pólvora. Esta pieza, que aún se conserva en Gante, tiene una longitud de 5,023 metros y de 0,638 metros el calibre ó diámetro de su ánima.

Sin necesidad de más citas, vemos en la actualidad reaparecer la antigua y gruesa artillería, si bien ornada con los inmensos recursos que ha alcanzado la industria metalúrgica, como consecuencia de los que han aportado los adelantos en las ciencias físicas y matemáticas. Bocas de fuego de mayor peso y volúmen, como tendremos ocasion de observar más adelante, son hoy rigurosamente construidas y hábil y fácilmente manejadas por uno, ó un corto número de sirvientes encargados de su custodia y servicio.

Las dificultades para cargar las bocas de fuego se multiplicaron al alargar las

ánimas, y no alcanzándose ya á la recámara con la mano, se ponía la pólvora en un cartucho cilíndrico, de diámetro algo menor, se introducía hasta el fondo del ánima en un semicilindro hueco, presentándole á la entrada de aquella, donde se le acababa de introducir con el atacador; retirando despues el semicilindro, por medio de una cuerda, á que iba atado. El tapon de madera con que se cerraba la recámara, se colocaba en su sitio con auxilio de una pica, y extraída ésta, se le ajustaba de igual manera que á la carga.

La artillería española sustituyó pronto estos objetos con la cuchara de cobre enmangada, en la que se llevaba la pólvora á granel, y un fuerte taco de filástica en lugar del tapon de madera, lo contenía en su puesto, conservándose para ajustarle bien el atacador.

Seguian usándose con las bombardas los proyectiles de piedra, que no alcanzaban ni gran velocidad ni gran alcance; los efectos dependientes de su peso no eran de gran valor contra los fuertes muros de las plazas, é indicando los resultados la conveniencia de mejorarlos, se perfec-

cionó mucho la construccion reforzándolos con bandas de hierro cruzadas. Se hicieron algunos huecos, rellenándolos con plomo para aumentar su densidad; pero siendo dichos huecos irregulares, se hacia mayor la excentricidad que ya tenian, y mucho más irregular los efectos del disparo. Preciso era emplear otra materia, como se hacia con los de las armas de fuego portátiles, los cuales eran de hierro unos, y otros de plomo, pero esta importantísima innovacion, conducia al abandono de tan gigantescas piezas, respetadas más bien por el efecto moral, que por el material que producian al emplearlas.

Causa grande admiracion considerar la suma de esfuerzos invertidos hasta llegar á montar la fabricacion de tan enormes bocas de fuego, en una época en que la industria contaba con tan limitados recursos. La construccion se reducía á soldar entre sí cierto número de barras de hierro forjado, que constituian el tubo interior; éste se reforzaba con aros ó sunchos del mismo metal, situándolos unidos ó separados, segun las dimensiones de la pieza y la carga de pólvora con que

debía dispararse. En este procedimiento, cuyos detalles no nos son bien conocidos, tenían que luchar con las dificultades consiguientes á la carencia de medios mecánicos; pero tanto es lo que puede la perseverancia, que el trabajo llegó á alcanzar una perfeccion que verdaderamente sorprende tratándose de tan crecidas masas.

Ya en principios del siglo xv permitieron los adelantos metalúrgicos sustituir los proyectiles de piedra por otros de hierro fundido, habiendo ensayado ántes los de plomo que por blandos fueron desechados. Al mismo tiempo se empezaron á fundir las bocas de fuego de hierro colado y áun de bronce, y la mayor regularidad con que se obtenian los proyectiles, obligó tambien á exigirla en las piezas, introduciendo algunas innovaciones de importancia.

El ánima se hacia perfectamente cilíndrica, y la mayor densidad y peso de las nuevas balas permitió disminuir su diámetro; aumentóse el de las recámaras hasta llegar éstas en algunos casos á ser una continuacion del ánima, llegando á obte-

ner las piezas de ánima seguida, y empezando ya á designarlas con el nombre de cañones.

La mala calidad de la pólvora, bien sea por defectos de fabricacion ó por la impureza de los ingredientes con que se elaboraba, producía una inflamacion relativamente lenta, y para aprovechar más su fuerza y obtener mayores velocidades y alcances, fué preciso alargar aún más las bocas de fuego, á fin de que el proyectil, sometido por más tiempo á la accion de la carga, no la abandonase hasta que la combustion de ésta se hubiese verificado. Dicho aumento de longitud en las piezas fué á las veces tan considerable, que las habia de 58 calibres, algunas de más y, segun Piobert, hasta el siglo anterior se han conservado de 7, 8, 9 y 10 metros de largas, distinguiéndolas con el nombre de culebrinas. Collado menciona una de 49 calibres montada en Nápoles, y que arrojaba balas de hierro de 48 libras; la Pimentel, de Milan, de 130 calibres, y cuyo alcance se dice era de 9.000 pasos, y otras empleadas en el sitio de Malta de 200 calibres.

Aunque algo habian caído en desuso

las lombardas, continuaban empleándose las piezas llamadas de braga, de grandes dimensiones y capacidad, disparando balas de piedra de 300 libras, y las cuales no eran otra cosa que unos cañones imperfectos cargados por la culata, en los que se separaba la parte posterior que comprendia la recámara, y despues de cargada se acomodaba de nuevo en su puesto, donde era convenientemente asegurada.

Por esta época puede decirse que no existia la química, al ménos con el carácter de ciencia, y no pudiendo determinar la mejor proporcion en que debian entrar el cobre y el estaño á constituir el bronce, habia que proceder por ensayos y tanteos sucesivos, sin que éstos dieran los resultados que eran de apetecer, por el estado impuro en que ordinariamente se encontraban los metales que debian formar la liga. Sin embargo de estas dificultades, el buen sentido práctico de los maestros fundidores, los condujo á la fórmula más conveniente y casi igual á la que se empleó despues, por más que las primeras bocas de fuego fundidas con cobre solo y aún con distintas proporciones de esta-

ño, resultasen muy quebradizas y reventasen con facilidad.

Se hacian, pues, progresos en el arte de fundir, y ya en 1460 se obtenian cañones de bronce, tan buenos y más resistentes que los de hierro forjado, con lo cual se abandonaba por completo el empleo de este metal en la fabricacion de cañones, que se intentó tambien despues con más ó ménos éxito en distintas épocas, y que habiéndose renovado en la actualidad con los poderosos medios industriales de que se puede disponer, se construyen muy superiores de esta clase, particularmente en Inglaterra.

Debemos, sin embargo, consignar que la artillería más vistosa corresponde á la época de que nos vamos ocupando. Un lujo exuberante de molduras y grabados ornaban por lo comun la lámpara, el brocal y el primer cuerpo de las bocas de fuego. Entregada la fabricacion á fundidores particulares, éstos satisfacian caprichosamente los pedidos que les hacian los soberanos, empleando cada cual los medios que creia más convenientes para acreditar sus armas, ya con relacion á su

resistencia, ó ya por sus mayores alcances.

Una innovacion importantísima se introdujo tambien á fines del siglo xv. Las dificultades que se presentaban para apuntar las piezas, desaparecen casi de repente al inventarse los muñones; por cuyo medio, no sólo se facilita el montar las piezas, sino variar la inclinacion del eje, facilitándose así la puntería y proporcionando otras ventajas de grande aprecio en el servicio, que sólo pudieron realizarse por este medio.

Los afustes y montajes empiezan á simplificarse, y reconocida la necesidad de atender con preferencia á su construccion, se proyectan y ensayan de distintos sistemas, utilizando los muñones y desapareciendo la situacion empotrada que hasta entónces habia sido forzoso dar á las bocas de fuego. Continuaron éstas multiplicándose en sus calibres, y empleándose para designarlas tantos y tan extravagantes nombres, que se empezó luego á declamar contra un abuso que iba cada dia en aumento; preciso era reprimirlo, y Cárlos I, al ordenar en prin-

cipios del siglo XVI una clasificación de la artillería, dispuso se hiciera introduciendo cierta limitación en los calibres y longitudes, como inmediatamente vamos á ver.

III

La clasificación de la artillería debía responder, como parece natural, á sus efectos y al servicio que cada clase de pieza debía prestar. Atendiendo á estas circunstancias, se dividieron en tres géneros: en el primero se comprendieron todas las de mayor longitud, y que se apreciaban como de más alcance para ofender de léjos al enemigo; siendo las culebrinas y medias culebrinas, pasavolantes, falconetes, áspides, sacres y otras. Las del segundo género, destinadas á batir las murallas, eran todos los cañones de batería, diferenciándose entre sí con los nombres de cuarto de cañon, medio cañon, cañon sencillo, cañon comun, reforzado, bastardo, doble cañon y basilisco; variaban en su forma, tanto exterior como interiormente, y tenían de 18 á 28 calibres de largo. En las de tercer género

entraban los morteros y pedreros, las bombardas antiguas y las piezas de braga; la longitud de las bocas de fuego de este grupo, no excedía de 8 ó 9 calibres, y sus espesores eran mucho mayores. Se destinaban á la defensa de las costas, para batir los buques ú otros objetos de grandes dimensiones, empleándose aún con ellas balas de piedra ó pelotas, como ántes se les llamaba.

Como prueba de la variedad de las bocas de fuego que en esta época constituían las dotaciones de las fortalezas, citaremos la del castillo de Milan, para cuyo servicio, segun dice Collado, se necesitaban más de 200 juegos de armas diferentes.

A tal punto llegó la extravagancia respecto á la fabricacion de las piezas, que el mismo Collado menciona una, llamada *cómpago*, compuesta de dos brazos en ángulo recto; y aunque el fogon deberia tenerlo en el vértice del ángulo, segun opina Ufano y el general Salas, es, sin embargo, sumamente rara disposicion tan inconveniente.

El *Serpentin de Málaga* era tambien otra pieza notable; pesaba 150 quintales,

lanzaba balas de hierro de 80 libras, y se cargaba con 64 libras de pólvora gruesa, ó 48 de fina; teniendo un alcance de 1.295 pasos, y hasta 7.660 por su mayor elevacion.

La predileccion que Cárlos I tenía por la artillería, le determinaron á emprender distintas reformas, con el fin de mejorarla; disponiendo la ejecucion de una serie de experiencias, que tuvieron lugar en Bruselas desde 1521 á 1530.

No se habia formulado hasta entónces la relacion que debia existir entre la longitud del cañon y su calibre; pero se comprendió que debia tener un límite determinado en cada uno por el alcance máximo.

Esta cuestion, que ya se venia agitando, dió ocasion al principio sentado por Tartaglia, de que la longitud de la pieza debe ser tal, que, al llegar el proyectil á la boca, se haya quemado toda la carga de la pólvora; principio vago, pero que sirvió de base á las citadas experiencias, donde se determinó la longitud que debia darse á cada boca de fuego para obtener un alcance máximo.

Tambien se limitó el número de calibres de que debian fundirse las piezas, reduciéndolos á seis, y sirviendo de norma para la fundicion de doce cañones que mandó hacer en Málaga, á los cuales se los llamó los *doce apóstoles*, acaso, segun creen algunos escritores, en recuerdo de los *doce pares* construidos anteriormente en Francia por disposicion de Luis XI.

Dicha artillería fué destinada por el emperador á su campaña de Argelia, y sus calibres ó pesos de las balas que debian arrojar eran de 40, 24, 12, 6 $\frac{1}{2}$ y 3 libras para los cañones, mas un mortero que debia tirar balas de piedra de unos 35 centímetros de diámetro próximamente.

Por primera vez, se dotaron á los cañones con dos asas, situadas por encima del centro de gravedad, á fin de facilitar las maniobras de fuerza. Las asas representaban dos delfines, y uno sólo se situó en el extremo de la lámpara en el sitio correspondiente al cascabel.

El mortero carecia de asas y muñones, pero tenia un grueso y fuerte anillo en la culata, que facilitaba su manejo.

Las modificaciones que dejamos indi-

cadás, aportaron á la artillería española y alemana un grado de perfeccion notable y superior al de todas las demas naciones, siendo natural que por algunas de éstas se adoptaran y de que se dijera que la artillería de Cárlos I era la más ligera y la más bella que hasta entónces se conocia.

No era posible, sin embargo, hacer desaparecer por completo la multiplicidad y confusion de calibres, sin disponer la refusion de todos aquellos que no podian ser considerados como de ordenanza; así continuaron algun tiempo y por los graves inconvenientes que en el servicio proporcionaba esta variedad, insistió Lechuga, en principios del siglo xvii, en la reduccion de calibres á los de 40, 24 y 12, cuyos dos últimos fueron admitidos y generalizados en otros Estados, con la denominacion de medios y cuartos de cañon de España. Tambien se adoptaron otros tres cañones de los calibres de 16, 8 y 2, cuyas dimensiones fueron más tarde alteradas por Diego Ufano, desechando desde luego el calibre de á 40.

La iniciativa que conserva la artillería

española, empieza á desaparecer rápidamente hasta el punto de tener que copiar bien pronto las modificaciones que empiezan á introducirse en el extranjero.

En el último siglo, y por el año 1732, la artillería francesa es reformada bajo la direccion de Valliere. Los calibres de sus cañones fueron reducidos á cinco y denominados de 24, 16, 12, 8 y 4 libras. Los morteros fueron de 12 pulgadas y 8 pulgadas el diámetro de sus ánimas, adoptando además un pedrero de 15 pulgadas.

Entre nosotros se admitieron sin variacion alguna los cañones de los calibres referidos para el Ejército, y para la Marina los de los calibres 36, 32, 24, 18, 12 y 6 libras. Posteriormente, Griveanbal modifica los morteros, proponiendo los de 12 y 10 pulgadas de diámetro en sus ánimas, y adoptando, por último, los morteros de recámara tronco-cónica, llamados á la Gomer.

Una vez olvidada la enojosa variedad de calibres y piezas, en los distintos sistemas de artillería que venimos reseñando, se han dividido las bocas de fuego en tres clases principales, que son: cañones, obu-

ses ó bomberos, y morteros; no existiendo más calibres que los que se han considerado absolutamente precisos atendiendo al servicio que deben prestar las piezas de cada clase. Los cañones son las más largas; se disparan por elevaciones ó depresiones varias, y aunque hasta hace poco no arrojaban más proyectil que la bala sólida, en la actualidad los disparan de otras clases, como oportunamente manifestaremos. Los morteros son las piezas más cortas, y se emplean ordinariamente por grandes elevaciones; sus proyectiles, como los de los cañones, son de hierro, si bien huecos y llamados bombas, se cargan con cierta cantidad de pólvora, á la que se comunica el fuego por medio de una espoleta que arde con proporcionada lentitud, á fin de que estallen al llegar al paraje contra que se disparan ó poco despues. Por último, los obuses son un arma mixta é intermedia entre los cañones y morteros; pero como éstos son variables y se subdividen en cortos y largos, asemejándose los segundos á los cañones, por las ventajas reconocidas en el tiro horizontal de sus proyectiles huecos,

llamados granadas, y los primeros á los morteros, por destinarse y ser más á propósito para los fuegos curvos. Las caronadas y gonadas no son en rigor sino obuses de distintas dimensiones y formas que ha usado la Marina, así como los bomberos, de los que aún se sirve para el armamento de sus buques. Los licormos rusos y las colombiadas de los Estados-Unidos, están en el mismo caso.

IV

Hemos llegado a los adelantos que en la artillería podremos llamar modernos. A grandes rasgos hemos recorrido la historia de las bocas de fuego, sin ocuparnos más que de éstas y los proyectiles como partes principales de la máquina de guerra.

Antes, pues, de continuar nuestro breve trabajo, y hecha ya la clasificacion de las piezas en cañones, obuses y bomberos, bueno será que la hagamos tambien de la artillería, segun el uso y destino que se la da.

Las bocas de fuego y material que se aplica especialmente al servicio de tierra



constituye la artillería de tierra ó bien la artillería del Ejército.

Las que se emplean en el armamento de los buques, comprendiendo algunas piezas ligeras que en determinados casos pueden echarse á tierra y servirse por los mismos marineros, forman la artillería naval, ó más comunmente entre nosotros, la artillería de Marina.

La artillería de Ejército se subdivide en artillería de plaza y sitio, artillería de costa y artillería de campaña.

Comprende la artillería de plaza y sitio, bocas de fuego de las tres clases; es decir, de cañones, obuses y morteros, que se destinan al ataque y defensa de las plazas.

Los cañones son de distintos calibres y de hierro, bronce y acero, lisos, rayados y á cargar por la culata, dependiendo de estas circunstancias la posicion que deben ocupar, prevenida de antemano en la defensa y calculándose en el acto para el ataque. Los morteros y algunos obuses son de bronce y su distribucion depende de los objetos que hayan de batir, en relacion con la fortaleza, los accidentes del terreno y otras consideraciones variables.

La artillería de sitio y áun la de plaza, necesitan, aunque se empleen gruesos calibres, no carecer de cierta indispensable movilidad. La segunda, porque ademas de tener por objeto el destruir las obras del enemigo, flanquear los salientes y dispersar las columnas de ataque, puede ser conveniente variarla de posicion, y esto conviene se verifique con prontitud y facilidad. La primera, porque ademas de ser transportadas en cada caso, se destinan, no sólo á apagar los fuegos de la plaza desmontando é inutilizando la artillería, sino tambien á abrir la brecha ó brechas en los muros, haciéndolas practicables al asalto, para lo cual necesitan avanzar y poder tomar distintas posiciones.

Se comprenden en la artillería de costa los cañones, obuses y bomberos de mayor calibre, de bronce ó hierro y de gran potencia y alcance. Destinados á artillar los fuertes y baterías á barbata y acasamata-das que se establecen para la defensa de los puertos, radas y costas en general, tienen ordinariamente un gran campo de tiro donde utilizar sus fuegos; han de po-

der hostilizar al enemigo á gran distancia, y su efecto contra los buques acorazados debe ser seguro y eficaz. El espacio, las más veces reducido, en que se sirven estas piezas exige condiciones especiales en sus montajes, de los cuales nos ocuparemos oportunamente.

La artillería de campaña es la que se destina á operar con los ejércitos en las acciones campales y en combinacion con las demas armas. Se subdivide en artillería rodada ó montada y en artillería de montaña; la montada ha de maniobrar con la rapidez de la caballería, y el terreno en que se verifique no puede ser, por consiguiente, demasiado accidentado; sus piezas van en carruajes á propósito arrastrados por mulas ó caballos de tiro. Se emplean cañones de bronce ó de acero, rayados y en la actualidad todos á retrocarga. Sus calibres no exceden de 10 centímetros, y son por lo general menores. Hasta hace poco tiempo se empleaban cañones rayados y obuses lisos de bronce, hasta de 12 centímetros de calibre los primeros y de 15 los segundos.

La artillería de montaña se dota con

cañones cortos de acero, rayados y á retrocarga, se transportan á lomo en mulos fuertes y de no mucha alzada. Como indica su nombre, se emplea con preferencia esta artillería en los encuentros y combates que tienen lugar en los países montuosos; acompaña muy frecuentemente á los cazadores; protegida por éstos trepa á los más altos vericuetos, y con la eficacia de sus fuegos defiende los desfiladeros, protege las retiradas y facilita los ataques. La artillería de montaña, ántes del rayado de las bocas de fuego, se componia de obuses cortos, de bronce, cuyo tiro era tan incierto, que su efecto era más moral que real; pero desde la expresada innovacion ha mejorado tan notablemente sus propiedades balísticas, que hoy es de grande estimacion por su exactitud y buenos alcances. Algunas naciones emplean en el transporte, en lugar de mulos, caballos; siendo preferibles los primeros porque necesitan ménos cuidado y la firmeza de su casco les permite soportar mas fácilmente el trabajo en los terrenos accidentados. En los llanos suele colocarse á los montajes unas varas, y en-

ganchando en éstas el ganado se les alivia de la carga conduciéndolos á rastra.

En la artillería naval, de Marina, ó de la Armada, que bajo cualquiera de estas denominaciones se designa, se comprende toda la que se monta en los buques y se destina al servicio de mar, pudiéndose dividir en artillería de alto bordo y artillería para botes y desembarcos. La primera se compone de cañones y bomberos de hierro colado y de grueso calibre de 16 centímetros en adelante; cañones de hierro forjado rayados y á cargar por la culata; cañones de bronce de 12 centímetros, rayados y del mismo metal, y de 8 centímetros, largos y cortos para los botes y desembarcos, variándolos de montajes. Sin la invencion de las corazas, los cañones destinados á artillar los buques, no hubieran pasado del calibre de 20 centímetros, siendo tambien más que suficientes los de 16 y 12 centímetros rayados, cuya potencia y alcance bastan para batir los buques de madera, sean cualesquiera las que formasen sus costados. Las ventajas adquiridas en la defensa, resguardando éstos con gruesas planchas de hierro, ha

dado origen á los proyectos de piezas más potentes y reforzadas con que hoy se artillan, limitando al mismo tiempo su número, como cosa de todo punto indispensable.

La artillería fué utilizada por la marina desde su primera época, en el siglo xiv; por los árabes en 1342; por los ingleses en 1347, y posteriormente por otras naciones. La artillería en los navíos llegó á prodigarse de tal modo, que á mediados y fines del siglo xv, y áun despues, ha habido buques dotados con más de 200 piezas. El considerable número que se necesitaba, fué causa de que se prefiriesen por su baratura las de hierro colado, con algunas, muy pocas, de bronce para los desembarcos, como ya dijimos; y aunque en la actualidad hay algunas de hierro forjado, se utilizan las fundidas, reforzándolas con zunchos exteriores ó tubos interiores de hierro ó acero pudlado.

Hecha la division de la artillería, y comprendiéndose en casi todas sus aplicaciones cañones, obuses ó bomberos y morteros, vamos á seguir indicando las reformas por que han pasado estas dos

últimas clases hasta nuestros días, dejando, para ocuparnos en último término de los cañones cuya perfección y poder ha llegado al extremo casi de anular por completo á las demás bocas de fuego, con especialidad á los obuses, que van desapareciendo en todos los sistemas y que sólo se conservan en las plazas fuertes, parques y arsenales, más bien como armas de reserva que como formando parte de las reglamentarias.

V

Ya dijimos, que los obuses son unas bocas de fuego mixtas é intermedias entre los cañones y morteros.

Desde el origen casi de la artillería, se había reconocido la ventaja del tiro de los proyectiles huecos, rellenos de un mixto explosivo ó incendiario, según los efectos que se deseaban producir. En el primer caso, se empleaban contra objetos de cierta extensión y poca resistencia, y en el segundo, cuando se pretendía incendiar algunos edificios ó embarcaciones. Así es que los proyectiles huecos primitivos se

construyeron de madera, de piedra, de cobre y de hierro, variando sucesivamente á medida que eran conocidos nuevos procedimientos para obtenerlos. Se lanzaban ya con las antiguas máquinas balísticas y se arrojaban tambien á brazo las granadas de mano, tratándose, por fin, de hacerlo con las piezas de artillería al introducirse el uso de ésta; se presentaron, sin embargo, grandes dificultades que vencer, respecto á su fabricacion y modo de arrojarlos, si habian de producir todo el efecto destructor de que son capaces. Para conseguirlo sin riesgo de los que los disparan, es preciso que la materia de que estén formados, sea bastante resistente, á fin de soportar el choque de los gases en que se convierte la carga de pólvora, y ademas, que la comunicacion del fuego á la carga interior del proyectil, no tenga lugar hasta el momento mismo en que la explosion debe verificarse.

Dicha comunicacion se establecia por medio de un tubo ó cilindro, de plancha de hierro, delgada, relleno de una composicion que ardia lentamente y cebado por uno de sus extremos con polvorin.

Esta especie de espoleta, tenia á mitad de su longitud varios agujeros para dar paso á la llama del mixto al llegar á aquel paraje y se colocaba atravesando las paredes opuestas, ó sólo una de ellas, procurando en ámbos casos que el extremo cebado se hallase próximo ó en contacto con la carga de la boca de fuego que debia arrojarlo.

Esta circunstancia, que se creia entonces indispensable, dió origen á las piezas cortas á que se dió el nombre de obuses, en las cuales la longitud de su ánima no se extendia más que á lo preciso para que el proyectil pudiese colocarse á mano.

Los primeros obuses fueron, pues, unos morteros con sus muñones algo adelantados; el reducido peso que tenian, en relacion con su calibre, así como el del proyectil hueco correspondiente, á que se dió el nombre de granada, obligó desde luego á disminuir las cargas y áun á colocarlas en una recámara de menores dimensiones, no obstante lo cual eran muy tormentosos y necesitaban montajes muy resistentes y pesados.

Tanto por ésto, cuanto por las dificult-

tades y riesgo que ofrecia el servicio de estas piezas, fueron abandonadas hácia 1571, á consecuencia de los repetidos y graves accidentes que ocurrieron, segun Collado, en la batalla naval de Lepanto.

No era posible, sin embargo, renunciar á las ventajas del tiro de las granadas; asi es que tan pronto como se reconoció que la espoleta podia tomar fuego de la carga sin necesidad de colocarla en contacto con ésta, volvieron á emplearse los obuses centrando á mano la granada.

Bien se comprendió desde un principio la conveniencia de dar alguna más longitud á estas piezas; mas se luchó por mucho tiempo con las dificultades que ofrecia el cargarlas, y no se hicieron más modificaciones que las de aumentar excesivamente su peso, á cuyo fin tendia tambien la de fundirse dos juntos, unidos por la culata, segun propuso el general Navarro, conde de Casa Sarriá.

Estos medios hacian ménos sensibles los efectos del disparo, pero ni mejoraban su eficacia, ni atendian al fin principal, que debia encaminarse á mejorar las propiedades balísticas de la pieza y sus alcan-

ces: de aquí el que los obuses cortos han sido, con todas sus contras, los que más generalmente se han empleado.

Los rusos fueron los primeros y los únicos, durante mucho tiempo, que tenían obuses hasta de diez y once calibres de largos, á los cuales daban el nombre de licornios, por la figura de sus asas.

Los franceses no tuvieron obuses reglamentarios, hasta que el general Gribeauval, al modificar el sistema de artillería de Valliere é introducir otras importantísimas mejoras en el material, ya á fines del siglo XVIII, incluyó dos obuses de los calibres de ocho y de seis pulgadas de diámetro. Así se sostuvieron practicando algunos ensayos, hasta que en 1823, en el bombardeo de Cádiz, adoptaron, para poderlo verificar, unos obuses largos de grandes dimensiones fundidos en Sevilla, y proyectados por el coronel Villantroys. Reconocido el buen servicio de éstos, no se hizo esperar por mucho tiempo la adopción de otros obuses del calibre de á siete y seis y media pulgadas, largos, á semejanza de los rusos, y uno de á cinco para montaña, no ofreciendo

ya dificultad la colocacion de la granada con el uso del salero, y facilitándose así el camino á los obuses ó bomberos de mayores calibres y dimensiones, propuestos posteriormente por el general Paixhans para el artillado de los buques y defensa de las costas.

La artillería española, que en justo galardón de sus esfuerzos habia recobrado su antigua y bien merecida reputacion, no permaneció inactiva en presencia de las modificaciones expuestas; ántes por el contrario, se habia reconocido con anterioridad la necesidad de ellas, y, con más ó ménos éxito, se habian verificado algunos ensayos; mereciendo particular mencion el sistema de obuses marinos del comisario general de artillería de marina, D. Francisco Javier Rovira, que, probados en 1783 y modificados convenientemente en la union de la recámara con el ánima, dieron los más satisfactorios resultados en experiencias posteriores, decidiéndose en definitiva su adopcion, y empezándose á fundir algunas de estas piezas en nuestra fábrica nacional de la Cavada. Por desgracia, el estado de de-

cadencia que empezaba á sentirse en nuestra marina, y la falta de recursos pecuniarios con que continuar las experiencias, hicieron por completo infructuosos los desvelos y trabajos de tan distinguido cuanto laborioso y modesto artillero. Sin esta circunstancia, su nombre, hoy más desconocido de lo que debiera, unido á su invencion, hubiera alcanzado el puesto que tan justamente reserva la historia de la artillería á su émulo y no ménos inteligente y digno el general Paixhans.

Decir que éste no habia de encontrar opositores á la adopcion de su sistema, sería desconocer la tendencia natural que experimentan las colectividades de todas clases, ante cualquiera innovacion que viene á destruir ó modificar las prácticas con que están familiarizadas. La sustitucion de la artillería de los buques, propuesta por Paixhans, era de tal importancia, que ensayados sus cañones-obuseros, ó bomberos, en Brest, en 1824, fueron aceptados y se procedió á las consiguientes reformas de todo el material naval.

Los ingleses, aunque no muy partida-

rios en un principio de estas bocas de fuego, no tardaron en adoptar un sistema semejante; del cual tambien, con corta diferencia, copiamos el nuestro, compuesto de cañones y bomberos, y que aún se conservan algunos, aunque pocos, á bordo de los buques menores, existiendo los demas clasificados como de reserva en los arsenales.

Los bomberos á la Paixhans son recamarados, y la recámara cilíndrica se une al resto del ánima por una parte tronco-cónica, cuya base mayor es de un diámetro igual al de aquella. La capacidad de la recámara es la correspondiente á la carga mayor, y la granada, unida á un salero de madera que se adapta á la parte tronco-cónica, fija la posicion invariable de la espoleta, que queda con cierta inclinacion respecto al eje de la pieza. De este modo se consigue que la espoleta tome fuego al disparar, y no pudiendo variar de posicion en su marcha por el ánima, estando unida al salero, se regularizan los resultados del tiro y se obtienen mayores alcances.

Los espesores de los obuses y bombe-

ros, se calculan para los proyectiles huecos que deben arrojar, y las cargas menores que hay que emplear en éstos, así es, que no deben disparar con balas sólidas, sin exponerse á un accidente más ó ménos grave. En los casos que se consideraba no ser preciso los efectos de las granadas, se disparaban en su lugar balas huecas concéntricas, teniendo cuidado de cerrar la boquilla con un taco cilíndrico de madera que llegase á la parte opuesta.

El armamento de los buques, anterior al uso de los bomberos, se componia ordinariamente de cañones cortos y carronadas, piezas ligeras y muy tormentosas, que exigian, por tanto, montajes pesados y resistentes. Las carronadas eran una especie de obuses cortos, sin muñones, y con un ojo ó anillo en la parte central inferior, por donde se pasaba un fuerte y grueso perno de hierro que las sujetaba al afuste. Tenian una recámara pequeña, y el ánima cilíndrica se ensanchaba en la proximidad de la boca, formando allí otro cilindro de corta altura y de mayor diámetro. El nombre de estas piezas pro-

viene de la fábrica del Carron, en Inglaterra, donde se fundieron las primeras.

La artillería de marina se compone en la actualidad de las bocas de fuego más potentes, siendo todos cañones de distintas clases y sistemas, como veremos más adelante.

En cuanto á la artillería del Ejército, ha cambiado tambien completamente su material; y aunque hoy, como ya dijimos, bastan los cañones para arrojar todos los proyectiles que están en uso, ménos las bombas, se conservan, sin embargo, obuses largos y cortos de distintos calibres, que aún forman parte de las dotaciones de las plazas ó de los repuestos de los parques donde se encuentran.

VI

Tócanos decir ahora alguna cosa de los morteros, pieza de respetable antigüedad, por ser de las primitivas, y cuya forma exterior no ha experimentado grandes variaciones. Se han designado siempre los morteros por el calibre ó diámetro de sus ánimas, en pulgadas hasta la adopcion

del sistema métrico, y en centímetros posteriormente. Los morteros dieron origen á las bombardas, alargando sus ánimas, y eran, como éstas, recamarados. La recámara, que era el sitio donde se colocaba la pólvora, fué primero cilíndrica y de un pequeño diámetro; pero se ensayaron, y estuvieron despues en uso, otras de distintas formas, como esféricas, peróides, más ó ménos alargadas, y tronco-cónicas.

Los primitivos morteros se construian como las demas piezas, soldando diferentes barras de hierro forjado, para formar un pequeño tubo, que se reforzaba despues con aros situados en inmediato contacto. Sin muñones, y de grueso calibre, eran estas piezas muy tormentosas y era preciso, para hacer ménos penoso su servicio, empotrarlas en sólidos afustes de madera.

El conocimiento de los metales fusibles, permitió el obtener los morteros de bronce y de hierro colado, y al inventarse los muñones se situaron éstos en la mitad del primer cuerpo; pero la dificultad de darles la elevacion conveniente, obligó á re-

trasar la posición de aquellas hasta la misma culata, y aún se llegó á suprimirlos del todo reemplazándolos, si tal puede decirse, por una plancha del mismo metal, fundida al propio tiempo que el mortero y sobre la cual se obtenia este último con la inclinación constante con que debia dispararse. Dicha plancha se sujetaba con fuertes pernos á un gran blok ó paralelepípedo de madera que constituia el afuste. Estos morteros, de los que aún se conservan algunos, se llaman de placa.

Los inconvenientes que tenían, y el ser aún las ánimas de mucha longitud, fué causa de que se acortasen y de volver á los muñones, colocándolos muy cerca de la culata ó en ella misma, como se habia hecho anteriormente.

Al mismo tiempo que introducian estas variaciones, se alteraba también la forma exterior y se ensayaban y estudiaban diversas clases de recámara. Mereció la preferencia, por sus resultados y facilidad de construcción, la tronco-cónica, propuesta por Gomer y que aceptó Gribeauval al reformar el sistema de artillería

francés, en el cual se comprendieron dos morteros llamados á la Gomer, y conocidos entre nosotros por cónicos.

Los proyectiles arrojados por los morteros, fueron al principio de piedra toscamente labrados, y aunque se ensayase hacer algunos huecos, nada se consiguió hasta la invencion de la bomba que emplearon los españoles en Flandes por el año 1588, desde cuya fecha las usaron tambien los holandeses. La bomba es, como sabemos, un proyectil hueco, de hierro colado, reforzado en su parte inferior por un segmento esférico y con un taladro en el polo opuesto, dotado de reborde, llamado boquilla, por donde se introduce y recalca la espoleta que ha de comunicar el fuego á la carga interior de la bomba. La diferencia entre ésta y la granada, no consiste exteriormente más que en el reborde ó boquilla del taladro, é interiormente en el culote ó segmento esférico opuesto á aquél.

Las bombas francesas llevan, en lugar de boquilla, dos asas, las cuales sirven para trasportarlas y facilitar su manejo al tiempo de cargar.

Al empezar á hacer uso de las bombas, se creyó necesario dar fuego á la espoleta y seguidamente á la carga de la pieza, lo cual se llamaba servir las á los fuegos, siendo grande la exposicion que se corria si el segundo llegaba á faltar y retardarse, hasta el punto de que la espoleta produjese su efecto.

Con este motivo, se daba gran importancia al arte de arrojar las bombas, teniendo en cuenta las dificultades que ofrecia, y dando así ocasion de que hasta hace poco tiempo formase una parte por separado y muy principal, á que se dió el nombre de bombardería, y bombarderos á los que á su servicio exclusivamente se destinaban.

Dicha importancia, sin embargo, desapareció desde el momento en que fué innecesario dar fuego á la espoleta, reconociéndose que ésta lo tomaba del de la carga en el acto del disparo, particularmente con los morteros de recámara tronco-cónica reglamentarios. Los hay y ha habido de distintos calibres, siendo los más usuales los de 32, 27, 24 y 16 centímetros, teniendo todos la base mayor del tronco

de cono de la recámara, del mismo diámetro que el ánima.

En la Marina está abolido el uso de los morteros, pero se conservan aún algunos de bronce ó de hierro en nuestros arsenales.

En las recientes renovaciones por que está pasando la artillería, se han hecho algunos ensayos con morteros rayados, pero aún estos no han llegado á adoptarse, ni á formar parte de nuestro material de guerra.

VII

Nuevamente vamos á ocuparnos de los cañones, reseñando, con la posible brevedad, cuantas reformas se han introducido en nuestra época, dotando á este arma de propiedades tales, y siendo de tan diversos calibres, que parece estar llamada á ser la única que se emplee en toda clase de tiro y con cualquiera proyectil que quiera efectuarse.

Hasta llegar á adoptarse el rayado en el ánima de los cañones, tomaban éstos su denominacion del peso de la bala sóli-

da que arrojaban, determinándose por éste el calibre que les correspondia, despues de tomar en cuenta las tolerancias de fabricacion, que en los unos y en los otros era preciso aceptar.

Semejante medio no ofrecia en rigor inconveniente alguno, pero le tiene en la actualidad, desde el momento que con la forma oblonga de los proyectiles, pueden arrojarse de distinto peso y longitud, circunstancia que impide formar juicio de la potencia ó calibre de la pieza; esto, no obstante, aún se conserva la costumbre de designarlas por el peso de sus proyectiles, diciéndose cañones de á 300 ó de á 400 libras, aunque sean de los rayados. Lo más general, y entre nosotros de reglamento, como en casi todas las demas naciones, es el clasificar las bocas de fuego por el diámetro de sus ánimas, expresándose en centímetros ó pulgadas; así es que los antiguos cañones de la artillería del Ejército de 24, 16 y 12 libras, corresponden hoy á los de 15, 13 y 12 centímetros; y los de marina de 68 y 32 libras, á los de 20 y 16 centímetros respectivamente en ambos casos.

Cuando se conocia el calibre ó diámetro del ánima de un cañon, determinado en medida de longitud por el peso de la bala sólida que debia arrojar, servia dicho diámetro como de unidad de medida, á la que se referian todas las dimensiones, mediante las relaciones que debian existir entre unas y otras, establecidas por resultado de la experiencia. Este medio era muy oportuno, y se presta á comparaciones en presencia de las cuales pueden ser conocidas de antemano algunas propiedades de las piezas, sin necesidad de experimentarlas.

Estas y otras prácticas, á que se daba hasta aquí cierta relativa importancia, han desaparecido casi por completo al plantearse las reformas por que ha ido y áun está pasando la artillería, en las que no sólo han tomado parte los artilleros, sino tambien ingenieros, fundidores y otros hombres de ciertos conocimientos y ciencia, que ya por aficion, por su propio lucro estimulados ó por otras razones, han tomado parte activa en la resolucion de las distintas cuestiones artilleras que hoy se debaten y están entre sí relaciona-

das, como son las de fabricacion y propiedades balísticas á que han de satisfacer las bocas de fuego.

El punto de partida de estas investigaciones está en el momento en que se reconoce que la desviacion de los proyectiles y demas irregularidades observadas en los disparos, tienen su origen principal en la resistencia del aire. Desde entónces se encamina el estudio, no sólo á determinarla y conocer cuando ménos las leyes á que está sujeta, sino tambien á ensayar distintos medios que regularicen el movimiento de los proyectiles, procurando que ademas del de traslacion adquieran otro de rotacion con el expresado objeto.

No es nuestro ánimo, ni cabe en los límites de estos ligeros apuntes, seguir paso á paso los trabajos de tantas eminencias científicas como se han ocupado directamente de ciertas cuestiones físicas que, dependiendo de la expresada resistencia del aire, entrañan otras de no ménos importancia, como son, el perfecto conocimiento de la trayectoria que describen los proyectiles y sus alcances. Conocidos son de todos los nombres de Tar-



taglia, Euler, Newton, Hulton, Robins y muchos más, que en distintas épocas han consagrado sus desvelos á este género de investigaciones, procurando esclarecer aquellos fenómenos á cuya influencia eran evidentemente atribuidos los resultados observados en la práctica. Dejando, pues, á un lado la larga serie de experiencias y delicados trabajos ejecutados por aquellos sabios experimentadores, vamos tan sólo á hacer mencion, si no de todos, de algunos de los medios propuestos para regularizar el tiro de los proyectiles.

Para imprimir á éstos un movimiento de rotacion en determinado sentido, era preciso examinar ántes cuál era el más conveniente entre aquellos que pudiera tomar. Los ensayos se hacian con granadas ó bombas excéntricas, en las cuales se hallaba de antemano, con auxilio de un instrumento á propósito, la posicion del centro de gravedad con relacion al de figura. Se marcaba sobre el proyectil esférico el polo más próximo correspondiente á aquél, y al introducirlo y cargar la pieza con que debia arrojarse, se le colocaba en la posicion que respecto al plano

de tiro y eje del ánima convenia observar. Hecho el disparo se apreciaban los alcances y desviaciones en todos, llegando despues por comparacion á determinar la situacion más conveniente en que el centro de gravedad debia quedar. Tambien de este modo se observaba el influjo del aire en el doble movimiento del proyectil; pero si bien estos medios arrojaban gran luz sobre aquellos, no ofrecian en rigor resultados prácticos, no sólo por la dificultad de cargar una pieza larga, sino tambien por el inconveniente no pequeño de tener que determinar la excentricidad de los proyectiles.

Los efectos de la resistencia del aire se hacen aún más sensibles en las armas de fuego portátiles; por eso, segun dijimos al ocuparnos de éstas en la primera parte, la idea de rayar el cañon y forzar los proyectiles á tomar las rayas era muy antigua, y sólo se abandonó mientras no se tuvo medios para realizarla. Conseguido que fué ésto, la artillería de campaña se encontró en situacion muy desventajosa respecto á los tiradores que, dotados con armas rayadas, podian, con auxilio de és-

tas y á gran distancia, ofender á los sirvientes de aquella y casi apagar, por consiguiente, los fuegos de una batería estando fuera de su alcance eficaz. Para que los cañones recobrasen su superioridad, ó, cuando ménos, se estableciese un equilibrio indispensable en los combates, era ya forzoso pensar sèriamente en mejorar la exactitud y aumentar los alcances, lo cual sólo podia conseguirse imprimiendo al proyectil un movimiento de rotacion en sentido determinado.

Los proyectiles oblongos ó cilindro-ovales habian resuelto el problema en las armas de fuego portátiles, y de aquí tambien el adoptar esta misma forma para los de los cañones, sin perjuicio de sujetar sus dimensiones y trazados á los resultados de las experiencias que con este objeto era preciso ejecutar.

El movimiento de rotacion más conveniente, siendo el que tiene lugar alrededor del eje de figura, se pensó comunicarlo al proyectil por diferentes medios, que pueden comprenderse en dos grupos: 1.º Por la forma del proyectil ó practicando en éste ciertas ranuras ó canales so-

bre los que actuase el aire produciendo la rotacion. 2.º Rayando en hélice el ánima de la pieza y haciendo que el proyectil, guiado por las rayas al recorrer el ánima, adquiriese el expresado movimiento, ya sea por medio de aletas ó tetones ó de una envuelta de materia blanda que al dilatarse en el acto del disparo penetrase en aquellas.

El primer medio que hemos mencionado es teóricamente exacto; se comprende la posibilidad de que el proyectil, por sí mismo, á impulsos de la accion de los gases de la carga ó por la misma resistencia que experimenta en el aire, adquiera el movimiento de rotacion, bien sea por obrar aquellas fuerzas sobre canales ó conductos convenientemente situados, ó bien por otras causas debidas á su forma especial. Para conseguirlo se han ensayado diferentes proyectos; entre ellos uno del hoy coronel de artillería D. Manuel Herrera, y otro del ex-ministro de Fomento D. Eduardo Benot, los dos dieron en las pruebas resultados bastante satisfactorios, si no del todo aceptables; pero ignoramos el porqué no se ha persistido

en una idea tan ventajosa y susceptible de perfeccionarse. Con ella se hubiera salvado la preponderancia de la artillería lisa sobre la rayada, y siendo ménos el esfuerzo que las piezas tendrían que soportar se hubieran mejorado las condiciones de fabricacion, obteniéndolas á un precio mucho más moderado.

El segundo medio es el que ha alcanzado los honores de una aceptacion general, empleándose con unas piezas los proyectiles de tetones y con otras las de envueltas ó anillos de otras materias blandas, que pueden, por la expansion, tomar ó engranar en las rayas, haciendo girar al proyectil al recorrer el ánima, á fin de que tenga adquirido el movimiento de rotacion al abandonarla.

A pesar de algunas tentativas ó proyectos anteriores, no se ensayó en Francia ningun sistema determinado, hasta el año de 1850, en que se hicieron las primeras experiencias con el propuesto por el capitán Tamisier.

El proyectil estaba dotado con seis aletas rectangulares de cobre, correspondientes á igual número de rayas en hélice

practicadas en el ánima del cañon. Como consecuencia de los resultados obtenidos, se modificaron la seccion de las rayas y las aletas, segun propuso Didion, dejando de ser concéntricas las primeras, y resultando menor el lado sobre que debia insistir la aleta al tiempo de cargar. Tamisier continuó en el estudio de su sistema, introduciendo otras mejoras; sustituyó las aletas de cobre por otras de zinc, hizo del proyectil una verdadera granada y varió todavía la forma ó seccion de las rayas.

Las experiencias se suspendieron por algun tiempo, volviendo á reanudarse los trabajos por una nueva comision en 1854. Volvió tambien á modificarse el trazado de las rayas y se ensayó una espoleta metálica, invencion del comandante Trenille de Beaulieu, cuyos resultados fueron aceptables.

Continuaron los estudios, si bien con cierta reserva, hasta la aparicion del cañon rayado francés, el año de 1859, en la campaña de Italia. Los antiguos cañones de bronce de á 4 habian sido rayados, su calibre ó diámetro del ánima, era de

86,5 milímetros, y el cañon pesaba 331 kilogramos.

El peso del proyectil cargado, era de cuatro kilogramos, y la carga de la pieza de 550 gramos de pólvora.

Al comenzar la campaña de Italia, el cañon rayado era un secreto por parte de la Francia. Funcionó por primera vez esta artillería en el combate de Montebello, y en la batalla de Solferino una batería de estos cañones desordenó las reservas austriacas á una distancia que se apreció como fuera de sus alcances.

Dejando, pues, por ahora, la artillería rayada francesa, y ántes de ocuparnos de la nuestra, que tambien apareció en fin del mismo año de 1859, diremos algo de los sistemas Lancaster, Armstrong y Whitworth, objetos de la pública atencion por parte de sus compatriotas los ingleses.

El ánima del cañon Lancaster se puede considerar engendrada por una elipse de gran diámetro, que al moverse segun el eje, describe una hélice, ó bien puede suponerse cilíndrica, con sólo dos rayas poco profundas, que se desvanecen y confunden en dos generatrices del ánima situa-

das en los extremos de un mismo diámetro. En uno ú otro caso, la altura del paso de hélice, es de 30 piés ingleses, ó sean próximamente unos 6 metros.

El proyectil es una granada, cuya seccion, dicho se está que ha de ser tambien elíptica, si ha de ajustarse, como es preciso, para ascender y descender por el ánima, debiendo tener como ésta, la vuelta en hélice correspondiente cuando ménos á la extension de la parte en que haya de existir contacto.

Los cañones de este sistema fueron probados con mal éxito en Crimea, pues reventando con frecuencia á causa de acuñarse el proyectil al tomar ó persistir en el movimiento de rotacion, se hacian temer, con harto motivo, por los mismos artilleros ingleses encargados de su servicio.

Mr. Haddam creyó mejorar el sistema, modificándole con una raya más en la misma forma. La seccion del ánima venia á ser de este modo triangular curvilínea, pero, áun así, los resultados fueron semejantes por idénticas razones, y hubo necesidad de desecharlos.

En 1855 obtuvo Mr. Wihtworth el privilegio de su sistema, en el cual, la seccion del ánima es exactamente un exágono, y puede considerarse como teniendo seis rayas, que se desvanecen y confunden entre sí por sus extremos, ó bien podremos decir que dicha ánima es un prisma exagonal retorcido lo bastante para que las hélices que así forman sus aristas, tengan un paso rápido, determinado de antemano.

Los proyectiles Whitworth han sido diferentes; todos muy alargados, y ajustándose en una extension mayor ó menor al ánima, tenian que afectar la misma forma que ésta en toda aquella parte.

A consecuencia, sin duda, de los primeros ensayos, se introdujo una leve modificacion en las rayas, redondeando ó matando las aristas vivas correspondientes á las vértices del exágono.

El método seguido en la fabricacion de estas piezas, es tambien especial; pero su explicacion nos llevaria demasiado léjos, y únicamente debemos consignar, que estos cañones han dado siempre, ó casi siempre, tan excelentes resultados, que

son, á nuestro juicio, los que estan llamados á sustituir la artillería actualmente reglamentaria.

Estos cañones, como los del sistema Lancaster, se cargan por la boca (1); son de excelente material, sencillos, resistentes, de fácil manejo y grandes alcances. Los más de los empleados hasta ahora, han sido de pequeño calibre, pero el sistema es susceptible de aplicar á los más gruesos y poderosos que se quieran, sin dejar de reunir por eso ninguna de las propiedades que ligeramente dejamos enumeradas.

Al mismo tiempo, ó ántes que los cañones de Whitworth, fueron conocidos los Armstrong de pequeño calibre, ó sea para campaña; pero este sistema es á cargar por la culata, y, aunque ingenioso y bien dispuesto, ha sido abandonado.

De fabricacion distinta y de hierro forjado, ofrecen gran resistencia y muy buenas propiedades. El ánima tiene muchas y muy estrechas rayas, siendo los pro-

(1) También tiene Whitworth su mecanismo para cargar por la culata.

yectiles de envuelta de plomo para colocarlos en un alojamiento especial de algo mayor diámetro que el resto del ánima. Como este laborioso constructor ha alcanzado gran nombradía y hemos de ocuparnos más adelante de sus trabajos, dejaremos para entónces el entrar en otros detalles.

A pesar del secreto con que los franceses se entregaban al estudio de las piezas rayadas, no eran enteramente desconocidos sus trabajos, y tambien nuestros artilleros, por distintas ó las mismas vías, daban diferentes soluciones á tan importante problema, reinando en nuestras fábricas y fundiciones una actividad y un estímulo tan grandes, que no se hicieron esperar los resultados, disponiéndose por Real órden de 4 de Octubre de 1859, se adoptaran, como de ordenanza hasta nueva resolucion, varias piezas rayadas para la artillería de montaña, batalla, sitios, plaza y costa.

Tenemos, pues, ya en planta la artillería rayada, y así como los franceses se sirvieron de ella por primera vez en la campaña de Italia, nosotros lo hicimos,

con el mismo feliz éxito, en la de Africa, emprendida á fin del año 1859, y terminada victoriosamente en el siguiente.

Con la precipitacion que es indispensable en ciertos casos, se transformaron en rayadas en poco tiempo gran número de bocas de fuego, y, distribuido el nuevo material entre las secciones que debian emplearle, fueron á hacer su estudio práctico sobre el mismo campo de batalla, correspondiendo el Cuerpo en todas ocasiones á cuanto de él podia y debia esperarse.

La artillería de marina por ésta época, carecia en absoluto de cañones rayados; el bombero y el cañon de 20 centímetros, eran las armas más poderosas de que se podia disponer; y, siendo éstas de escaso alcance é insuficientes para ayudar al ejército de tierra en sus operaciones, propusieron dos oficiales del expresado cuerpo, rayar uno de los cañones de 16 centímetros, y hechas unas ligeras pruebas, aplicar el sistema al artillado de uno de los buques, donde pidieron ser embarcados los referidos oficiales para tener á su cargo la instruccion

de la nueva artillería y dirigir los fuegos en los casos que debiera utilizarse.

Las dilaciones que siempre experimentan resoluciones como éstas, dieron lugar á que se terminara la guerra sin que la proposicion sentada llegara á aprobarse por la superioridad. Cubiertas, pues, las necesidades del momento, era preciso continuar más sosegadamente el estudio de la artillería rayada, y así se hizo por ámbos cuerpos de mar y tierra, aunque los más de los proyectos presentados no pudieron ensayarse.

Absorbía, en primer término la atencion general, el rayado de las piezas de grueso calibre, y se planteó de nuevo el problema de la carga por la culata. Con vertiginosa rapidez se suceden los sistemas é innovaciones que han dado origen á la moderna artillería, extendiéndose los calibres desde los más reducidos y pequeños, destinados á las baterías de montaña, hasta los más gruesos y monstruosos, que se aplican al artillado de los buques y defensas de las costas; pero ántes de dar una idea de tan potentes piezas, haremos un alto para decir dos palabras

acerca de la lucha abierta, áun hoy, entre la coraza y el cañon, y que no puede augurarse cómo y cuándo terminará.

VIII.

El bombero ó cañon obus de Paixhans, habia llevado á los buques de alto bordo un arma poderosa contra sus contrarios; la granada de gran calibre ó bomba, que tal podemos llamarla, era terrible por sus estragos en más de un concepto, urgía contrarestar cuanto ántes un medio ofensivo tan eficaz, y con el que no podian los costados de madera, hasta entónces de construccion ordinaria.

Por de pronto, las naciones marítimas y la Gran Bretaña en primer término, procuraron buscar el equilibrio con la adopcion de piezas semejantes. Imitáronlos tambien los rusos, y los norte-americanos siguieron el mismo camino, con sus cañones Dahlgren y Colombiadas, que no son, en rigor, sino bomberos ó cañones á la Paixhans, como solian llamarlos.

En cuanto á nosotros, copiamos con cortas diferencias el sistema naval de ar-

tillería de los ingleses, compuesto de bomberos y cañones de distintos calibres.

La destrucción de la escuadra turca, refugiada en Sínope, realizada en pocas horas y á gran distancia por los bomberos rusos en 1853, no pudo ménos de impresionar profundamente á cuantos se ocupan de esta clase de inventos y de su aplicación á la guerra.

El pánico que estas armas habian difundido entre las marinas militares, tuvo un aumento de consideración al adoptarse, para artillar los buques, los cañones rayados 16 centímetros; el peso del proyectil alargado que podian lanzar y su mayor alcance, dejaba en malas condiciones de defensa á los barcos que, careciendo de dichas piezas, se vieron en la necesidad de empeñar un combate con otros, cuya artillería fuese rayada.

Crecia por momentos la necesidad de reforzar los costados de madera, la idea, como otras muchas, no era nueva; se habia intentado en el sitio de Gibraltar por los franceses en 1782, y en 1810 por Fulton en América, para la defensa de New-

York. En ambos casos, las baterías flotantes se habian construido reforzando considerablemente los costados de madera; pero en el primero, no estando esta especie de blindaje sino por la banda que debian batirse, carecian de estabilidad; y en el segundo, aunque sin velas y dotadas con una máquina de vapor, no tenían condiciones marineras ni servian más que como fortalezas de posicion variable en la mar.

Se habia ya indicado por Paixhans la coraza ó revestimiento metálico de los buques; correspondiendo á la Francia el honor del primer ensayo feliz de esta especie, al presentarse en la guerra de Crimea con varias baterías flotantes acorazadas.

En Octubre de 1855, la *Congreve*, la *Devastacion* y la *Lave*, probaron ante las murallas de Kinburn todo su poder militar y marítimo.

La Inglaterra, á quien se dió conocimiento por sus aliados los franceses de las expresadas baterías flotantes, habia dispuesto la construccion de algunas otras iguales, para operar en combinacion con aquellas.



Por circunstancias inevitables, no llegaron á tiempo de tomar parte en el ataque del 18 de Octubre de 1855 contra Kinburn. Los resultados, sin embargo, fueron concluyentes; en tres horas de fuego, los fuertes rusos quedaron desmantelados. Las baterías se situaron á 250 metros de la plaza, y fueron batidas por la artillería de ésta con balas y granadas de los calibres de 24 y 32. La *Tonnante* recibió en su casco 66 balazos, y no tuvo más que nueve heridos de dos proyectiles que penetraron por las portas. La *Devastacion* lo fué 64 veces y tuvo trece hombres fuera de combate por tres granadas que penetraron igualmente por los portas; y la *Lave*, que fué la que sufrió ménos, ni tuvo herido alguno, ni desperfecto sensible en sus placas.

Estas baterías carecían de condiciones para poder navegar, y era preciso remolcarlas al lugar del combate; sin embargo de estas circunstancias, dependientes en gran parte de su construcción especial, el brillante éxito que obtuvieron en Crimea, hizo presentir al distinguido ingeniero M. Dupuy de Lome la posibili-

dad de realizar el plan de una fragata acorazada, en cuyo proyecto hacia ya tiempo se ocupaba. Un solo buque de esta especie, decia el eminente constructor, lanzado en medio de una escuadra de barcos de madera, y con sus treinta y seis ó más bocas de fuego, seria como un leon en medio de un indefenso rebaño.

Antes, pues, de proceder á la construccion de la fragata, era preciso determinar el espesor más conveniente de las planchas ó placas de hierro con que debia formarse su coraza. Se hicieron con este objeto algunas experiencias en Vincennes, ensayando los modelos presentados por MM. Petin y Gaudet, que sopor-taron admirablemente los efectos de los proyectiles del cañon de á 50 francés, con su carga máxima, y del inglés de 68, que eran los más potentes en aquella época y se situaron á la distancia de 20 metros del blanco. La cuestion estaba resuelta: las planchas de hierro forjado de MM. Petin y Gaudet, cuyo espesor mayor se fijó por entónces en 12 centímetros, servian para proteger los costados de los buques haciéndolos invulnerables. En su virtud,

se decretó la construcción de una fragata de esta clase en 1858, siendo objeto de inquietudes, censuras y extrañezas por parte de las demás naciones marítimas, recordándose aún las dificultades que las baterías flotantes encontraron en el Báltico, y creyendo este hecho bastante para dudar del éxito de la empresa.

Las órdenes se cumplieron, á pesar de todo, y el 24 de Noviembre de 1859 fué botada al agua felizmente la primer fragata acorazada á que se dió el nombre de la *Gloire*, cuando ni ingleses ni americanos habian pensado aún con seriedad en construir buques de esta especie.

Su armamento primitivo se componia de 34 cañones rayados de á 30 montados en batería, mas dos en colisa de mayor calibre, sobre cubierta, para los fuegos de caza y retirada.

La coraza ó blindaje, formada con planchas de 12 centímetros de espesor, se extendia hasta 1,^m2 por debajo de la línea de flotación. Su calado en carga debia ser 7,^m76 y 1,^m90 la altura de la batería.

La fuerza nominal de su máquina, de 800 caballos y su andar de 13,5 nudos.

Al mismo tiempo que la *Gloire* se empezó ya á construir en el mismo Toulon *L'Invincible*, y poco despues, en el puerto de Cherbourg, la *Normandía*.

La aparicion de la *Gloire* fué causa de admiracion y aplauso para los unos, de mortificacion, recelos, y acaso de terror, para los otros. Entre estos últimos, fácil es comprender á los ingleses, que, por sus condiciones especiales y su preponderancia en la mar, no podian ménos de considerarse lastimados en su amor propio de no deberse á ellos tan importante innovacion. Sus costas, por otra parte, se hallaban completamente indefensas contra tan poderosas máquinas; y, sin perjuicio de disponer la construccion de la *Warrior*, de tipo distinto que la *Gloire*, se pensó en utilizar los conocimientos de Armstrong y sus cañones de gran calibre, los cuales se ensayaban y estudiaban sin descanso, hablándose mucho de sus destructores efectos contra las planchas, y viniendo á ser un mito impenetrable para los mismos ingleses, ante cuya sombra se encontraban amparados.

Lo cierto y lo indudable es que la larga

serie de minuciosas, concienzudas y costosas pruebas verificadas por la artillería inglesa en las playas de Shoeburyness, dieron por resultado la comprobacion, cuando ménos, de la nueva teoría sobre la construccion de los cañones, debida, segun Holey, á Blakely, y sobre cuyo particular haremos alguna indicacion más adelante.

Continuando por ahora con los buques acorazados, manifestaremos que la *Warrior* fué botada al agua en 29 de Noviembre de 1860. Su blindaje, compuesto de planchas de 12 centímetros de espesor, ocupa sólo la parte central, quedando, por tanto, sus costados vulnerables á popa y á proa en un cuarto de su longitud total por cada parte.

Aseguran personas entendidas, que el trazado especial de la *Warrior* y su mayor eslora daban á este buque mayor andar que al francés; circunstancia ventajosa que podria ser utilizada en el acto de un combate; pero no es posible desconocer cuánto importa la proteccion y completa defensa con que contaba la *Gloire*, por más que los ingleses construyesen to-

davía el *Black Prince*, bajo el mismo tipo y gemelo perfecto de la *Warrior*, teniendo también, como ésta, sus extremidades vulnerables.

A igualdad de artillería, la superioridad corresponde de hecho, á la *Gloire*, y así debió comprenderse en el mismo Reino Unido, al disponerse la construcción del *Bellerophon*, *Penelope* y *Lord Warden*, buques bastante semejantes y ya de protección total como en el sistema francés. Eran de menor eslora que los dos primeros; sus proas fueron trazadas y dispuestas ya para emplearlas como formidables arietes, y los timones fueron resguardados de los tiros que el enemigo tratase de asestarles.

La artillería no permanecía indiferente ante el poder defensivo de los buques, y por distintos medios aumentaba la potencia de sus cañones; crecía y se aumentaba también, con este motivo, el espesor de las planchas que constituían la coraza. Al *Lord Warden* se le pusieron ya de 15 centímetros en la línea de flotación; posteriormente al *Hércules* de 23 centímetros; al *Hotspur* de 28 centímetros y al *Glatton* de 30 centímetros.

Una proporcion semejante se seguia en las construcciones francesas, miéntras que las fragatas *Gloire*, *Magenta* y *Solferrino* se defendian con planchas de 12 centímetros de espesor; las del tipo de la *Flandre* las llevan de 15 centímetros, y las del de la *Marengo* de 19 centímetros en las inmediaciones de la línea de flotacion, decreciendo el espesor segun los parajes.

Cada nacion marítima, al aparecer los buques de coraza, adoptó el modelo ó sistema que creyó más conveniente á su poder y circunstancias, alterándolo ó modificándolo más ó ménos, con arreglo á los resultados de experiencias que se estaba, por decirlo así, en el deber de ejecutar. Las unas encomendaron la construccion de sus nuevos buques á la industria extranjera, y las otras las emprendieron por su cuenta, contando con elementos suficientes para hacerlo.

No se encontró España por el pronto en este caso, y exigiendo nuestra representacion como nacion marítima por nuestras ricas colonias y dilatadas costas, la adopción de los buques acorazados, recur-

rimos á Francia y á Inglaterra, adquiriendo en la primera nuestra fragata *Numancia*, y las *Victoria* y *Arapiles* en la segunda; las demas blindadas, que hoy forman parte de nuestro armamento naval, fueron posteriormente construidas en nuestros arsenales, si bien tomando las planchas en fábricas extranjeras, por no haberse desarrollado esta industria entre nosotros lo suficiente para facilitarlas.

En los Estados-Unidos de América, donde tan gigantescas proporciones tomó la guerra sostenida entre federales y confederados, no podia ménos de crearse una marina militar acorazada, y allí es donde se emprendió en 1861 la construccion del primer buque cupular ó de torres, de sistema y tipo completamente distinto á los demas de que hasta ahora nos hemos ocupado, y debido á la iniciativa y proyecto del ingeniero Ericson, á quien no es posible negar la prioridad que los ingleses quieren disputarle.

Fúndanse para esto y reclaman para el capitán inglés Cowper Coles el honor de la invencion, en haber propuesto éste en 1855 unas cañoneras de poco calado, á fin

de atacar con ellas los fuertes de Sebastopol, Cronstadt, las cuales debian armarse con un cañon de 20 centímetros, cubierto y defendido por una cúpula ó casquete esférico de hierro, de dimensiones proporcionadas; pero como la construccion de aquellas no llegó á realizarse, y consta además el ofrecimiento de Ericson en 1854 al emperador Napoleón III, de los buques torreados de su sistema, parece indudable la anterioridad de la idea, siendo tambien un hecho la realizacion debida á este último, por más que los dos acariciasen con cortas diferencias el mismo ó parecido pensamiento.

Los monitores no son más, en rigor, que unas baterías flotantes acorazadas que han tomado su nombre genérico de la primera á que se dió el de *Monitor*, y cuya celebridad data del combate que sostuvo con la fragata acorazada *Merrimac* en 9 de Marzo de 1862.

Proyectados estos buques para satisfacer á determinadas condiciones, teniendo quizá en cuenta las circunstancias de las costas y demas localidades en que debian operar, son de poco calado, baja borda, y

aplicables por lo tanto á la defensa de los rios, radas, puertos y cualesquiera otros parajes de poco fondo donde convenga llevar, con el menor riesgo posible, el efecto de la gruesa artillería que montan. La diferencia más esencial entre los buques de esta clase, es la de tener una ó dos torres, pudiendo variar la disposicion interior con arreglo á los resultados de la práctica.

Su construccion es de hierro, y las planchas de la cubierta, de un espesor considerable, se inclinan en todos sentidos, formando una superficie ligeramente curva y á prueba de bomba. La torre ó torres, cilíndricas, tambien de hierro y de grande espesor, se hallan dispuestas ó montadas sobre la expresada cubierta, sirviendo de resguardo ó reducto á los gruesos cañones que constituyen su artillado y fuerza principal. Dichas torres, en comunicacion con el interior del buque, tienen un movimiento giratorio extremamente suave, con auxilio del cual se sitúan las troneras ó portas frente al edificio que se quiere batir. Las portas, aunque de reducidas dimensiones, permiten

dar á las piezas elevaciones fijadas de antemano, y se cierran por medio de una pantalla, que es una gran pieza curva de hierro, giratoria en sus extremos sobre sólidos soportes convenientemente colocados.

Estos buques, que apénas se elevan sobre la superficie del mar, presentarian el aspecto de un *cetáceo* si pudiera hacerse abstraccion de sus torres y chimeneas, que despidiendo, cuando están en movimiento, negras espirales de humo, asemejan ó parecen producidas por la imponente respiracion de un mónstruo marino, agitándose y hasta perdiéndose á las veces de vista entre las turbias aguas del Océano. Carecen, por tanto, de toda clase de arboladura, y destinados á navegar exclusivamente á máquina, sus condiciones marineras son bien limitadas, como es fácil de alcanzar.

Al primer monitor siguieron otros, y entre ellos el *Miantonomoak*, que escoltado por dos buques más, tambien americanos, hizo un viaje por los mares de Europa, tal vez como prueba ó ensayo nada suave, para observar las propiedades de

los monitores en largas navegaciones.

No incumbe á nuestro propósito el entrar á examinar las noticias, más ó ménos contradictorias, emitidas acerca del expresado viaje; pues si nos hemos detenido en la breve descripcion que hemos hecho de estos buques, ha sido por la novedad que ofrecen aún hoy, despues de los años que han transcurrido desde su aparicion.

Las marinas de otras naciones, adoptaron tambien los monitores para formar parte de las suyas respectivas; han sufrido algunas modificaciones, considerándolos siempre impropios y desprovistos de propiedades marineras, pero útiles y convenientes en la defensa de las costas, rios, y otros servicios de la mayor importancia, aún para aquellos países que por su estado de prosperidad puedan tener un gran número de buques acorazados de mayor porte

En el nuestro se han adquirido en Francia para atender á la cooperacion que la Marina debia prestar en la última guerra civil felizmente terminada, varios buques de poco calado, y entre ellos el monitor *Puigcerdá*, único que tenemos de esta clase.

Este buque, de dos torres y con dos propulsores ó hélices gemelas, está dotada además con una máquina de doscientos sesenta caballos. Su eslora ó longitud es de 41,10 metros; la manga ó ancho, de 9 metros; y la altura sobre la quilla, de 2,^m60.

Costados y torres van protegidos por un blindaje, cuyas planchas son de espesores variables. En el centro y en $\frac{1}{4}$ de la circunferencia de las torres, tienen 10 centímetros de espesor, y en los restantes sitios tan sólo ocho.

Lo expuesto basta para comprender que, adquirido este buque con objeto de prestar un servicio especial, no reúne condiciones de gran fuerza, ni es grande el poder defensivo de su coraza, pero sí el suficiente para la aplicación que se le ha dado.

Antes de terminar esta reseña, debemos ocuparnos de los buques torreados de gran porte, en cuya construcción se persiste, á pesar de la catástrofe del *Captain*, siendo de este mismo sistema los últimos que en el extranjero se han botado al agua.

IX.

El armamento de la *Warrior* consistia en un principio en 40 cañones; 36 del calibre de 68, y cuatro Armstrong del de á 40; de modo, que tanto esta artillería, como la primitiva de la *Gloire*, eran completamente impotentes contra las corazas. Importaba no sólo cambiarlos á ambas fragatas, sino á los demas buques de la misma clase, ya construidos ó en construccion, á los cuales, por temor á las nuevas bocas de fuego, se aumentó el espesor del blindaje, como oportunamente hicimos notar.

Pero al operarse el cambio, se presenta otra cuestion que resolver, como es la que se refiere al número de piezas que debian constituir cada artillado. Los antiguos navíos de dos y tres puentes, iban, por decirlo así, erizados de cañones; su potencia dependia de la cantidad de hierro que podian lanzar por cada borda, teniendo poca importancia relativa el cali-

bre de los proyectiles y el estado de dispersion en que éstos podían alcanzar el costado del enemigo. Parecía indispensable, y efectivamente lo era, la reduccion de las bocas de fuego, pues el mayor calibre de éstas y la conveniencia de concentrar los tiros en sitios determinados, era el único medio de hacer más eficaz el ataque. Por otra parte, el poder de los buques, venía ahora á apreciarse, más que por el número, por el calibre de sus cañones, y como el peso de éstos era excesivo, y el valor estaba en relacion con aquellos, todo aconsejaba la disminucion que hemos indicado.

De aquí nació el que no se abandonase del todo la defensa ó blindaje parcial que tenía la *Warrior*, pero dando otra disposicion, por cierto bien varia, á la parte que debía resguardarse por las planchas. Los fuertes ó reductos centrales que tienen algunos buques, cumplen con este objeto, y son semejantes á nuestra fragata *Mendez Nuñez*, cuya mayor defensa está en el reducto y la línea de flotacion, como es natural.

Sin embargo, los buques que, en opi-

nion de algunos marinos, resolvian mejor la cuestion, eran los de torres, siempre que se los pudiera dotar de una arboladura capaz de conservarles sus propiedades marineras.

El combate naval de *Hampton Road*, ocurrido en Marzo de 1862, entre el primer *Monitor* construido en los Estados Unidos, y la fragata acorazada *Merrimac*, vino á dar grande aliento á los partidarios de la idea de buques torreados, propuestos por el capitan Coles. En el siguiente mes de Abril dispuso ya el almirantazgo inglés que el navío de tres puentes y 130 cañones, *the Royal-Sovereign*, se transformase arrasando sus dos puentes superiores, y sustituyéndolos por cinco torres giratorias, artillada cada una con un cañon de á 300.

Las modificaciones hechas en este buque dieron un resultado enteramente contrario á lo que se esperaba, pues habiendo quedado incapacitado de navegar, es tan solo un guarda-costas de escasa valía por su excesivo calado.

Hallóse disculpa á lo ocurrido, por no ser el buque de nueva construccion, ni

ajustado en un todo á lo propuesto por Coles, y en su virtud se ordenó la construcción de *le Prince Albert*, tambien de torres, así como otros dos de la misma clase, que debian formar parte de una escuadra donde se ensayasen, como tuvo lugar en 1866.

Los resultados fueron poco satisfactorios, probándose la gran distancia que media entre los monitores y los buques torreados de grandes dimensiones derivados del mismo sistema y destinados á la guerra marítima en cualesquiera clase de navegaciones.

Se alteró de nuevo el trazado de estos buques, y nuevamente se mandaron construir dos más, el *Captain* y el *Monarch*. Las dos torres del primero se armaron con cañones de á 600 libras, llevando ademas á proa y á popa dos de á 150.

No por eso mejoraron las condiciones marineras de estos buques, y es de creer que ni las militares, como lo prueba el fatal ensayo del *Captain*, perdido al poco tiempo en la proximidad de nuestras costas y de cuya catástrofe no podemos ocuparnos, por más que haya sido muy de

lamentar y costara á Inglaterra, además de un barco que habia fijado la atención del mundo marítimo, una tripulación compuesta de los más distinguidos oficiales y gente de mar.

Los contrarios al sistema encuentran á estos buques, además de la ausencia de propiedades marineras, otros defectos que algunos derivan de la falta de aquellas, y son todos de grande importancia. Los excesivos balances que se producen, aún con poca mar, los hacen muy molestos é imposibilitan totalmente el servicio de la artillería. Otro inconveniente de consideración es el que se descomponga el mecanismo giratorio de las torres, ya sea por el choque de los proyectiles enemigos ó por otras causas. En cualquier caso, la reparación es larga cuando ménos, si no imposible, como será en muchos de que se verifique á bordo, y dicho se está que si ocurriese este accidente en las dos, el buque quedaria completamente indefenso, ó la defensa se reduciria á la mitad, si sólo aconteciese la inutilización de una torre. En la guerra de los Estados- Unidos pasó esto diferentes veces con los mo-

nitores y tuvieron que retirarse del combate por ser de todo punto imposible continuar el fuego. Es cierto que se puede proteger la parte inferior de la torre, y así se ha hecho formando una especie de muro con planchas curvas á su alrededor; pero aún de este modo hay que temer las averías que pueden sobrevenir en los diferentes órganos y engranajes de la máquina, bien sea por el continuado servicio que vienen prestando, ó por efecto de las recias y violentas conmociones que experimenten.

Los apasionados de estos buques, lo son también de la reducción de la artillería, y creen que las torres es el mejor medio de utilizarla. En los buques de batería corrida es preciso limitar cuanto se pueda la luz vertical y la horizontal de las portas, mayormente hoy que la precisión y exactitud de los cañones rayados aumenta considerablemente las probabilidades de hacer penetrar por ellas algún proyectil hueco, cuyos estragos, al hacer explosión en el interior, son tan terribles. Hay que procurar evitarlos, y tiene que ser á costa de disminuir el campo de tiro de cada

boca de fuego; así no es posible batir todos los puntos del horizonte como conviene, y lo cual puede conseguirse por medio de las torres giratorias artilladas con uno ó dos cañones de gran potencia. Además, la adopción de las torres permite la construcción de buques con menos eslora ó largo, el blindaje será menos extenso y costoso, con una gran máquina se les puede dar gran velocidad en andar, y teniendo dos propulsores se facilitan las maniobras; se revuelve más pronto y mejor en menos espacio, y puede de este modo disponerse con celeridad para embestir con su espón al adversario. Este, según opinión de algunos marinos debe ser el término de los combates naturales entre buques de esta clase, reservando el uso de los cañones para iniciarlos á gran distancia y también para herir ó dar caza en el caso que alguno se ponga en retirada. Los cañones, por lo tanto, deben ser de grande alcance y capaces de producir efectos de consideración si han de ser respetados.

Algunas de las razones expuestas, son, á nuestro juicio, de gran valía; pero hay

en otras sensible exageracion, y no merecen nuestra conformidad. Nos parece, por ejemplo, algo absurdo é ilusorio, eso de buscar la victoria recurriendo desde luego á la embestida tan pronto como lo permita la proximidad entre los dos buques que se batien; y aunque los partidarios del ariete y de esta especie de lucha se funden para defenderla en el combate de Lisa, donde la escuadra austriaca empleó este medio contra la italiana, atribuyendo la victoria principalmente al navío austriaco *Ferdinand Max*, que embistió á varios buques italianos, causándoles terribles averías y echando á pique, casi instantáneamente al *Re d' Italia*; es preciso no olvidar, que la escuadra austriaca era muy inferior en armamento á la italiana, y no ocultándose esto á la sagacidad é inteligencia del almirante de la primera, tuvo que buscar un medio de desordenar al enemigo y jugar el todo por el todo, siendo su resolucion coronada por el éxito más brillante, probándose una vez más cuánto vale en los momentos decisivos la inspiracion del genio y esa rápida é inteligente mirada del que manda. Bajo nin-

gun concepto puede deducirse que si el *Ferdinand Max* pudo maniobrar con ventaja sobre el *Re d' Italia* para embestirlo en su cuaderna maestra y echarlo á pique, no hubiera podido con una andanada á toca penoles conseguir lo mismo y con menos riesgo por su parte; pero, como hemos dicho, introducido el desorden y aturdimiento en el enemigo, era preciso utilizar los instantes á toda costa y hé aquí lo que con gran acierto, valor y oportunidad supo hacer el almirante austriaco en aquella lucha especial. El resultado hubiera sido distinto, si el *Re d' Italia* hubiera dirigido sus fuegos á la roda del navío austriaco, pues estando á tan cortísima distancia, es fácil preveer lo que hubiera pasado, recordando que el *Ferdinand Max* era un buque de madera sin más alteracion que un espolon en la proa.

Fácil es deducir que la embestida depende de circunstancias muy variables, bastando, entre otras, considerar cuán difícil es que dos buques de vapor, procurando por lo ménos uno de ellos evitarlo, se encuentren de modo que el cho-

que del que lo intenta sea normal, ó casi normal al otro, como es preciso si ha de producirse un efecto eficaz. El buen uso de la artillería, y su manejo inteligente y acertado, su potencia proporcionada, y la adopción de aquellas posiciones tácticas que más convengan, según las que el enemigo tome, juntamente con la serenidad del jefe que ordena y previene, en cuanto es posible, las eventualidades que podrán surgir durante un combate, han sido y serán siempre los medios más seguros de alcanzar la victoria á igualdad, cuando ménos, de todas las demas circunstancias.

No queremos decir con esto que en absoluto condenamos la embestida con los arietes, pero no se olvide que este arma se lleva más principalmente como un poderoso recurso para emplearle en último extremo, ó en casos tan desfavorables como aquel en que se encontró la escuadra austriaca en el combate de Lisa, que hemos citado.

Volviendo á los buques de torres, cuya construcción se ha generalizado más que lo que era de esperar, diremos, pues, dos

palabras acerca del último, botado al agua en Inglaterra con el nombre del *Inflexible*, y que por sus condiciones y artillado ha sido objeto de la atención general.

El *Inflexible* es proyecto del ingeniero naval Mr. Barnaby, que ha sustituido á Mr. Reed en el Almirantazgo, desde que éste dimitió á consecuencia de la cuestión sobre la pérdida del *Captain*. Es un buque torreado; su desplazamiento, de 11.095 á 11.160 toneladas; su máquina, de 8.000 caballos, y para facilitar su movimiento y gobierno, lleva dos hélices gemelas, con cuyo auxilio se espera obtener un andar de 14 nudos por hora.

Las torres se hallan situadas al sesgo en la parte central; deben artillarse con dos cañones cada una de 81 á 82 toneladas de peso y del calibre de 35 centímetros por lo ménos, pero su construcción está de tal modo dispuesta, que con ligeras modificaciones podrá montar cañones hasta de doble peso, si fuera necesario.

El calado deberá ser de 22 piés ingleses á proa y 25 á popa; la cubierta, por ambas bandas, se elevará tan solo á diez piés sobre la línea de flotación, y como



carece de bordas, será barrida por las olas en los malos tiempos, no pudiendo la gente aguantarse sobre ella. De proa á popa se eleva una especie de cámara perfectamente cerrada, pero que se interrumpe al centro por las torres y máquinas, entre las que pasa un puente en ziczac, que une las dos partes en que aquella queda dividida. La altura de dicha cámara es de 10 piés, y como se extiende hasta los extremos del buque, puede decirse que su elevacion en éstos sobre el nivel del mar es de 20 piés, y solo 10, como ya dijimos, por los costados.

La longitud del barco entre perpendiculares es de 320 piés, y de 75 la manga; de manera que siendo la relacion de estas dimensiones algo mayor que cuatro, es hasta ahora el buque de guerra que tiene más ancho ó manga.

La disposicion adoptada en la situacion de las torres próximas á los costados, y no ocupando la cámara central sino el tercio de la manga, permite los fuegos á popa y proa. Cada torre puede disparar uno de sus cañones en una direccion ligeramente convergente con la quilla, encon-

trándose ambas líneas de mira á una moderada distancia. Los dos cañones han de poder hacer fuego por los 180° correspondientes á su costado, y por uno aún más considerable en el opuesto; de modo que no habrá punto en el horizonte que no pueda batirse por dos cañones, existiendo muchos que los serán por los cuatro, con la ventaja de poder disparar las piezas al mismo tiempo, si así conviene.

El blindaje está limitado á las torres y á un espacio, que podremos llamar reducto central, de 110 piés de largo, siendo el espesor, en las partes más vitales, de 24 pulgadas, repartido en dos planchas de á 12 cada una y separadas entre sí por un grueso almohadillado de madera. En sentido vertical se extiende el blindaje desde la cubierta á unos seis piés debajo de la línea de flotacion, siendo, por tanto, su total altura de 16 piés; á esta profundidad, hay una cubierta blindada con planchas de tres pulgadas, que extendiéndose de popa á proa, aísla la parte inferior del barco, en la cual no podrá penetrar ningun proyectil.

A lo largo de los costados, á popa y á

proa del reducto, lleva una faja de corcho de cuatro piés de espesor, cuyo objeto no es el oponerse á los proyectiles ni ayudar ó favorecer á la flotacion del barco, como en un tiempo se propuso, sino simplemente el aumentar su estabilidad, oponiéndose á que se sumerja demasiado por el costado de sotavento en algunos casos determinados.

Tales son los medios defensivos de el *Inflexible*, en cuya descripcion nos hemos detenido, á fin de que se conozcan y pueda formarse un juicio aproximado de las modernas construcciones navales.

No nos es posible, porque nos extenderiamos demasiado, ocuparnos de otros buques de coraza que forman parte de las marinas militares de las demas naciones; creemos que todos ellos estén comprendidos en los distintos tipos que hemos descrito, que es cuanto cumple á nuestro propósito.

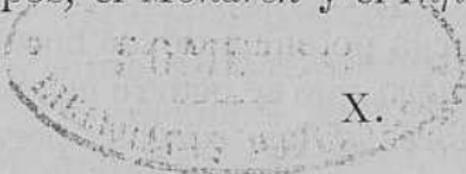
Resumiendo, vemos que podremos dividirlos en cuatro grupos distintos.

1.º Buques de batería corrida y proteccion total: tipos, la *Gloire*, la *Numancia* y otros.

2.º Buques de proteccion parcial, con batería corrida ó reducto en el centro, en la misma línea ó salientes: tipos, la *Warrior*, la *Mendez Nuñez* y otros.

3.º Buques de torres para la defensa de las costas, puertos y radas: tipo principal, los *monitores*, *Le Belier* y otros.

4.º Buques de torres con arboladura: tipos, el *Monarch* y el *Inflexible*.



X.

El rayado de los cañones de campaña habia devuelto á la artillería su importancia en los combates, y su aplicacion á los del calibre de 16 centímetros, juntamente con los bomberos ó cañones á la Paixhans, pusieron de manifiesto la debilidad de los costados de los buques de madera y la necesidad inminente de reforzarlos.

Acabamos de ver las distintas fases por que ha pasado esta cuestion, hasta llegar al grado de perfeccion y solidez que alcanzan hoy los buques acorazados. Con éstos volvió á desaparecer la superiori-

dad de la gruesa artillería, cuyos proyectiles, completamente ineficaces contra las planchas, no podían ofenderlas ni aún á una distancia moderada. Parte de aquí el estudio de los cañones modernos de grueso calibre, lisos y rayados, á cargar por la boca ó por la culata, ensayándose con este motivo diferentes sistemas que han ido sucesivamente perfeccionándose.

Para aumentar la potencia de las bocas de fuego, lo primero que se ocurre es aumentar los calibres y las cargas; pero como con éstas aumentará también la presión interior de los gases en el acto de la inflamación, es indispensable el aumento inmediato de los espesores, con objeto de que se opongan y resistan á aquel exceso de fuerza. Por desgracia, hay un límite que no conviene y es inútil traspasar, siendo imposible por este medio obtener la mayor resistencia necesaria, toda vez que está demostrado, y sin dificultad se comprende, que las capas exteriores del metal ayudan muy poco á resistir la fuerza explosiva de la pólvora que tiende á reventar el cañón, no comunicándose su efecto sino á través de la

masa metálica y haciéndose ménos sensible cuanto más lejanas se encuentran aquellas del eje.

Era preciso vencer todos estos inconvenientes reforzando las piezas de nueva construccion, y ésto se ha conseguido por distintos caminos y empleando diversos metales en la fabricacion de las bocas de fuego.

La rapidez con que vamos tratando este asunto, no nos permite entrar en detalles y pormenores que cansarian al lector; condensándolo, pues, cuanto es posible, nos limitaremos á indicar los medios más conocidos empleados actualmente con objeto de reforzar las piezas.

Estos son:

1.º Cañones de hierro colado reforzados exteriormente con sunchos de hierro forjado ó acero.

2.º Cañones de hierro colado reforzados interiormente con uno ó mas tubos de hierro forjado ó acero.

3.º Cañones de hierro colado fundidos en hueco y enfriados rápidamente en su interior.

4.º Cañones con tubo ó alma de acero

ó hierro reforzados con sunchos ó manguitos de los mismos metales.

Hemos prescindido del bronce en las diferentes ligas ó composiciones que afecta, porque el que podemos llamar antiguo, está desechado por demasiado blando, y las nuevas fórmulas propuestas, están en estudio nada más.

Ninguno de los métodos expuestos puede considerarse como enteramente nuevo; pero el hecho es que tan sólo en nuestros días han alcanzado el desarrollo y perfeccion con que hoy se ejecutan, gracias á los adelantos realizados en las ciencias y á los poderosos elementos de que puede disponer la industria.

Al proyectar la moderna artillería, se dividieron en dos las opiniones acerca del efecto á que debía aspirarse, y que era más conveniente producir.

El uno tiende casi exclusivamente á la perforacion de las planchas y costados, empleando cañones de un calibre moderado y proyectiles especiales animados de gran velocidad.

El otro, haciendo uso de gruesos proyectiles lanzados con ménos velocidad, se

propone la destruccion por conmocion y quebrantamiento de todas las partes inmediatas al sitio chocado.

Sin embargo, estas ideas eran las dominantes al empezar la lucha entre la artillería y la coraza; con los cañones monstruos que se ensayan últimamente, no es dudoso asegurar se obtengan con un mismo proyectil ambos efectos.

Las primeras bocas de fuego lisas y de gran calibre, fueron vistas y probadas en los Estados-Unidos, constituyendo el artillado de los monitores que emplearon en su última guerra.

Cuando fué conocido en Europa el resultado del combate naval de *Hampton Road*, el autor de estas líneas se encontraba destinado en la fábrica de Trubia, y habiendo tenido ocasion el año ántes de convencerse de la impotencia de nuestros cañones contra las corazas, se creyó obligado á encaminar sus trabajos sobre este particular, y en el mismo año de 1862 en que ocurrió el referido combate, propuso ya para artillar los buques de nuestra marina, los cañones de 28 y 22 centímetros que llevan su nombre.

Las dos piezas son lisas y sunchadas, y aunque sus pesos son bastante moderados con respecto al calibre, como hasta entónces no se habia ensayado ninguna mayor en el continente, parecieron excesivos, y las pruebas se dilataron más de lo que debian.

La primera, de 28 centímetros, se probó en Noviembre de 1865 por el Cuerpo de Artilleria del Ejército en la dehesa de los Carabancheles, y los resultados fueron tan satisfactorios, que estimulado por ellos, propuso el autor otro cañon del mismo calibre y más largo, que respondió tambien á lo que se esperaba de él, y fueron los dos declarados de ordenanza ó reglamentarios para el servicio del Ejército y defensa de nuestras costas.

Tambien la Marina, aunque más tardía, probó el primer cañon de 28 centímetros, ó sea el corto, y el de 22, declarados ambos de servicio para artillar nuestros buques de guerra.

El larguísimo tiempo que transcurrió desde que se presentó el proyecto de los cañones, hasta que se probaron y aprobaron, impidió naturalmente que la es-

cuadra del Pacífico, entre cuyos buques figuraba nuestra fragata acorazada *Nu-mancia*, fuese artillada con dichas piezas como era posible y de desear; falta que se debió sentir tanto más en el bloqueo y combate del Callao donde se encontraron ya frente á los cañones Blakely del mismo calibre de 28 centímetros.

A Blakely se atribuye haber sido el primero en inventar y demostrar matemáticamente la ventaja de reforzar los cañones con sunchos colocados bajo una tensión inicial determinada, como asimismo el haber propuesto que los tubos concéntricos, teniendo diverso grado de elasticidad, sea mayor la del interior que ha de soportar un esfuerzo más considerable. Los dos principios, aplicados convenientemente, conducen á que la totalidad del espesor de la pieza sufra la misma tensión inicial en el momento del disparo, siendo ésta la base de la construcción de sus cañones y de todas las fabricaciones modernas.

Los cañones Blakely han sido muchos y de grueso calibre, denominándolos de 400, 700 y 900 libras, según el peso del pro-

yectil que arrojaban; pero la verdad es que no todos han dado buen resultado, lo cual nada tiene de extraño atendidas las circunstancias.

En Inglaterra era Armstrong el más infatigable constructor para su Gobierno; y abandonando la carga por la culata, sus cañones de grueso calibre están formados con una serie de tubos concéntricos de hierro forjado, que se introducen los unos dentro de otros, quedando los exteriores con cierta tension que favorece la resistencia de los demas.

Los cañones construidos en el arsenal de Woolwich son lo mismo que los de Armstrong, más ó ménos modificados, con sujecion á los resultados obtenidos en las largas y continuadas experiencias á que sujetan los ingleses su artillería. Los cañones de mayor calibre que tienen son los de 81 toneladas, proyectados y probados ya para el armamento del *Inflexible*, como se expresó al ocuparnos de este buque. Todos los cañones ingleses de gran calibre son rayados y á cargar por la boca.

En los Estados-Unidos tienen los ca-

ñones Dahlgren y Rodman, lisos, de hierro colado, y de los calibres de 11, 13, 15 y hasta de 20 pulgadas; se cargan por la boca y están fundidos en hueco, y haciendo pasar por su interior una corriente de agua fría. Por el mismo método se obtienen los de Parrot; pero éstos son de menores calibres, rayados y sunchados.

Como se ve, los americanos son partidarios de las piezas lisas y á cargar por la boca, á pesar de ser allí donde más sistemas se han propuesto para cargar por la culata.

En casi todos los países se han adoptado los cañones de grueso calibre para la defensa de las costas y artillado de los buques, y careciendo también los más de facilidad para fabricarlos, han recurrido á los que los tenían, siendo el más notable de todos los establecimientos fabriles de esta clase, el de Krupp en Prusia. Los cañones de acero dulce de este famoso constructor han alcanzado justa y merecida celebridad, habiendo sido hasta ahora el que de mayor calibre los ha hecho, superando cuantas dificultades se le han presentado.

En la fábrica de Krupp en Essen, se construyen desde los cañones de menor calibre para la artillería de montaña hasta los más gruesos que se conocen; todos de acero, rayados y á cargar por la culata, sistema propio y designado con su mismo nombre, ó sea cierre de Krupp.

Como ejemplo nada mas, daremos una idea del de mayor calibre que ha presentado en la última Exposicion de Filadefia, que es de 35,5 centímetros.

Este cañon, de acero, con tubos ó sunchos y cierre de su sistema, pesa 57.500 kilogramos, es decir, 24 toneladas ménos que los del *Inflexible*.

Su longitud total es de 8 metros, igual 22,5 calibres.

La del ánima es 6,865 á 6,870 metros.

La de la recámara, 2,049 metros.

La de la parte rayada, 4,811 metros.

Diámetro del ánima en las rayas, 35,9 centímetros.

Diámetro del ánima en la recámara, 36,7 centímetros.

Las rayas son en número de 80, de 4,5 milímetros de ancho y dos milímetros de profundas; el paso de hélice es de 16 me-

tros ó sea cerca de 45 calibres de largo. La relacion que estas dimensiones guardan entre sí, en tan enorme boca de fuego, son casi las mismas que existen entre las de una pistola ó carabina de precision, lo que tiende á no dejar escapar los gases, produciéndose un forzamiento del proyectil más dulce é inmediato.

El peso de la granada de acero cargada es de 510 kilógramos, y de 525 la de hierro endurecido, tambien cargada. La granada ordinaria con su carga pesa 410 kilógramos.

La carga de pólvora prismática es de 110 á 125 kilógramos; y la velocidad inicial de los proyectiles expresados es de 485, 478 y 495 metros respectivamente.

La cureña es un montaje de marco, encontrándose el eje de muñones á una altura de 2,^m670 para poder tirar por encima de un parapeto de dos metros de altura. Un freno hidráulico, compuesto de dos cilindros colocados uno junto al otro, sirve para regular el retroceso en batería. Los proyectiles se elevan por medio de una grua móvil colocada al lado derecho del marco.

Se puede dar á la pieza una elevacion de 19 grados, y 7 grados de depresion; lo que se consigue por medio de un aparato de puntería, de cremallera, ajustado á la cureña; la direccion lateral se da con un aparejo de cadena fijado en la extremidad del marco, y ambos aparatos llevan indicadores de aguja.

La cureña es de hierro. Los ejes, los cilindros hidráulicos y las ruedas del marco, son de acero fundido; el hierro colado no se usa más que para algunos detalles sin importancia.

Ha presentado tambien *Krupp* en Filadelfia un cañon de 24 centímetros largo en cureña de costa; un cañon de 8,7 centímetros de campaña, con su montaje completo; un cañon de 8 centímetros de montaña, con cureña y baste, y otras varias piezas con otros sobresalientes productos de su grandioso y magnífico establecimiento.

Aun se proyectan en éste cañones más formidables, cuyos calibres se elevan á la enormidad de 40 y 46 centímetros, y los cuales ignoramos si han llegado á construirse, por más que hayamos visto el

plano general de las piezas y sus respectivos montajes.

Los franceses han adoptado un sistema propio de cañones de grueso calibre para batir los buques de coraza. Los mayores tienen de 24 y 27 centímetros el diámetro de sus ánimas; son todos de hierro colado, rayados y sunchados, con uno y dos órdenes de sunchos, que se extienden hasta la caña, siendo por lo tanto preciso, que uno de ellos lleve los muñones. La raya parabólica, y de profundidad variable; su inclinacion es progresiva, empezando por 0 y terminando 6° en la boca.

Se cargan por la culata, y han elegido con este fin, el sistema americano debido á Castman, modificándole y mejorándole. Consiste en roscar, como de costumbre, el hueco ó alojamiento donde ha de engranar el tornillo en que termina la pieza cilíndrica con que se cierra la culata: hecho esto, se divide la circunferencia de la tuerca en seis partes iguales, y haciendo desaparecer de tres de ellas alternada y longitudinalmente, los filetes correspondientes, queda así compuesta de tres partes lisas y tres roscadas, se sujeta á la

misma operacion el tornillo de la pieza ó tapa de culata, y claro está que si presentamos las partes roscadas de éste frente á las lisas de la tuerca, podrá introducirse de una vez sin dificultad, y haciendo girar despues la pieza de culata un resto de vuelta, las partes roscadas del tornillo engranarán con las de la tuerca, quedando el cierre efectuado con la misma seguridad que si hubiera entrado girando. Para extraer la culata ó pieza de cierre, se la hace dar primero un sexto de vuelta en sentido contrario, es decir, de izquierda á derecha; de este modo, las partes roscadas del tornillo pasarán á las lisas de la tuerca, y se puede ya extraer de una vez, haciéndole girar cuando está fuera sobre una sólida charnela que deja al costado derecho, con lo cual tiene franca la entrada al ánima, y se puede ya cargar.

El cañon de 24 centímetros pesa 14.000 kilogramos y se emplean con él cargas de 16 y 20 de pólvora, segun que haya de dispararse con granada ó bala, ambas cilindro-ovejales. Su efecto es eficaz hasta los 2.000 metros en los buques acorazados, cuyas planchas no excedan de 15 cen-

tímetros de espesor. Dentro de los 1.000 metros, puede destruir en corto número de tiros las más fuertes murallas.

El cañon de 27 centímetros pesa 22.800 kilogramos, y como en el anterior, se emplean en éste dos cargas de pólvora; una de 24 y otra de 30 kilogramos, segun el proyectil que deba arrojar.

Entre nosotros, ademas de los cañones de 28 centímetros lisos, se han ensayado otros rayados, y se ha adoptado uno de 24 centímetros, igual al francés. La artillería de marina ha montado en los buques cañones Armstrong de 8, 9 y 10 pulgadas, que son los más gruesos y se cargan por la boca, segun hemos dicho ántes.

Para utilizar algunas piezas lisas de las antiguas de hierro colado, se están reforzando y transformando los cañones de 20 centímetros en rayados de 16 por el sistema Palliser, tambien adoptado en Inglaterra con el mismo objeto. Consiste este medio en la introduccion de un tubo de hierro forjado, que tambien puede ser de acero, barrenándole y rayándole al calibre correspondiente que se desee transformar.

No es posible que nos detengamos, si quiera sea á indicar nada más, todas las bocas de fuego de gran calibre, propuestas y ensayadas en nuestra época. Lo dicho respecto á las de *Krupp*, que es el proveedor más general de los Gobiernos, es bastante para ver que la moderna y monstruosa artillería sobrepuja en mucho á aquellas formidables bombardas, que tan difícilmente podían manejarse, al paso que se consigue con poco esfuerzo y con gran regularidad, gracias á la perfeccion que han alcanzado los montajes.

Las mismas bombardas y las piezas llamadas de braga, no eran más que cañones á cargar por la culata, como los actualmente empleados; pues observando la precision y ajuste del mecanismo de estos últimos, el ingenio con que todo está dispuesto, prevenido y ejecutado, y comparando todo esto con los toscos medios á que tenían que recurrir nuestros antepasados en la infancia del arte, se ve palpablemente que no en balde han transcurrido los siglos que de aquellos nos separan, siendo aún así de admirar, no sólo las ideas y concepciones que tuvieron, si-

no tambien en muchos casos el ingenio y habilidad con que ejecutaron y salvaron muchos detalles é inconvenientes que necesariamente se les habian de presentar.

La idea de volver á cargar por la culata las bocas de fuego, fué resucitada entre nosotros á principios de este siglo por el general Navarro Sangran; su proyecto tenía el principal y humanitario objeto de precaver los funestos accidentes que suelen ocurrir cuando algunos restos de los saquetes quedan incandescentes, y sin extraer, dentro del ánima, en cuyo caso, pueden inflamar la carga siguiente al introducirla, y originarse algunas desgracias.

Este proyecto fué sometido á prueba, y la comision encargada de ejecutarla manifestó, que no sólo precavia la inflamacion prematura de las cargas, sino que simplificaba el servicio, pudiéndose cargar en ménos tiempo, con ménos sirvientes y mayor comodidad.

En 1833 Montigny, armero de Bruse-las, construyó un cañon á cargar por la culata, que modificó despues en 1836; pero el sistema que mereció, ántes que otro

alguno, en estos últimos años, fijar la atención de los artilleros, fué el propuesto en 1845 por el mayor Cavalli.

El cañon está abierto, como es natural, por ambos lados, y tiene además un taldro en sentido perpendicular al eje, por donde pasa y se ajusta la cuña con que se cierra y obtura la recámara. El mecanismo es sencillo, aunque no su manejo para aplicarlo á las piezas de campaña; pero tiene, sin embargo, el mérito de haber sido el primero que rompió la marcha en este nuevo adelanto de la industria militar.

Siguieron á Cavalli, Wahrendorff en Prusia y Armstrong en Inglaterra, cuyos sistemas son completamente distintos, y no nos detendremos á explicar. Tambien Withwoth presentó su sistema, y otros varios, como Cástman en los Estados- Unidos, el de Kreiner en Prusia, el de *Krupp*, muy generalizado, y el de Broadwell, al cual se debe el anillo obturador que lleva su nombre, que se ha aplicado á distintos sistemas, dando en todos los mejores resultados.

Los proyectiles usados en las bocas de

fuego modernas, son todos cilindro-ovales, más ó ménos alargados y segun las dimensiones del hueco; su disposicion y carga interior, toman el nombre de granadas, balas-granadas, granadas de segmento y Shrapnell; tambien se emplean botes de metralla. Las granadas tienen el hueco mayor que los demas; llevan una carga fuerte de pólvora para que revienten en el mayor número de cascós y se comunica el fuego á aquellas por una espoleta de percusion ó de tiempos; pero por lo general metálica. La misma granada, disponiendo la carga de una manera conveniente, se puede emplear como Shrapnell, no obstante que hay proyectiles de esta clase prolongados. La bala-granada es casi sólida, puesto que su hueco interior tiene dimensiones muy reducidas y lleva una pequeña carga de pólvora que se inflama al chocar violentamente el proyectil contra un obstáculo resistente sin necesidad de espoleta. La granada de segmentos, se denomina así por llevarlos en su interior ordenadamente, á fin de que se produzcan en mayor número, ó aumentando aquellos que

se obtienen con la explosion de la granada.

Entre estos proyectiles, unos tienen aletas ó tetones, algunos anillo ó anillos de expansion y otros envueltas de plomo más ó ménos delgadas; pudiendo por cualesquiera de estos medios tomar las rayas y adquirir el movimiento de rotacion, que ademas del de traslacion, deben despues conservar.

Por último, en la artillería moderna se hace un uso muy general del hierro en la construccion de los montajes, siendo los más de esta clase, particularmente los de los cañones gruesos, que constituyen una verdadera máquina por los sistemas de engranajes, frenos y demas medios que se emplean para facilitar el manejo y servicio de tan enormes masas, utilizando el retroceso y limitándole á lo que es preciso y conveniente nada más; siendo escusado decir que igual perfeccion han alcanzado todos los demas objetos accesorios que son en el servicio indispensables.

Hemos trazado á grandes rasgos la reseña histórica que nos propusimos hacer de los adelantos de la artillería; no era

posible otra cosa, teniendo en cuenta la índole de esta publicacion; mayormente, al llegar á nuestra época, donde con tal rapidez hemos visto y estamos viendo todos los dias aparecer y desaparecer sistemas y extraordinarios inventos, muchos de los cuales no merecen siquiera fijar la atencion, ya fatigada en medio de tanta variedad. Hemos considerado á los buques de guerra como un arma ofensiva y defensiva, y en este sentido nos ocupamos de ellos; pero existe aún hoy otro medio defensivo en los *torpedos*, que por empezar ahora á estudiarse entre nosotros y no haber nada determinado respecto al particular, hemos creido oportuno dejarlo para mejor ocasion.

Vamos, pues, en lo que sigue, á indicar las bocas de fuego que constituyen actualmente la artillería reglamentaria ó de ordenanza en el Ejército y en la Armada, conocimiento que podrá importar á todos los militares, siquiera sea tratado con la brevedad y concision con que lo hemos hecho al ocuparnos de las armas blancas y de las portátiles de fuego.



ARTILLERÍA DEL EJÉRCITO.

I.

Ya se manifestó oportunamente que la artillería rayada fué adoptada como de ordenanza en union de la lisa, única hasta entónces conocida, en fin del año de 1859. Desde aquella época, y segun las disposiciones y datos oficiales, se han introducido nuevas piezas en el sistema, modificando otras con el objeto de utilizarlas y mejorar sus propiedades.

De todos modos, debemos consignar aquí que el período de transicion, y las continuas reformas y variaciones por que vamos con vertiginosa rapidez atravesando, es causa eficiente de la irregularidad de todos los sistemas de artillería, que contando con un material en buen estado

de servicio, han tenido necesidad de sustituirlo por otro más perfeccionado y de mejores condiciones. Estas circunstancias, iguales para todas las naciones, y por lo tanto aplicable á la nuestra, dan lugar á una clasificacion, que sin separarnos de lo dispuesto por la superioridad, ó más bien ateniéndonos á lo dispuesto, podremos hacer en dos grupos ó secciones, comprendiendo en el primero las bocas de fuego declaradas reglamentarias, como de fabricacion corriente y preferibles para las detonaciones; y en el segundo, todas las demas de cualquiera clase que sean, conservadas en los parques, plazas y maestranzas, en buen uso, para poderlas emplear en casos de necesidad.

Unas y otras son de bronce, de hierro colado reforzadas, con sunchos de hierro dulce y de acero. Segun el calibre y demas condiciones que reunen, se aplican á los distintos servicios terrestres que tiene á su cargo la artillería del Ejército y se expresan á continuacion.

PRIMERA SECCION.

ARTILLERÍA DE BRONCE (1).

| DESIGNACION DE LAS BOCAS DE FUEGO. | OBSERVACIONES Y APLICACIONES. |
|---------------------------------------|--|
| Cañon rayado de 16 cm. | Procede de los lisos de 15 cm. barrenados y rayados á 16. Puede formar parte de la artillería de sitio de plaza y costa. |
| Id. Lr. rayado de 12. cm. | Antiguo. Artillería de plaza. |
| Id. Cr. rayado de 12 cm. | Antiguo. Artillería de plaza y sitio. |
| Id. Cr. rayado de 12 cm. | Moderno, Artillería de sitio y de posicion y reserva. |
| Id. rayado de 10 cm. Cc. | Moderno. Id. Id. |
| Id. Lr. rayado de 8 cm. | Antiguo. Artillería de plaza y de batalla. |
| Id. Lr. rayado de 8 cm. | Moderno. Id. id. |
| Id. rayado de 8 cm. Cc. | Moderno. Id. Id. |
| Id. Cr. rayado de 8 cm. | Moderno. Artillería de montaña. |
| Id. rayado de 7 cm..... | Moderno. Artillería de montaña de las Islas Filipinas. |
| Mortero de 32 cm..... | Cónicos. Artillería |
| Idem de 27 cm..... | de sitio, plaza y |
| Idem de 16 cm..... | costa. |

(1) Las iniciales Lr., Cr. y Cc. significan largo, corto y cargar por la culata.

ARTILLERÍA DE HIERRO FUNDIDO, REFORZADA
CON SUNCHOS DE HIERRO FORJADO.

| | | |
|--|---|--|
| Cañon Lr. de 28 cm. liso y sunchado..... | } | Moderno. Proyecto del brigadier Barrios de Artillería de Marina. Se aplica á la artillería de plaza ó defensa de las costas. |
| Id. Cr. de 28 cm. liso y sunchado..... | | Idem, id., id. |
| Id. de 24 cm. rayado y sunchado Cc..... | } | Sistema francés. Artillería de costa. |
| Id. Lr. de 16 cm. rayado y sunchado..... | | Moderno. Artillería de plaza, costa y sitio. |
| Id. Cr. de 16 cm. rayado y sunchado..... | } | Moderno. Id., id. |
| Obus de 21 cm. rayado y sunchado..... | | Antiguo. Id., id. |

ARTILLERÍA DE ACERO.

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Cañon de 9 cm. rayado Cc..... | } | Sistema Krup. Artillería de plaza, posicion y batalla. |
| Cañon Lr. de 8 cm. rayado Cc..... | | Idem, id., id. |
| Cañon Cr. de 8 cm. rayado..... | } | Sistema Plasencia. Artillería de montaña. |
| | | |

SEGUNDA SECCION.

La artillería de bronce comprende cañones lisos de 15 y 13 centímetros, que no han podido transformarse en rayados.

Obuses de 21 centímetros largo y corto, y de 16 centímetros.

Y el mortero de 24 centímetros.

La artillería de hierro colado son los obuses antiguos de 27, 21 y 16 centímetros.

Como estas piezas no han de aplicarse sino á falta de las otras, se destinan, cuando hay de ello necesidad, á los mismos servicios que aquellas en correspondencia con los calibres.

La tendencia más general es á la abolición de la artillería de bronce, á ménos que no se encuentre un medio de aumentar su dureza y tenacidad.

Hecha la clasificacion de las bocas de fuego, pasemos á ocuparnos ligeramente de cada una.

Cañon de bronce y rayado de 16 cm.—Procede, como dejamos expresado, de los lisos de 15 centímetros que han podido

transformarse, barrenándolos y rayándolos á mayor calibre. Tiene tres rayas ó estrías trapezoidales mistilíneas, de inclinacion constante y paso de 6,5 metros; se desvanecen y pierden al llegar á la recámara, y la direccion es, en la parte superior, mirando hácia la boca, de izquierda á derecha. La longitud total del ánima es 3095,5 milímetros, y su diámetro ó calibre fuera de rayas, 161,4 milímetros.

El peso medio es 2.950 kilogramos.

Y su preponderancia en la boca, 210,5 kilogramos.

El aparato de puntería consiste en un punto de mira sobre el segundo cuerpo, y un alza oscilante enganchada á una presilla sujeta hácia el costado derecho de la culata, graduada en milímetros y con ocular á corredera para las derivaciones.

La carga máxima es de 3,500 kilogramos de pólvora densa de 5 milímetros.

El proyectil es una granada cilindro-ojival con seis tetones, y cuyo peso varia, siendo de 26,5 kilogramos por término medio. La carga explosiva es de 1,300 kilogramos, usándose una espoleta de made-

ra y de tiempos con anillo de cobre ó la metálica de percusion, sistema Echaluze, modelo de 1865.

Cañon de bronce, largo y rayado de 12 centímetros. Es el mismo de 12 centímetros liso y rayado despues en su mismo calibre. Tiene seis rayas ó estrías trapezoidales mistilíneas—en algunos son rectangulares,—de inclinacion constante y paso de 3,25 metros. Como las de la pieza anterior decrecen gradualmente de profundidad y se desvanecen y pierden al llegar á la recámara, que es recta y seguida; la marcha ó direccion de las rayas, por la parte superior mirando hácia la boca desde la culata, es de izquierda á derecha, y por tanto en este sentido la derivacion.

La longitud del ánima es de 2.802,5 milímetros, y su diámetro 122 milímetros.

Peso medio, 1.663 kilogramos.

Preponderancia en la boca, 137,5 kilogramos.

La puntería se hace con un alza separada, que con la mano se sitúa y sostiene al apuntar sobre la faja alta de la culata, valiéndose como puntos de miras,

del más alto del brocal y del índice del alza, que por su propia inclinacion corrige las derivaciones.

La carga reglamentaria de la pieza es de 1.800 gramos de pólvora de 2,5 milímetros.

El proyectil, granada cilindro-ojival con 12 tetones y 10,4 kilogramos de peso, lleva una carga explosiva de 300 gramos y espoleta de tiempos ó de percusion, modelo del 65.

Cañon de bronce, corto y rayado de 12 centímetros antiguo.—Procede, como los anteriores, de las piezas lisas antiguas de igual calibre. El número de rayas, forma y paso, son iguales; desvaneciéndose del mismo modo al llegar á la recámara, que es tambien recta y seguida.

Longitud del ánima, 2.002,3 milímetros y su diámetro 122 milímetros.

Peso medio, 948 kilogramos.

Preponderancia en la boca, 41,4 kilogramos.

Alza á la mano, como la anterior; carga, 1.650 gramos de pólvora, é igual el proyectil al que hemos indicado, descrito anteriormente.

Cañon de bronce, corto y rayado, de 12 centímetros.—Esta pieza, de fabricacion moderna es en todas sus dimensiones, carga, peso, preponderancia, alza y proyectil, igual en un todo á la antigua, de la que sólo se diferencia exteriormente por la falta de asas.

La estría ó raya inferior del cañon de 12 y del de 8 centímetros, se modificó despues estrechándola en su extremo hácia la recámara, con objeto de que el proyectil tomase en el acto de la carga la cara ó lado de la estría que lo conduce al salir de la pieza.

Cañon de bronce rayado de 10 centímetros, Cc.—De nueva fabricacion, se distingue notablemente de los demas en la culata, que es prismática, con las aristas de la cara posterior redondeadas, y sustituidas las otras por chaflanes bastante pronunciados. Dicha culata está taladrada en direccion perpendicular al eje del cañon para dar paso al mecanismo de cierre de cuña y del sistema Krupp.

La longitud total del cañon es de 2,069 metros, y de 1,809 metros la del ánima;

entendiendo por tal la distancia del plano de la boca á la cara anterior de la mortaja. Tiene el ánima 16 rayas ó estrías, de profundidad constante, y cuya anchura mayor, correspondiente al extremo próximo á la recámara, de menor diámetro que el ánima, va disminuyendo hasta la boca; el fondo de las estrías, es concéntrico con la referida ánima y se une á ésta por medio de superficies redondeadas y con igual inclinacion. El paso de hélice es de 4,5 metros.

La culata tiene al costado derecho un taladro por donde pasa el vástago del alza, sosteniéndola á la debida altura por medio de un tornillo de presion; el punto de mira, que en union con el del alza determinan la visual de puntería, está situado sobre una meseta que lleva el muñon del mismo lado en que se encuentra aquella.

La carga de la pieza es de 1,200 gramos de pólvora de 2,5 milímetros y 1,820 de densidad.

Pesa la granada cilindro-ovejunal, de envuelta pesada, 8,360 kilogramos.

El peso del cañon es de 629 kilogramos,

y la preponderancia, 88 kilogramos, ó sea $\frac{1}{7}$, próximamente de su peso.

Excusado parece advertir que esta pieza, como todas las modernas, carece de asas.

Cañon de bronce Lr. rayado de 8 centímetros, antiguo.—Procede este cañon de los de á 4 antiguos, que estaban ya sin uso en los parques, rayándolos en su mismo calibre. Tiene seis estrías trapezoidales de inclinacion constante; algunos las tienen rectangulares, y el paso de hélice es de 2,25 metros. La longitud del ánima es 1.284,4 milímetros, y su diámetro de 86,5 milímetros; la recámara seguida y de igual calibre.

Peso del cañon, 331 kilogramos.

Preponderancia en la boca, 20,8 kilogramos.

Alza á la mano, para colocar sobre la faja alta de la culata; está graduada para la carga de la pieza de 600 gramos de pólvora de 2,5 milímetros.

El proyectil es una granada ojival con 12 tetones, que pesa 3,61 kilogramos. La carga explosiva es de 150 gramos, y la espoleta de madera y de tiempos con vi-

rola de cobre, ó metálica de percusion.

Cañon de bronce largo, rayado de 8 centímetros, moderno.—Igual al anterior en todas sus condiciones balísticas y de arrastre, pero carece de asas. Peso 333 kilogramos, y la preponderancia en la boca es de 24,1 kilogramos. Proyectil, alza y carga, la misma.

Cañon de bronce rayado, de 8 centímetros, Cc.—Esta pieza es de nueva fabricacion, y afecta exteriormente la misma forma que el cañon de 10 centímetros á cargar por la culata. Los dos son del mismo sistema, y no se diferencian más que en las dimensiones por ser de distinto calibre, y por esto mismo en el número de rayas, que es de 12 en esta pieza, en vez de 16 que tiene aquel. El paso de hélice es de 3 metros y 1,3 milímetros la máxima profundidad de las estrías.

El peso de la pieza es de 300 kilogramos, y la longitud total de 1,598 metros.

Creemos que la fabricacion de las piezas de esta clase, así como las de 10 centímetros está suspendida, á lo que debe haber contribuido la adopcion de los cañones de acero Krupp á cargar por la cu-

lata y de los calibres de 8 y 9 centímetros, que son indisputablemente mejores.

Cañon de bronce Cr. rayado de 8 centímetros, moderno.—Este cañon, destinado al servicio de la artillería de montaña, pesa tan sólo 100 kilogramos. Tiene seis estrías trapezoidales y algunas rectangulares, siendo el paso 2,25 metros. La recámara cilíndrica, del calibre del ánima, es de 86,5 milímetros, y su longitud 804 milímetros. La preponderancia es de 15,944 kilogramos en la boca. Alza á mano, y graduada para la carga de pólvora 350 gramos de 2,5 milímetros; el proyectil es el mismo que el del cañon largo de 8 centímetros.

Cañon de bronce rayado de 7 centímetros.—Tiene tambien seis estrías trapezoidales, de inclinacion constante y paso de 2,25 metros. La recámara recta y cilíndrica, del mismo calibre del ánima, que es de 75,5 milímetros, y su longitud 748 milímetros.

El peso de la pieza es de 74 kilogramos, y su preponderancia en la boca, 12,182 kilogramos. Alza á la mano como las anteriores, y graduada para la carga de 250 gramos.

Granada cilindro-ojival, de 12 tetones, y peso de 2,41 kilogramos; su diámetro de 73,5 milímetros, espoleta de tiempos de madera con virola de cobre ó metálica de percusion.

Mortero de bronce, cónico, de 32 centímetros.—El ánima de esta pieza es cilíndrica y de corta extension para poder cargarla á mano y centrar la bomba. La recámara, tronco-cónica, se une al ánima por su base mayor, que es de igual diámetro.

El peso del mortero es de 1.288 kilogramos, y 73 próximamente el de la bomba. Los muñones llevan unos estribos ó refuerzos por la parte anterior, semejantes á una cuña triangular, para que resistan mejor los efectos del disparo.

Mortero de bronce, cónico, de 27 centímetros.—De dimensiones menores que el de 32 centímetros, afecta, sin embargo, la misma forma exterior é interiormente, á excepcion del refuerzo de los muñones, suprimidos en esta pieza, que por ser de menor calibre, se consideran innecesarios. Peso del mortero, 874 kilogramos, y el de la bomba, 45,925 kilogramos.

Mortero de bronce, cónico, de 16 centímetros.—Es igual á los anteriores, de los que no se diferencia más que en la situación de los muñones y contra-muñones, colocados en el primer cuerpo, mientras los otros los tienen en la union de éste con el segundo.

El peso del mortero es de 102 kilogramos, y en lugar de bomba debe arrojar granada de su mismo calibre.

Los morteros son piezas muy tormentosas y de tiro incierto; pero sus efectos ofrecen gran compensacion cuando se llega á acertar al blanco contra quien se disparan; razon por la que sin duda no han caido en desuso á pesar de sus inconvenientes. Se han rayado y ensayado algunos morteros, fundiéndolos un poco más largos, pero los resultados hasta ahora no han sido decisivos y no han llegado á adoptarse.

II.

Continuando nuestra breve y concisa descripcion de la artillería reglamentaria, vamos ahora á ocuparnos de la de hierro

colado reforzada con sunchos de acero ó hierro forjado.

Cañon Cr. de 28 centímetros liso y sunchado. Sistema Barrios.—El autor de estas líneas, como hemos ya manifestado, propuso en 1861 este cañon con objeto de batir los buques de coraza. Uno de los primeros de su clase, y en época en que no se conocian más gruesos, encontró cierta resistencia en su adopcion, hasta que las pruebas á que fué sometido, acusaron sus ventajas.

El ánima de esta pieza es lisa, cilíndrica, y la recámara tronco-cónica con fondo semi-esférico de 90 milímetros de radio. La parte recamarada tiene una longitud de 390 milímetros, y la restante del ánima de 2.810 milímetros.

Peso de la pieza, 10.692 kilogramos y 0,003 de éste la preponderancia.

La carga ordinaria es de 20 kilogramos de pólvora gruesa, ó sea próximamente $\frac{1}{4}$ del peso de sus proyectiles. Se emplea tambien la de 21.600 kilogramos para el proyectil de acero, y de 19,250 kilogramos para el ordinario de hierro colado.

No tiene más que dos cuerpos esta pie-



za, y el primero, completamente cilíndrico, va sunchado hasta los muñones, colocándose los sunchos en caliente á fin de que al enfriarse queden con cierta tension inicial, favorable á la resistencia de la envuelta interior de hierro colado.

Cañon Lr. de 28 centímetros, liso y sunchado. Sistema Barrios.—Nos hemos ocupado en primer término del corto, por ser el primero que se propuso, y no diferenciarse éste de aquél, sino en la longitud y en un pequeño suncho con que se reforzó el brocal, y que despues se ha suprimido. El calibre es exacto de 280 milímetros; la misma recámara y la longitud de la parte cilíndrica del ánima de 3.530 milímetros.

El peso de la pieza es próximamente 12.000 kilogramos, y se emplean proyectiles de acero y de hierro fundido, con la carga de $\frac{1}{4}$ del peso de la bala, ó sea 20 ó 21 kilogramos de pólvora densa de 5 milímetros.

Con esta carga y el proyectil de acero es de gran efecto contra buques acorazados, hasta la distancia de 700 á 800 metros, si son del tipo de la Warrior, con

planchas de 144 milímetros de espesor colocadas sobre un almohadillado de teca de 437 milímetros de grueso y un forro interior de hierro forjado de 16 milímetros de grueso, con cuadernas de doble T de 254 milímetros hechas con planchas de 12,7 milímetros. Tales son los blancos que hay en el campamento de los Carabancheles. A dicha distancia de 700 á 800 metros, el proyectil no perfora el blanco, pero atraviesa la plancha y destroza completamente el forro interior.

Aumentando el espesor de las planchas los efectos decrecen; pero el empleo de otras clases de pólvora puede, á nuestro juicio, hacerlos más destructores; siendo de lamentar no se hayan ampliado en este sentido las pruebas, sin duda porque la atención general se fija hoy principalmente en los cañones de grueso calibre rayados y á cargar por la culata.

Cañon de 24 centímetros rayado y sunchado. Cc. Sistema francés.—No sabemos que se hayan fundido más que una ó dos piezas de este sistema, que están en estudio, así como otras varias. El proyectil es de tetones, que se alojan en las rayas

al tiempo de cargar, y el peso es de 144 kilogramos. Se usa tambien, además de la granada ojival, bala sólida cilíndrica, unas y otras de acero y de hierro endurecido sistema Grusson. La carga de la pieza es de 24 kilogramos, y la velocidad de 340 metros con pólvora de Ripault.

Nada decimos del sistema de cierre, porque ya lo hemos dado á conocer, y sería penoso y cansado entrar en nuevos y más minuciosos detalles.

Cañon Lr. de 16 centímetros, rayado y sunchado.—El ánima de esta pieza lleva tres rayas ó estriás trapezoidales de inclinacion constante y paso de 6,5 metros. Recámara recta cilíndrica del diámetro del ánima, que es de 161 milímetros y terminada en un casquete esférico. La longitud del ánima es de 2.685 milímetros la de la recámara 260, y la de la parte rayada 2.425 milímetros.

El peso de la pieza es de 4.100 kilogramos, y la preponderancia, tomada sobre el tornillo de puntería, es de 0,073 del peso. Alza, que corre en un estuche fijo á la derecha en el plano de la culata, y con un tornillo de presion para colocarla

á la altura que convenga; punto de mira sobre el muñon de la derecha; granada cilindro-ovejunal de seis tetones, é igual en un todo á las empleadas en el cañon de bronce rayado del mismo calibre.

La carga de la pieza es de 3 kilogramos de pólvora de 5 milímetros en escuelas prácticas, y 3,500 kilogramos en funcion de guerra.

Cañon Cr. de 16 centímetros, rayado y sunchado.—Varía del anterior en dimensiones y pesos. La longitud del ánima es de 2.200 milímetros; la de la recámara 250, y la de la parte rayada 1.950 milímetros.

El peso de esta pieza es de 2.835 kilogramos, y la preponderancia 0,0407 del peso sobre el tornillo de puntería.

Alza de estuche; punto de mira y proyectil, igual al anterior.

Carga de 3 kilogramos de pólvora densa de 5 milímetros en escuelas prácticas, y de 3,500 kilogramos en funcion de guerra.

Las estrías, en ambas piezas, se desvanecen y pierden en la proximidad de la recámara.

Los sunchos con que se fortalece el pri-

mer cuerpo, son de hierro forjado y se colocan en caliente para que, al enfriarse, queden con cierta tension inicial.

Obus de 21 centímetros rayado y sunchado.—Procede esta pieza del antiguo bombero de á 80, ú obús de hierro de 21 centímetros liso, de los que hay bastante existencia y se han rayado y sunchado algunos para utilizarlos. El ánima tiene seis rayas trapezoidales de inclinacion constante. Se carga por la boca con proyectil cilindro-esférico de 79 kilogramos de peso para largas distancias, inclusa la carga explosiva, que es de 5 kilogramos, y de 100 kilogramos para las cortas, incluso 5 de la carga explosiva.

La carga de proyeccion es de 1 á 6 kilogramos, pólvora densa de 5 milímetros, dando un alcance máximo de 5.000 metros, penetrando el proyectil en el terreno, al caer, de 1 á 2 metros. Su alcance, precision y efectos, hacen de esta pieza una de las más importantes que tenemos para defender las costas. La elevacion se le da por medio de un arco dentado que hay debajo en el suncho de muñones, donde engrana un piñon movido por un

manubrio. El alza es un arco concéntrico al punto de mira, que se fija en la culata, y por él corre un arco graduado y un ocular, que pueden fijarse según la derivación que corresponde en cada caso, y que tiene lugar hacia la izquierda de la pieza respecto á un observador colocado detrás y mirando hacia la boca.

El eje de muñones pasa por el centro de gravedad, siendo, por lo tanto, nula la preponderancia. La recámara es cónica y terminada por una semi-esfera de 85 milímetros de radio. La longitud de la parte recamarada, es de 383 milímetros y la de la parte cilíndrica 2,389 metros.

El peso de la pieza es de 6.000 kilogramos.

Se sirve sobre montaje y marco de hierro bajo, construido especialmente para el obús; permite el tiro por grandes elevaciones, y sus efectos se asemejan á los de los morteros á quienes puede sustituir con notoria ventaja, particularmente en los sitios de cualquiera fortaleza que se pretenda rendir y tomar.

III.

Los cañones de acero procedentes del magnífico establecimiento de M. F. Krupp, en Essen (Prusia), que se consideran de ordenanza en la artillería de nuestro Ejército, están reducidos hoy á dos del sistema Krupp y uno del sistema Plasencia. Los dos primeros pueden servir como de batalla y posicion, y el último se aplica exclusivamente á la artillería de montaña, siendo muy á propósito tambien para artillar los botes en marina y para proteger cierta clase de desembarcos.

Cañon de acero rayado de 9 centímetros. Cc. Sistema Krupp.—Este cañon, de acero y á cargar por la culata, está compuesto de dos tubos ó manguitos tronco-cónicos, introducidos uno dentro de otro y con una culata con mortaja ó taladro en direccion perpendicular al eje, donde entra y funciona la cuña que constituye la parte principal de la pieza de cierre, que con más detalles describiremos al tratar del cañon de 8 centímetros del mismo sistema.

El peso del cañon con el cierre, es de 487 kilogramos, y su preponderancia de 46 kilogramos.

El calibre verdadero, ó diámetro del ánima, es de 8,7 centímetros, con 24 rayas ó estrías, cuya profundidad es de 1,24 milímetros, y el paso de 45 calibres, equivalente á 3,915 metros. La anchura de los campos ó partes lisas, es de 3 milímetros, y la de las rayas de 8 milímetros.

La carga del cañon es de 1,5 kilogramos.

El proyectil cilindro-ovejunal cargado pesa 6,355 kilogramos, y por su disposicion interior revienta en gran número de cascos.

Esta pieza, cuyos resultados en las pruebas á que se ha sometido han sido excelentes, puede sustituir con ventajas al cañon de bronce rayado de 10 centímetros y carga por la culata, cuya fabricacion, tal vez por esta causa, se halla en suspenso.

Cañon Lr. de 8 centímetros rayado, Cc., sistema Krupp.—Este cañon, de acero, rayado y á cargar por la culata, lleva el cierre de cuña, y la obturacion se alcanza con el anillo Broadwell.



Su peso es 295 kilogramos, y su longitud 1,935 metros.

Su forma exterior es en la caña ligeramente tronco-cónica, y sin molduras; la culata es un prisma cuadrangular achaflanado por ángulos y aristas.

Sobre el muñon derecho lleva situada una meseta con el punto de mira, y éste con el ocular del alza, determinan la visual de puntería; el alza va encastrada en la culata, sujeta con muelle y tornillo de presión.

El eje de los muñones y contramuñones está á 896 milímetros del plano posterior de la culata.

El calibre es de 78,643 milímetros, y el diámetro en el fondo de las estrías 81,078 milímetros, el mismo precisamente que tiene la recámara.

Las estrías son en número de 12, de inclinación constante, más estrecha hacia la recámara y ensanchando progresivamente hacia la boca; la profundidad de las rayas es de 1,217 milímetros; el ancho ó distancia entre las estrías hacia la recámara 17,91 milímetros, y en la boca 13,99 milímetros, como consecuen-

cia de la mayor anchura de las rayas.

La longitud de la parte rayada, 1,462 metros; la de la union del ánima con la recámara, 52,35 milímetros; y la de la recámara, incluso el alojamiento del anillo, 214,466 milímetros.

La cuña es un prisma trapezoidal por la parte que mira al ánima del cañon, y cilíndrica por detras; de manera que, resbalando por la mortaja ó taladro abierto en la culata con el plano anterior perpendicular al eje del cañon, se aproxima á la recámara y la obtura al tiempo de entrar, separándose al salir.

Un platillo, firme con tres tornillos á la cabeza de la cuña, limita su viaje, con los rebordes y sirve de apoyo al tornillo de rosca partida con que se aprieta por medio de una manivela, que sirve tambien para entrar y sacar la cuña. Hay un tornillo que atraviesa la pared superior de la culata hasta entrar su extremo en una ranura de la cuña, el cual limita su viaje al sacarla y por esto se le llama tornillo de retenida.

Si se saca la cuña todo cuanto permite el expresado tornillo, se presenta el agu-

jero de carga frente á la recámara, y en él un anillo de laton llamado virola de carga, que por dos botones que llegan á una guía de la mortaja, se adelanta hasta la recámara y cierra el claro que deja la cuña al salir, con lo que salen hasta fuera los residuos de la combustion arrastrados por el escobillon.

La obturacion es por el platillo y el anillo Broadwell. Este se aloja en un rebajo que tiene el extremo posterior del ánima, y aquel en otro de la cuña, uniéndose al cerrar por sus dos superficies, que han de ser perfectamente planas para que no haya ningun escape de gases, lo cual exige cierta presion sensible á la mano al apretar la cuña. Si se advierte que no hay bastante presion, se adelanta el platillo con rodajas delgadas de laton, que se colocan detras y se observa en los disparos si hay algun escape de gases, pues una vez iniciado, se inutilizan pronto anillo y platillo.

El proyectil cilindro-ojival usado hasta ahora, es una granada de envuelta de plomo, con peso de 4,3 kilógramos; la que se dispara con una carga de proyec-

cion de 500 gramos de pólvora, obteniéndose una velocidad de 330 metros. Dicha granada lleva una espoleta de percusion, sistema prusiano.

Tambien se usa la granada-metralla, con espoleta anular de tiempos. Los diámetros son 80,8 milímetros á 81,2 milímetros en los anillos salientes, y 78,25 milímetros á 78,65 milímetros en los entranes.

En la actualidad se ha adoptado ya el proyectil de envuelta ligera, que pesa un kilogramo ménos; y con la carga de 550 gramos de pólvora se obtienen velocidades mayores y trayectorías más rasantes, aumentándose, como es consiguiente, el espacio peligroso.

El alza está graduada en milímetros, para marcar las alturas correspondientes á los alcances. En el extremo superior hay un brazo corto puesto en cruz, graduado tambien en milímetros, y sirve para corregir las derivaciones por medio de un ocular á corredera, movido por un tornillo.

Nos hemos detenido alguna cosa más en los datos que damos de esta boca de

fuego, porque es la que sirve hoy en los regimientos montados como cañon maniobrero de batalla. Son, como sabemos, de acero; pero pueden construirse de bronce con el cierre de acero, el dia que por sus servicios convenga reemplazarlos, si para entónces, como es posible, no hay ya otra pieza de mayor efecto, que convenga adoptar.

Cañon Cr. de 8 centímetros, rayado Cc. Sistema Plasencia.—Este cañon, de acero tambien y del calibre de 8 centímetros, á cargar por la culata, pesa tan solamente 102 kilogramos, destinándose al servicio de montaña, para el que ha sido proyectado.

Su forma exterior es un cuerpo liso tronco-cónico, que se denomina caña, con muñones y contramuñones situados hácia la mitad, y una culata cilíndrica con dos fajas y tres molduras. En el plano de la culata está la tapa con su visagra, la rabera y el alza fija á corredera, encastada en un saliente á la izquierda del cañon, correspondiendo con el punto de mira, situado tambien á la izquierda de la boca, sobre una meseta que forma cuer-

po con el brocal. Los muñones están guardados con una faja de guttapercha para amortiguar su choque contra las gualderas.

El ánima está rayada con 12 estrías de 2 milímetros de resalte, y los campos ó partes lisas, que van estrechando hácia la boca, empezando por la recámara, hacen progresiva la resistencia del rayado.

La recámara es lisa, del mismo diámetro que el campo de las rayas; y en su principio, hácia la culata, tiene una faja de 3 milímetros más de diámetro, donde entra el obturador.

Por el interior termina la culata en una tuerca, para el cierre.

Dicha tuerca es de siete pasos ó roscas, partidas en dos sectores, separados por iguales campos lisos que forman cuatro partes, dos lisas y dos roscadas, cada una de $\frac{1}{4}$ de circunferencia. Un sector de rosca está en la parte inferior; á los lados, dos campos lisos bastante profundos para alojar las roscas correspondientes del tornillo, y encima otro roscado.

El calibre de la recámara es de 82,6 milímetros; el del alojamiento del obtu-

rador 84 ú 85 milímetros; el de los campos de las estrías 82,6 milímetros, y el de los filetes 78,5 milímetros.

El paso de las rayas es progresivo.

El proyectil es la granada cilindro-ojival de envuelta de plomo, el mismo que se usa en las piezas de Krupp. Los hay, como dijimos, de envuelta pesada, que son los antiguos, y de envuelta ligera, que son los nuevamente adoptados. En el exterior no se diferencian en nada, por cuya razon hay que pintar la ojiva de aquellos para distinguirlos; pero sí se diferencian en el peso, pues el de envuelta pesada tiene 4.032 gramos sin carga explosiva ni espoleta, y los de envuelta ligera 3.360 gramos en las mismas condiciones, y el diámetro de 808 á 812 milímetros. Otro proyectil es la granada metralla, que tiene las paredes más delgadas, y está rellena con un kilógramo de balas sujetas con azufre fundido, dejando en medio un hueco para la pólvora.

El bote de metralla es de zinc, relleno de balas unidas con azufre, y en medio, en el exterior, un resalte circular para que no pase dentro de las rayas más que

lo preciso, pues su diámetro corresponde al calibre menor de las estrías.

La carga de proyeccion es de 400 gramos de pólvora densa, de un milímetro.

Se cierra el ánima del cañon por la culata con un tornillo con siete pasos ó roscas partidas en dos sectores de $\frac{1}{4}$ de la circunferencia cada uno, y dos campos lisos de igual amplitud.

Para introducirlo en el cañon, se presenta con un campo liso en la parte inferior correspondiente á la parte roscada de la pieza; á los lados siguen dos campos de rosca correspondiente á los dos lisos del cañon, y encima otro liso, de modo que el tornillo pueda entrar en el hueco de la culata sin más que empujar ligeramente. Una vez dentro, se le hace girar $\frac{1}{4}$ de círculo, hasta tropezar con la visagra de la teja, y así quedan engranadas las roscas en disposicion de resistir con seguridad el esfuerzo del disparo.

Para utilizar el tornillo, se le hace girar en sentido inverso $\frac{1}{4}$ de círculo, hasta tropezar con el soporte del alza, y se tira de él hácia fuera.

Una manivela y un asa unidas al plati-

llo, y éste sujeto al tornillo de cierre por medio de dos tornillos y una corredera á cola de milano, sirven para efectuar el manejo de meter, sacar, y engrasar el cierre.

La manivela se dobla por medio de una articulacion, con muelle, para que no estorbe en la marcha.

En el extremo del tornillo de cierre de la parte de la recámara, está el obturador. Es un platillo de acero, con rebordes, que se alojan exactamente en la faja de mayor diámetro, que hay en el extremo de la recámara. Por su perfecto ajuste y por la elasticidad de sus rebordes, cierra herméticamente el paso á los gases. Va sujeto al tornillo de cierre, y con él entra y sale.

La sujecion del obturador al tornillo de cierre, se efectúa por una espiga que tiene aquél en el centro, y entra en un rebajo cilíndrico abierto en éste. Un collarin rebajado en la espiga, permite que una clavija, atravesando uno de los campos del cierre y sujeta en él á tornillo, avance su extremo dentro del collarin. Con esto no puede sacarse el obturador

miéntras no se saque la clavija, y al mismo tiempo puede girar el cierre sin que gire el obturador, como conviene, por dos razones: primera, porque entrando ajustado el obturador, sobre todo, despues del disparo, podria presentar mucha resistencia al giro del cierre; y segunda, porque se gastaria más pronto con los continuos giros al abrir y cerrar. Esta clavija de tornillo con que se sujeta el obturador, consta de dos partes: una, la clavija, con una guía que entra en su rebajo, que la mantiene fija en esta posicion sin poder girar; otra, el tornillo, dentro del cual entra en una cavidad la clavija, y para que no salga y pueda enroscarse sin que gire la clavija, tiene ésta un collarin rebajado, lo mismo que la espiga del obturador, donde entra la punta de otra clavija de tornillo que atraviesa lateralmente la tuerca, formando su cabeza parte de la rosca.

Entre el obturador y el tornillo de cierre, hay una chapa de cobre que sirve de almohadilla para que aquel se conserve mejor, y al mismo tiempo sirve para corregir los defectos de obturacion, ponién-

dole una chapa más gruesa ó más delgada, hasta que obture bien.

El fogon está abierto en un grano de cobre, en el eje del cierre y del obturador, atravesando su espiga, donde se asegura con algunos pasos de rosca, quedándole fuera una cabeza sobre el obturador. El resto del grano atraviesa el cierre, hasta enrasar con el plano exterior. En este plano, y de un boton que hay encima del fogon, pende una planchuela oscilante, de forma de péndulo, que tapa el fogon, y sólo le descubre cuando las roscas del cierre están engranadas y no puede ocurrir accidente en el disparo. Por consiguiente, es un fiador á que debe atender el artillero, y no cebar cuando el fiador no haya despejado completamente el fogon, quedando bastante separado de él.

En el mismo plano del cierre, á la izquierda del fogon, hay un gancho por donde pasa el tirafrictor, enganchado en el estopin. Por este medio, el esfuerzo del artillero, al tirar del tirafrictor, llega siempre al frictor en direccion conveniente para su buen efecto.

El estopin, lanzado hácia atrás en el

acto del disparo, podria herir á los sirvientes, y esto se evita ligando el tirafrictor al estopin, por medio de una brida, de la cual queda sujeto despues del disparo.

El alza es de corredera con tornillo de presion para fijarla á la altura conveniente, y un brazo de *T* en la parte superior permite corregir la derivacion por medio de otro tornillo.

Al sacar el tornillo de cierre del cañon, descansa y resbala sobre una teja de hierro que tiene dos guias en sus bordes, las cuales entran en dos canales abiertas en el campo liso inferior de aquel, pero no en toda su longitud. De este modo limitan su salida lo preciso, y le tienen agarrado mientras está fuera del cañon.

Gira la faja llevándose consigo el cierre unido á la culata por medio de una fuerte visagra, y descubre la recámara para poder cargar. Verificada la carga, se deshace el movimiento anterior giratorio de la teja, presentando el tornillo exactamente al frente de su alojamiento, de modo que basta empujar para que éntre en el cañon.

Debiendo quedar la teja en esta posición unida á la culata, esperando la salida del tornillo para recibirlo, está provista de un picaporte que se engancha en la rabera de la culata.

Es el picaporte un gancho cuyo vástago cuadrado entra en la teja por debajo, hasta que asoma por arriba su extremidad, en la cual tiene un tornillo donde se enrosca una tuerca de cabeza cuadrada, que tiene un boton en medio. Esta tuerca cierra el hueco abierto alrededor del vástago en el espesor de la teja, donde se oculta un muelle espiral, que obliga á la tuerca á sacar el boton por encima de la superficie de la teja. Tirando del gancho hácia abajo, se descubre en el vástago del gancho un taladro, en el que se atraviesa un pasador, que limita el viaje á lo preciso, para que la tuerca esté embebida dentro de la teja, saliendo únicamente el boton.

De este modo, oprimiendo el boton bajo el gancho, y dejándolo en libertad, vuelve á su anterior posición.

Así constituye un picaporte de muelle que funciona agarrando la rabera de la

culata, pues entra en una mortaja abierta en la parte inferior. Es el tornillo de cierre el que al entrar y salir del cañon, le obliga á funcionar. Para esto hay una canal abierta en el campo inferior del cierre, de profundidad suficiente para no oprimir el boton del picaporte hasta que está próximo á salir del cañon. Allí termina por un plano inclinado, sobre el cual resbala el boton hasta llegar al campo, y baja el picaporte, quedando zafado de la rabe-ra, con lo que puede ya separarse la teja de la culata.

Continuando con viveza el movimiento de sacar el tornillo de cierre, vuelve el boton del picaporte á entrar en una esco-pleadura que hay despues de la canal, res-tableciéndose en su posicion natural. En este estado, el boton sujeta al tornillo de tal manera que si para cualquiera opera-cion quisiera separársele de la teja, habria que tirardel gancho para zafar el boton, y entónces correrá el tornillo hasta salir de la teja.

Sujeto de este modo el cierre á la teja por las guias de ésta y por el boton del picaporte, gira con ella para descubrir la

recámara. Al girar otra vez la teja para cerrar el cañon, se engancha el picaporte á la rabera por el mismo mecanismo que ántes se zafó, y es como sigue: al encuentro de la teja con la culata, se empuja con viveza el cierre, y con esto el boton del picaporte sale de su escopleadura, resbaldando por un plano inclinado, con lo que baja el picaporte; se presenta debajo de la rabera, y continuando el movimiento de empujar el cierre, entra el boton en la canal volviendo el picaporte á su posicion natural, y queda enganchado á la rabera.

Debajo de la rabera hay dos arcos de hierro fijos con tornillos, los cuales son para sujetar la palanca de la culata al cargar y descargar el cañon, á modo de cuatro uñas.

Omitimos ocuparnos de otras bocas de fuego que se están ensayando, porque ademas de no ser su adopcion segura, dariamos demasiada extension á estos apuntes, cuyo objeto es únicamente relacionar con algunas noticias todo el material de guerra declarado de ordenanza.

Tampoco sería oportuno el detenernos á describir todas las varias piezas que

constituyen el segundo grupo ó seccion en que las clasificamos y que existen como de depósito y de reserva en los parques, arsenales y plazas fuertes. Estas piezas no volverán al servicio sino por circunstancias muy extraordinarias y difíciles de prever; siendo posible que ántes se proceda paulatinamente á su refundicion, si hemos de contar con buena artillería, áun más importante en aquellos casos, aprovechando el estado de paz en prepararnos convenientemente para las eventualidades de la guerra.

IV.

Los proyectiles, sea cualquiera su forma y material de que se construyan, se clasifican y dividen en proyectiles sólidos, proyectiles huecos, proyectiles incendiarios y proyectiles de iluminacion.

Los proyectiles sólidos son los destinados á obrar por la violencia de su choque; se emplean contra los objetos más resistentes y se los designa por *balas sólidas* cuando tienen por lo ménos un diámetro igual al de la boca de fuego con que han



de arrojarse; y *metralla* ó *granos de metralla*, cuando sus dimensiones son menores y entran varios, convenientemente dispuestos para ser disparados de una vez, formando así los *saquillos* y *botes de metralla*, según la disposición que se les dé.

Los proyectiles sólidos pueden ser esféricos, como son todos los correspondientes á las antiguas bocas de fuego lisas; y alargados, que por lo general afectan la forma cilíndrica, cilindro-ovejunal y cilindro-esférica, siendo estos los que se disparan con la artillería rayada.

Los proyectiles huecos son todos los que tienen una cavidad mayor ó menor, que se carga ordinariamente de pólvora para que inflamada en el momento oportuno, revienten y puedan aumentar sus efectos.

Ya se comprende que entre dos proyectiles de la misma forma, dimensiones y materia, el efecto del choque es muy superior en los sólidos; pero aunque menor en los huecos, sus estragos por la explosión, son más temibles cuando revientan entre la masa de una columna de caballería ó infantería, en la batería de un

buque, ó dentro de cualquiera obra que para su destruccion ó incendio no ofrezca grande resistencia.

Entre los proyectiles huecos los hay de distintos nombres, como son las *balas huecas*, *granadas*, *balas de segmentos*, *bombas* y *sharapnels*.

Las bombas se disparan únicamente con los morteros; el tiro, como ya otra vez hemos dicho, es muy incierto, pero de gran efecto contra los edificios, buques y otros blancos que tengan bastante extension para que las probabilidades de acertar se aumenten cuanto se pueda. Se emplea con éxito seguro contra las plazas, cuando se quiere acelerar la rendicion, por evitar los estragos de un prolongado bombardeo.

Las balas huecas son esféricas ó prolongadas; las esféricas se disparaban antiguamente con los bomberos, y siendo pequeña la carga de proyeccion, sus efectos eran de poca importancia. Las prolongadas son las que se emplean con los cañones rayados; tienen un pequeño hueco interior, donde se coloca en corta cantidad una carga de pólvora; ésta, por efec-

to del choque y detencion repentina del proyectil, se inflama sin necesidad de espoleta al mismo tiempo que aquel penetra en el blanco, produciendo, como es consiguiente, mayor efecto.

Las granadas son tambien esféricas ó prolongadas, aplicándose, segun su forma, á los cañones lisos ó rayados. De cualquiera clase que sean, sus paredes ó espesores son mucho menores que los de las balas huecas, estando destinadas á llevar una carga interior bastante más crecida para que revienten en el mayor número posible de cascós y en el momento más oportuno, lo cual se procura alcanzar con el auxilio de espoletas de tiempos ó de percusion, segun los casos.

Las *balas de segmentos* es simplemente una granada de mayor masa, por llevar en su interior dispuestos, con cierto orden, una cantidad de pedazos ó segmentos de hierro, que al reventar el proyectil puedan dispersarse, adquiriendo mayor velocidad que las que provienen de la misma granada.

El *sharapnel* va relleno con balas de plomo y una carga de pólvora que al re-

ventar las proyecta en la misma direccion que llevaba el proyectil y con mayor alcance.

Toda esta clase de proyectiles producen efectos semejantes á la metralla, transportados por decirlo así á mucha mayor distancia.

Los *projectiles incendiarios* son, ademas de la bala roja ya poco usada, todos aquellos que cargados de un mixto muy activo, se disparan contra buques ó edificios que se quieren incendiar.

Los proyectiles que se disparan con las armas de fuego portátiles son de plomo; pero los de artillería, que anteriormente se obtenian tan sólo con hierro colado, se construyen hoy ademas de los de esta materia, de hierro endurecido por los sistemas Grussou y Palliser, de hierro forjado, y de acero fundido por distintos procedimientos.

Los proyectiles prolongados que se disparan con las piezas rayadas tienen cierto número de tetones, doble generalmente que el de rayas de aquellas, con auxilio de los cuales son conducidos por las estrías al entrar y salir del ánima, produ-

ciéndose así el movimiento de rotacion con más ó ménos velocidad. Los hay tambien con un anillo de expansion, como los de Parrot, ú otro aparato expansivo, que por dilatacion en el acto del disparo, sustituye y produce el mismo efecto que los tetones ó aletas.

En las piezas que se cargan por la culata, se emplean proyectiles de tetones en el sistema francés y otros, y de envuelta de plomo como en los sistemas Krupp y prusiano. Esta clase de proyectiles tiene con la envuelta de plomo el calibre de la pieza, y unas fajas salientes del mismo metal, que salen del molde al colar la envuelta, son las que toman las rayas. Para mayor precision debe tornearse la envuelta, y así se hace ordinariamente.

Por último, los *proyectiles de iluminacion* son todos aquellos cuyo objeto es iluminar el campo ó posiciones del enemigo durante la noche para descubrir sus obras, trabajos y movimientos, preparándose á batirlos, destruirlas ó rechazar los enemigos que se aproximen al propio campo si hubiera necesidad. Sirven tambien como avisos ó señales de inteligencia, segun las

órdenes y convenios establecidos de antemano entre las distintas fracciones de un ejército.

Se emplean con este fin las carcazas, balas de iluminacion y cohetes; las dos primeras son de construccion semejante y destinadas á arder produciendo llamas y alumbrando los parajes donde se arrojan, puedan tambien producir un incendio; y para evitar se acerquen á apagarlas los enemigos, llevan entre el mixto algunas pequeñas granadas, que reventando de tiempo en tiempo, infundan el temor consiguiente al intentarlo.

Los cohetes de guerra llamados á la *Congreve*, por ser éste el nombre de su autor, son á propósito contra masas de caballería que se desee desordenar; pero el tiro es tan incierto y tan irregulares sus alcances, que son de aplicacion muy limitada.

El general Duglas los considera á bordo de los buques como huéspedes peligrosos y sin importancia alguna en los combates navales. Conformes nosotros con esta opinion, sólo añadiremos que en las distintas ocasiones en que ha querido utili-

zarse el efecto de estos proyectiles en la guerra, ha sido siempre más moral que material, áun habiendo encomendado el cargo y direccion de las baterías de cohetos á oficiales de artillería celosos, de reconocida pericia, y con grandes deseos de influir ventajosamente en las acciones que han tomado parte.

Otro defecto capital de los cohetes, es la facilidad con que se altera y deteriora el mixto con que se cargan, bastando, á nuestro juicio, las conmociones que experimentan en los transportes, para que, separándose el tuétano por aquellos parajes donde resulta ménos densidad, ó por efecto de las contracciones que sufra bajo el influjo del estado atmosférico, se corre el fuego al dispararlos, reventando el tubo donde se colocan, y dando lugar á accidentes de consideracion.

Por eso ha dicho, con su natural gracejo, el festivo escritor y distinguido poeta y oficial de artillería, [nuestro particular amigo y compañero el Sr. D. José Navarrete, que (1):

(1) *Desde Vad-Ras á Sevilla. Acuarelas de la campaña de Africa.*

«Nuestras tropas en Africa tenían dos enemigos mortales: el cólera y los moros. Esta regla contaba una excepcion: la batería de cohetes, que tenía tres, á saber: los moros, el cólera y los cohetes.»

Y adviértase que, siendo oficial de la que operó en aquella campaña, no deja de mostrar cierto afecto á estos proyectiles, cuyos resultados describe con la galanura propia de su imaginacion vehementemente y meridional.

V

La espoleta es, como sabemos, un artificio, por medio del cual se comunica el fuego á la carga interior de los proyectiles huecos, excepcion hecha de las balas huecas y bala-granadas, segun manifestaremos oportunamente.

Pueden ser las espoletas de distintas clases y materia; pero las que están en uso en la artillería de nuestro Ejército, son de madera y metálicas, de tiempos y de percusion.

Las de madera se hacen de haya, olmo, álamo negro, nogal, fresno ó tilo: son

siempre de tiempo, y se aplican y destinan á los proyectiles esféricos y á los prolongados; en este último caso llevan un anillo, que ántes era de zinc, y ahora de cobre, cuyo diámetro interior iguala al exterior de la espoleta, con objeto de que éntre por debajo y corra hasta detenerse en la cabeza, fijándose allí por un clavillo. El exterior del anillo está roscado en su parte inferior, por la que se atornilla á la granada, y en la superior tiene una faja saliente exagonal, donde hay unos agujeros por donde pasan las mechas que toman fuego de la carga de la pieza y lo comunican al tuétano de mixto de la espoleta, que lo trasmite á su vez á la carga interior del proyectil.

En el exterior de la espoleta están marcados los tiempos con rayas; y para usarla se corta ó barrena por el número que corresponda, segun la clase de tiro y proyectil que vaya á emplearse, en el cual se atornilla despues de preparada, quitando el pergamino que cubre el cáliz y desenvolviendo las mechas.

La espoleta de percusion, sistema Echaluce, es metálica, y al chocar el proyectil,

cuando llega al blanco, produce instantáneamente su explosion por una cápsula de fulminato unida al percutor, que, animado por el movimiento adquirido y por efecto de su inercia al detenerse el proyectil, se zafa de unas patillas que le sujetan al tubo, y choça contra el tapon, inflamándose entónces la cápsula y comunicando el fuego á la carga interior del percutor, de donde pasa á la de la granada. El tubo está roscado exteriormente en la parte superior, con objeto de poder atornillar la espoleta á la boquilla del proyectil. El percutor es de hierro; y hay que tener gran cuidado no queden nunca sueltas las patillas, pues semejante descuido puede ocasionar explosiones imprevistas al remover ó transportar los proyectiles en que se hallan colocados.

Los proyectiles de envuelta de plomo, destinados á algunas de las piezas que se cargan por la culata, obturan el ánima completamente, y no dan lugar á que escape llama delante del proyectil ántes de su salida de aquella; no admiten, por lo tanto, la espoleta de tiempos que en los de tetones conviene emplear muchas ve-

ces; y en este caso se usa la de Lancelle, de ignicion propia. Se denomina así, porque por efecto de su mismo mecanismo se inflama en el acto del disparo una cápsula, dispuesta con este fin y el de comunicar el fuego al tuétano anular de la espoleta, que puede á su vez disponerse de modo, que la trasmision á la carga del proyectil tenga lugar al cabo de un tiempo determinado. La homogeneidad del tuétano se obtiene por medio de una prensa que proporciona grande regularidad en los resultados; siendo por esta circunstancia, y el ingenio con que esta calculada, una de las más perfectas que se conocen, si está bien hecha.

Se usa tambien en nuestro Ejército la espoleta prusiana de percusion, la cual se aplica á las granadas que se introducen por la culata cuando ha de ser de esta clase la que lleven. Es más sensible y de efecto más seguro que la de Echaluze. El percutor es mayor que en ésta, queda en libertad al salir la granada de la boca de la pieza, y el choque con el fulminato es con la punta de una aguja. A pesar de esto, aún faltan algunas en campaña, no

en las experiencias y escuelas prácticas, lo cual parece indicar que dichas faltas provienen de deterioros y averías ocasionadas por las marchas, juntamente con algun descuido en el acto de hacer fuego, por causa de la precipitacion y aturdimiento de los sirvientes.

No pudiendo detenernos en más detalles, vamos ligeramente á consignar los distintos montajes que para su servicio necesitan las bocas de fuego.

Los montajes, que anteriormente se construian todos ó casi todos de madera, son hoy, por el contrario, los más de hierro y de una aplicacion muy limitada los de madera; pero siendo éstos unos de los objetos del material que se prestan á más variaciones, hay tantas y tan distintas clases de modelos, que áun dejando á un lado la multitud de invenciones y proyectos presentados y en gran número ensayados, sólo la descripcion de los reglamentarios sería lo bastante para que este libro alcanzase demasiadas proporciones. Debemos, sin embargo, consignar, que en nuestra época han alcanzado algunos tal perfeccion, que constituyen por sí una

verdadera máquina con sus órganos de trasmision, engranajes, frenos y otras acertadas disposiciones, mediante las cuales, uno ó dos hombres á lo más pueden servir esos monstruosos cañones de 80 y 100 toneladas de peso, cuya enorme masa asusta y no se sabria cómo manejarla sin auxilio de tan potentes medios.

Concretándonos, pues, á generalidades, que es cuanto podemos hacer en este particular, manifestaremos que los cañones y obuses más gruesos de 28, 24 y 21 centímetros, se montan sobre sólidas y bien construidas cureñas de chapa de hierro, las cuales reposan sobre marcos ó correderas de la misma materia y de la longitud conveniente al mayor retroceso que se permite á la pieza. Dichos marcos se sujetan por medio de tirantas de hierro á pernos fijos en la explanada, pudiendo girar en el plano de ésta, hasta tomar todas las direcciones posibles correspondientes al campo de tiro que abraza la cañonera. La misma cureña lleva tambien un aparato para elevar ó bajar la boca del cañon y poder hacer la puntería, mas un freno que puede graduarse y limi-

ta el retroceso en el acto del disparo.

Los modelos de estos montajes varían, según la pieza á que se aplican, aunque algunos suelen servir para dos ó más, bien porque sean del mismo calibre, é igual el abra ó distancia entre los contramuñones, ó bien porque esté prevenido la manera de utilizarlos cuando se varía de pieza.

Bien se comprende la solidez con que hay que sentar las explanadas sobre que han de insistir tan pesados objetos, teniendo que moverse y funcionar en distintos sentidos y con la energía y fuerza consiguiente.

Esta clase de montajes se aplican á las baterías de costa, á las de plaza, á las casamatas, y donde quiera que puedan establecerse de una manera permanente. El marco puede ser bajo ó alto, según convenga á la altura del parapeto ó cañonera.

Hay montajes de modelos anteriores, de madera, que se destinaban igualmente á las baterías de costa ó barbata, y los hay también para las plazas, sin corredera y compuestos solamente de la cureña

llamada de marina, sobre cuatro ruedas pequeñas, no utilizables más que en el servicio de la boca de fuego.

Los montajes de la artillería de sitio necesitan de grande resistencia y han de cumplir con la condicion de poder transportar sus piezas: se componen de cureña y avantren, siendo éste el mismo para diferentes cureñas. Estas son de mástil y dos gualderas, con dos juegos de muñoneras, uno de camino y el otro para hacer fuego.

El avantren y la cureña constituyen un carruaje de cuatro ruedas, ligadas entre sí para ser trasportados juntamente. El enganche entre ámbos trenes se verifica sobre una pieza circular de madera situada encima del eje del avantren y atravesada por el perno pinzote, donde se engancha por su groera ó morterete el mástil de la cureña.

Tenemos entendido que estos montajes serán pronto reemplazados por un nuevo modelo de hierro, cuyo estudio y ensayos se han hecho ya ó se están practicando en la actualidad.

Los montajes de la artillería de batalla

necesitan de gran movilidad y no pueden tenerla ni trasportarse, por lo tanto, en un carruaje de dos ruedas. Consta, pues, el montaje completo, de dos trenes, que son: el avantren ó armon y la cureña, formándose así un carruaje de cuatro ruedas iguales y capaces de gran velocidad en sus evoluciones y movimientos.

La cureña está compuesta de un mástil con taladro para la tuerca del tornillo de puntería y dos encastres ó rebajos para las gualderas. La chapa de contera del mástil termina en un fuerte argollon, tomando nombre de ésta y sirve para el enganche entre ámbos trenes. Los juegos de armas necesarios para el servicio de la pieza, se sujetan al mástil con francaletes.

En la cureña modelo de 1868, se ha sustituido el mástil por dos grandes gualderas, que afectan exteriormente una forma semejante á éste. Dichas gualderas van hechas firmes entre sí con fuertes pernos de traviesa, teniendo por la parte de testera las sotamuñoneras y demas herrajes iguales á los de la anterior y dispuestos del mismo modo.

El avantren ó armon, lleva por su parte anterior la lanza del carruaje y la vara de guardia donde se engancha la pareja de tronco del ganado que debe arrastrarlo; conduce ademas su caja de municiones, y ésta proporciona asiento á dos ó tres artilleros de los que deben servir la pieza.

El enganche entre ámbos trenes está perfectamente dispuesto en estos carruajes; se ejecuta introduciendo el argollon de contera de la cureña en el perno-pinzote que lleva la cara posterior del eje del armon, de modo que estando á poca altura, puede hacerse con prontitud y facilidad, quedando independientes en su movimiento, por cuyo medio se hace más accesible el paso de los pequeños barrancos y desigualdades que se presentan sobre la marcha ó maniobrando.

Los ejes y las ruedas son iguales en ámbos trenes; y la disposicion para enganchar el ganado y sostener la lanza, son muy favorables á la traccion.

El carro de municiones está compuesto asimismo, de dos trenes; siendo el avantren ó armon, en un todo igual al de la

cureña. El carro ó tren posterior lleva dos cajas de municiones, y en el mástil ó vigueta del centro el argollon de contera para el enganche y union con el avantren.

Estos montajes y los destinados á los cañones de 9 centímetros, que hoy forman parte de la artillería de batalla, se construyen en la actualidad de hierro, pero enteramente semejantes á los que hemos descrito, con los refuerzos y demas accesorios indispensables para el servicio violento que deben prestar.

Los montajes destinados á la artillería de montaña, son en un todo, parecidos á la cureña de batalla, si bien de reducidas y proporcionadas dimensiones, con sujecion á las de la pieza. Como es natural, no hay avantren; y las municiones se llevan en cajas, que constituyen cada dos la carga de un mulo, cómoda y fácil de transportar. No sucede así con el cañon y la cureña, que separadamente se colocan tambien á lomo y que forman una carga irregular por efecto de la concentracion del peso, requiriendo por lo tanto mucho cuidado, por parte de los artilleros encargados de este servicio.

Los aparejos sobre los que se hace la carga, toman el nombre de *bastes*, y están formados en un armazon de madera con herrajes que lo refuerza y le dan cierta disposicion especial para recibir aquella.

En algunos países, cuando se marcha por buen camino, sirve la cureña de carruaje para transportar su pieza sin más que adaptarla unas varas que se llevan á prevencion, y en las que se enganchan uno ó dos caballos ó mulos.

La cureña del cañon Plasencia es de hierro, de dos gualderas corridas, separadas del eje, al que se unen por dos sobabragas con chavetas. En el intermedio hay dos anillos de guttapercha, y otros dos en los muñones para amortiguar los choques del disparo y conservar el montaje, resistiendo así muy bien á pesar de tirar con 400 gramos de carga. Para este cañon se ha hecho un baste á propósito, el cual parece da muy buenos resultados.

ARTILLERÍA DE LA ARMADA

ó

ARTILLERIA DE MARINA.

I.

La artillería de la Armada, de Marina ó Naval, participa hoy, como no podia ménos de suceder, de la falta de órden y concierto á que debe aspirarse en todo sistema de artillería. El conjunto de bocas de fuego que actualmente le constituye y están declaradas de servicio ó reglamentarias, es perfectamente heterogéneo, existiendo de distintas clases y procedencias, sin que haya sido posible evitarlo, ni pueda corregirse el mal, al ménos en mucho tiempo.

Desde luego podemos dividirla en dos

secciones, que son: 1.^a Artillería rayada. 2.^a Artillería lisa, en la inteligencia de que las dos forman parte del artillado de los buques, y están compuestas de las piezas siguientes:

PRIMERA SECCION.

ARTILLERÍA DE HIERRO FORJADO.

| DESIGNACION DE LAS BOCAS DE FUEGO. | OBSERVACIONES Y APLICACIONES. |
|---------------------------------------|--|
| Cañon inglés rayado de 300 | Se destina al artillado de los buques de coraza. |
| Idem, id., id., de 250.. | |
| Idem, id., id., de 180.. | |

ARTILLERÍA DE HIERRO FUNDIDO, REFORZADA CON SUNCHOS DE ACERO Ó HIERRO FORJADO.

| | |
|--|---|
| Cañones americanos rayados de 100..... | Sistema Parrot. Se aplica al artillado de los buques de coraza y otros de alto bordo. |
| Idem, id., id., de 60.... | |
| Cañon de 16 cm. rayado. | Es el corto del ejército y se aplica al artillado de las fragatas de madera. |

ARTILLERÍA DE HIERRO FUNDIDO, REFORZADA CON SUNCHOS DE ACERO Ó HIERRO FORJADO.

| DESIGNACION DE LAS BOCAS DE FUEGO | OBSERVACIONES Y APLICACIONES. |
|---|--|
| Cañon de 22 cm., transformado al calibre de 18 centímetros y rayado.. | Sistema Barrios. Se aplica al artillado de los buques de coraza y otros. |
| Cañon de 20 cm. transformado al calibre de 16 centímetros y rayado.. | |
| | Sistema Rivera. Se aplica al artillado de los buques de coraza y otros. |

ARTILLERÍA DE BRONCE.

| | |
|----------------------------------|---|
| Cañon de 12 cm. rayado. | Es el de igual calibre corto del ejército, y con él se artillan algunas goletas y otros buques menores. |
| Cañon de 8 cm. largo rayado..... | |
| Cañon de 8 cm. corto rayado..... | El mismo del ejército y se aplica á botes, lanchas y cañoneras. |
| | Idem, id., id. |

SEGUNDA SECCION.

ARTILLERÍA DE HIERRO COLADO CON SUNCHOS DE HIERRO FORJADO.

| | |
|------------------------|--|
| Cañon de 28 cm. liso.. | Sistema Barrios. Se aplica á los buques de coraza. |
| Cañon de 22 cm. liso.. | |
| | Idem, id., id. |

ARTILLERÍA DE HIERRO COLADO.

| DESIGNACION DE LAS BOCAS DE FUEGO. | OBSERVACIONES Y APLICACIONES. |
|---------------------------------------|--|
| Cañon de 20 cm. liso, núm. 1..... | Se aplica al artillado de los buques de madera. |
| Cañon de 20 cm. liso, núm. 2..... | Sistema Rivera. Se aplica al artillado de los buques de madera. |
| Cañon de 16 cm. liso, núm. 1..... | Se aplica al artillado de los buques de madera. |
| Idem núm. 2..... | |
| Idem núm. 3..... | |
| Idem núm. 4..... | |
| Idem núm. 5..... | |
| Idem núm. 6..... | Para botes y embar- caciones menores. |
| Cañon inglés de 9 cm. liso..... | En algunas lanchas cañoneras en Fili- pinas. |

Aunque la artillería lisa forma parte del armamento de muchos buques de madera, por no tenerla de otra clase, puede, sin embargo, ser considerada de reserva, bajo cuya denominacion se comprenden tambien aquellas bocas de fuego que por haber sufrido algun desperfecto en el servicio, ó por otras causas, no ofre-

cen suficientes garantías de resistencia.

Cañon inglés rayado de 300.—Los cañones de este calibre que tiene la Marina proceden de los primeros que se construyeron de esta clase en Inglaterra, fueron adquiridos en circunstancias especiales y cuando aún no habían sido sometidos á los ensayos que decidieron reducir su calibre al de 250, con otras leves modificaciones que hicieron de los cañones de este último calibre uno de los mejores, ó el mejor de los ingleses. El peso de esta pieza es de 12,5 toneladas, y el diámetro de su ánima de 10 pulgadas.

El sistema de construcción es el de tubo de acero ó hierro forjado con manguitos de hierro forjado en espiral.

Los cañones actuales de 300 pesan 18 toneladas, el diámetro de su ánima es de 10 pulgadas y tiene siete rayas ó estrías de inclinación progresiva, desde 0 al empezar hasta ser de 40 calibres el paso de hélice en la boca.

Cañon inglés rayado de 250.—Este cañon, que suele denominarse también entre nosotros por el diámetro de su ánima que es de 9 pulgadas inglesas, está cons-

truido por el sistema expresado anteriormente.

Su longitud total es de 147 pulgadas; de 125 la del ánima, y de 107 la de las rayas. Estas son en número de seis, de inclinacion progresiva y de 0 á 45 calibres en la boca el paso.

El peso de la pieza es de 12,5 toneladas.

Se usan dos cargas: ordinaria y reducida; la primera de 19,40 kilogramos, y la segunda 13,60 kilogramos.

Los proyectiles son de tres clases, á saber: granada cilindro-ovejunal, bala-granada sistema Pallisser y la granada sharapnels.

Cañon inglés rayado de 180.—El diámetro del ánima de esta pieza es de 8 pulgadas y suele tambien como la anterior, denominarse por él.

La construccion es la misma de tubo, y uno, dos ó más manguitos enchufados ó superpuestos.

La longitud total es de 136 pulgadas, de 118 la del ánima, y de 102 la de las rayas. Estas son en número de cuatro de inclinacion progresiva y de 0 á 40 calibres en la boca.

El peso de la pieza es de 9 toneladas.

Las cargas ordinaria y reducida son de 13,600 kilogramos y 9 kilogramos respectivamente.

Los proyectiles son: granada ordinaria cilindro-ojival, la bala-granada Pallisser, y la granada de segmentos.

Cañon americano rayado de 100.—Esta pieza, sistema Parrot, es de hierro colado reforzada con sunchos en su primer cuerpo.

La longitud de su ánima es de 130 pulgadas, y su calibre ó diámetro de 6,4 pulgadas.

El peso de la pieza, es de 9.700 libras.

El número de rayas nueve de 0,1 pulgada de profundidad, y de inclinacion constante, cuyo paso es de 18 piés.

La carga ordinaria de la pieza, es de 10 libras.

Los proyectiles, granada cilindro-ojival, de expansion y de dos distintas longitudes.

Cañon americano rayado de 60.—Corresponde al mismo sistema que la anterior, y está construido del mismo modo, estando tambien sunchado el primer cuerpo de la pieza.

La longitud de su ánima es de 105 pul-



gadas, y su calibre ó diámetro de 5,3 pulgadas.

El peso de la pieza, 5.300 libras.

El número de rayas siete de 0,1 pulgada de profundidad y de inclinacion constante, cuyo paso es de 15 piés.

La carga ordinaria de este cañon, es de 6 libras.

Los proyectiles granada cilindro-ovales, de distintas longitudes.

Cañon de 16 centímetros rayado.—De hierro colado y sunchado, es de idéntica construccion á los de igual calibre que tiene el Ejército.

Su longitud total es de 2.688 milímetros, y de 161,1 milímetros el diámetro de su ánima, con tres rayas ó estrías de inclinacion constante y seccion trapezoidal.

El peso de la pieza, es de 2.860 kilogramos.

La carga única, de 3 kilogramos.

El proyectil, la granada cilindro-ovival de su calibre, con seis aletas ó tetones.

Cañon de 22 centímetros, transformado en rayado de 18 centímetros.—De hierro colado y sunchado, ha sido transformada esta pieza en entubada y rayada por

el sistema inglés del mayor Pallisser.

El aumento de peso por la transformacion ha sido de 356 kilogramos, y el total del cañon transformado es de 6.096 kilogramos.

El calibre fuera de rayas, 180 milímetros.

La longitud del ánima, 2,857 metros.

La de la parte rayada, 2,447.

El número de rayas seis, de inclinacion progresiva, siendo 0 al empezar, y de 6,48 metros en la boca.

Las cargas son: 6 y 8 kilogramos.

Los proyectiles la granada ordinaria cilindro-ovejunal, la bala-granada y la granada de segmentos.

Cañon de 20 centímetros, transformado en rayado de 16 centímetros.—Procede como lo indica su denominacion, del liso de igual calibre núm. 2 transformado en entubado y rayado por el mismo sistema que el anterior.

Su longitud total es de 3,190 metros.

Su peso, 3.900 kilogramos.

El número de rayas seis, de inclinacion progresiva.

Las cargas de proyeccion dos, ordina-

ria de 6 kilogramos, y reducida de 5 kilogramos.

Los proyectiles, la granada cilindro-
ojival, la bala-granada y la granada de
segmentos.

Cañon de bronce rayado de 12 centímetros.—Es el mismo corto de igual calibre que usa el Ejército.

La carga única, es de 1,500 kilogramos.

No se diferencia ni en los proyectiles que arroja, ni en ninguna de sus demas dimensiones.

Cañon de bronce largo, rayado, de 8 centímetros.—En un todo igual al del Ejército.

Cañon de bronce corto, rayado de 8 centímetros.—Se encuentra en idéntico caso que el anterior.

Las bocas de fuego que constituyen la segunda seccion, excepcion hecha de los cañones sunchados de 22 y 28 centímetros, que han sido descritos, son todos de hierro colado, y como deben ser sustituidos por los transformados y rayados que se vayan adquiriendo, á medida que sea posible, parece supérfluo el que de ellos nos ocupemos, cuando no entran

para nada en el artillado de los buques de alguna importancia, á no ser el cañon liso de 20 centímetros núm. 2 que montan algunas fragatas de madera, en union de los rayados y sunchados de 16 centímetros y de los de 12 centímetros, tambien rayados y de bronce.

II.

Para que pueda formarse juicio exacto de nuestra fuerza militar marítima, vamos á consignar á continuacion el artillado de todas nuestras fragatas blindadas, tal como se halla constituido en la actualidad:

FRAGATA NUMANCIA.

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| En la bateria principal. | } | 8 cañones rayados de 300, ó sea de 10 pulgadas. |
| | | 8 cañones entubados y rayados de 16 cm. transformados del de 20 centímetros, n.º 2. |
| Reducto central..... | } | 2 cañones rayados de 180, ó sea de 8 pulgadas. |
| En corredera (Colisa á proa) | | 1 idem id., id. |

FRAGATA VITORIA.

| | | | |
|-------------------------|---|----|--|
| | } | 4 | cuatro cañones rayados de 250, ó sea de 9 pulgadas. |
| En la batería principal | | 14 | cañones entubados y rayados de 16 cm. transformados del de 20 centímetros n.º 2. |
| Reducto | } | 2 | cañones rayados de 180, calibre de 8 pulgadas. |
| En Colisa á proa..... | | 1 | idem id., id. |

FRAGATA SAGUNTO.

| | | | |
|--------------------------|---|---|---|
| En la batería principal. | } | 8 | cañones rayados de 250, calibre de 9 pulgadas. |
| Reducto | | 2 | cañones entubados y rayados de 18 cm. transformados del liso de 22 centímetros. |
| En Colisa á proa..... | } | 1 | idem id., id. |

FRAGATA ARAPILES.

| | | | |
|--------------------------|---|---|---|
| | } | 6 | cañones rayados de 180, calibre de 8 pulgadas. |
| En la batería principal. | | 8 | cañones entubados y rayados de 16 cm. transformados del de 20 centímetros, n.º 2. |

En Colisa á proa..... } 1 cañon rayado de
180, calibre de 8
pulgadas.

FRAGATA ZARAGOZA,

En la batería principal.. } 4 cañones rayados
de 250, calibre de
9 pulgadas.
10 cañones entuba-
dos y rayados de
16 cm., transfor-
mados del de 20
centímetros, n.º 2.

Reducto } 2 cañones entuba-
dos y rayados de
18 cm. transforma-
dos del de 22 cm.

En Colisa á proa..... 1 idem id., id.

FRAGATA MENDEZ NUÑEZ,

Reducto fuerte, ó bate- } 4 cañones rayados
ría central..... } de 250, calibre de
9 pulgadas.
2 cañones rayados
de 180, calibre de
8 pulgadas.

Todas estas fragatas llevan ademas cada una para las lanchas de vapor, botes y desembarcos, un cañon de bronce, corto, rayado, de 12 centímetros, y dos tambien cortos, rayados, de bronce y de 8 centímetros.



Las fragatas de madera tienen casi todas artillería lisa de 20 centímetros, y algunos cañones de 16 centímetros, sunchados y rayados. La *Almansa* cuenta entre su artillado algunos cañones Parrot, y otras suelen tener en Colisa á proa, uno de los de 22 ó 20 centímetros transformados en entubados y rayados.

Las cañoneras que forman parte de las fuerzas navales que operan en la Isla de Cuba, están armadas con cañones Parrot de 100 y de 60.

III.

Después de cuanto hemos dicho respecto á proyectiles, al ocuparnos de la artillería del Ejército, podemos añadir muy poco ó nada al tratar de los de Marina. Se usan los esféricos y los prolongados, según que las piezas sean lisas ó rayadas.

Entre los primeros puede contarse la bala sólida, la granada y el saquillo ó bote de metralla.

La bala sólida esférica. de cualquier calibre que sea, se emplea contra los objetos más resistentes; debe dispararse con

los cañones lisos, y dirigirse la puntería á la línea de flotacion, aguardando para dar fuego, si hay balances, el momento en que empieza á subir el costado del buque contra quien se dispara.

Tambien debe hacerse uso de este proyectil en el llamado tiro á popa, que requiere gran acierto é inteligencia, por tener que dirigir la puntería á las portas de los guarda-timones, ocultos ó muy poco visibles. El objeto de esta clase de tiro, es romper la cabeza del timon y dejar al buque enemigo sin gobierno, ó bien inutilizar la hélice; ambas cosas muy difíciles de conseguir, sin una gran práctica y con cañones muy certeros.

La granada es preferible á la bala sólida contra los buques de madera; pues ya sea que se introduzcan por las portas, ó que taladren el costado, la explosion de estos proyectiles en el interior de una batería, puede producir grandes estragos, tanto en el material como en el personal de la misma.

La metralla se emplea en saquillos ó en botes; los saquillos son de lona embreada, y se halla ésta sujeta á un platillo de

madera con un vástago ó arbolete, alrededor del cual van colocados los granos de metralla. El bote es un cilindro de plancha delgada de hierro lleno de granos de metralla, y cuyas dos bases son unos discos de madera de suficiente resistencia. En ambos casos, el diámetro del saco ó del bote tiene que ser un poco menor que el correspondiente á la pieza con que ha de arrojarse; y del calibre ó diámetro de ésta depende tambien el que han de tener los granos, con cuyo objeto los hay de nueve números diferentes.

Se emplea la metralla, hasta la distancia de 400 ó 500 metros, con ventaja contra botes ó embarcaciones menores por mucha gente tripulados. Conviene asimismo en el tiro á desarbolar, cuyo objeto es destrozár la arboladura y desalojar á los gavieros del buque enemigo, cuando el fuego de sus carabinas molesta mucho, ó cuando arrojan granadas de mano. Esta clase de tiro, aunque incierto, ofrece la ventaja de que se puede aprovechar en los muchos objetos que hay sobre cubierta, además del daño que pueden causar los trozos de las vergas y masteleros que cai-

gan rotos; sin dejar por eso de inutilizar una parte de la jarcia. Es preciso, para conseguirlo, dirigir la puntería á las cofas ó más abajo; porque el tiro alto es fácil que se pierda, en atención á que, al entrar en combate, se calan los mastelerillos y vergas de juanete, y si el proyectil va bajo, podrá producir su efecto al pié de las arraigadas, y áun más arriba, por lo mucho que en todos sentidos abre la metralla.

En la Marina se emplean tambien los cohetes de guerra, pero de pequeño calibre, y sin más aplicacion que la de que sirvan de señales; para lo cual sirven asimismo las luces de bengala de diferentes colores y otros artificios de fuego, como las camisas embreadas, que tienen igual aplicacion que las carcazas.

Los proyectiles prolongados son: granadas ordinarias cilindro-ojivales, granadas de segmentos, bala-granada Pallisser y sharapnels.

La bala-granada Pallisser tiene la ojiva bastante aguda, por ser esta forma la que ha dado resultados más ventajosos para taladrar las corazas, aumentando su efecto si los blindajes están almohadillados, ya

sea con madera ó hierro, ó con cualquiera de los cementos empleados en las fortificaciones.

El chaflan ó cabeza plana que Withworth y otros constructores han dado á los proyectiles destinados á la perforacion de las planchas, han sido sin duda por creerlo más ventajoso en analogía con los punzones cilíndricos que se emplean en los taladros; pero como en estos casos se busca además la mayor limpieza posible en el trabajo, la cual no podría obtenerse, siendo el referido punzon puntiagudo, con cuya forma se rajaría la plancha en diferentes sentidos, de aquí el que se haya preferido producir este efecto con los proyectiles ojivales agudos, que aumentando la irregularidad del hueco que abren, dificultan considerablemente los medios de remediar su estrago.

Estas apreciaciones se han hecho en presencia de los resultados de la práctica, comprobándose también en diferentes experiencias con proyectiles de ambas formas, que los de cabeza plana necesitan en el acto del choque de mayor velocidad para taladrar las planchas, haciéndolo con

más ó ménos igualdad, segun la direccion que traigan, miéntras que los puntiaguados, con menor cantidad de trabajo, la rajan y se abren paso á través del almohadillado, produciendo un mayor destrozo en todas direcciones.

La bala-granada Pallisser fundida por su procedimiento, lleva en el culote un anillo de hierro forjado y roscado interiormente, el que se coloca en el alma del molde ántes de la fundicion, teniendo en cuenta que la dureza de ésta no permite se ajuste en frio. Alrededor del expresado anillo se deja una canal circular que se rellena despues de plomo para cerrar herméticamente la union y evitar la penetracion de los gases por cualquiera leve hendidura que pudieran inflamar la carga.

El diámetro del proyectil por su parte cilíndrica es menor que el del ánima en poco más de dos milímetros, que es el viento asignado como reglamentario.

En todos los proyectiles huecos de hierro fundido resulta la superficie interior más ó ménos áspera y puede dar lugar, en los de esta clase más particularmente, á que por el roce se inflame la carga ántes de

tiempo. Para evitarlo, se les da un barniz interior compuesto de brea, ocre, yeso y aguarrás, cuyas sustancias en proporciones determinadas lo constituyen de la suficiente consistencia para el caso.

La bala-granada se carga con una cantidad de pólvora en relacion con su calibre, y se atornilla despues un tapon cilíndrico de bronce en la tuerca de hierro forjado situada en el culote.

Llevan estos proyectiles y las granadas ordinarias dos órdenes de tetones de bronce duro, siendo los mayores y del mismo perfil que la raya los inmediatos á la base, y más pequeños los que están situados en la proximidad de la ojiva.

Los huecos donde se ajustan los tetones salen ya del molde, son cilíndricos, con un anillo tronco-cónico en el asiento ó fondo por donde se extiende y dilata el teton al introducirlo á golpes, quedando perfectamente asegurado.

La granada de segmentos fué propuesta por Armstrong para sustituir al sharapnels esférico de Boxer, que presentó poco despues el cilindro-ojival construido bajo el mismo principio que aquellos y que ha

sido tambien aprobado para el servicio.

La carga explosiva va dentro de un receptáculo de hoja de lata, cuya superficie es de la misma forma que la parte inferior del hueco del proyectil, donde ha de adaptarse. La parte superior del receptáculo se cierra con un disco de hierro forjado, de cuyo centro parte un tubo del mismo metal, en comunicacion con el interior, que se eleva hasta la mitad de la altura de la ojiva. Sobre el disco de hierro forjado colocando alternativamente lechos de balas de plomo de 25 milímetros de diámetro y de resina fundida.

El proyectil se funde hasta el extremo de su parte cilíndrica en una pieza, como si fuese hueco y ordinario, y separadamente se forma la ojiva tambien hueca, de acero Bessemer. El cuerpo cilíndrico se tornea ántes de colocarle los tetones, y una vez puestos en su lugar, se introduce el receptáculo de la carga con su disco y tubo, procediendo á la colocacion de las capas de balas y resina en otro tubo de hoja de lata que llega hasta el extremo superior de dicho cuerpo cilíndrico, cerrándole con un platillo circular bien ajustado

de papel prensado, sobre el que se adapta un zoquete de madera de la misma forma que la ojiva. Dicho zoquete tiene en su base una ranura que encaja en un filete del proyectil, y sobre el cuerpo de éste se asegura y remacha con doce clavos de cabeza perdida la ojiva exterior de acero. El extremo del tubo, que comunica con el receptáculo de la carga, está roscado y se atornilla en él un suplemento de palastro, en cuyo interior se acomoda la boquilla para la espoleta, obteniendo de este modo la comunicacion precisa y directa entre esta última y la carga.

El mayor efecto del proyectil se produce, en opinion de algunos, cuando la explosion se verifica en la rama descendente, á unos 40 ó 50 metros de distancia de los objetos que se baten, que deben ser tropas ó embarcaciones menores, ó en el tiro á desarbolar. Esta circunstancia determina la clase de espoleta que ha de usarse, no pudiendo ser más que de tiempos, y muy difícil por lo tanto el que tenga lugar su efecto con la oportunidad necesaria.

La bala-granada debe dispararse únicamente contra los fuertes y buques acora-

zados, usándose en los demas casos la granada ordinaria y la de segmentos, preferible, á nuestro juicio, á el sharapnels, por ser de un gran efecto y de una construccion más sencilla, ménos costosa, y fácil.

Tambien se arrojan con los cañones rayados botes de metralla, y áun se puede hacer uso de proyectiles esféricos del mismo calibre fuera de rayas, á falta de los prolongados.

Como la Marina no tiene cañones á cargar por la culata, son todos los proyectiles en servicio, de tetones, exceptuándose los de los cañones Parrot, que son, como ya dijimos, con anillo de expansion para que tomen las rayas y dirijan la marcha del proyectil al recorrer el ánima.

IV.

La espoleta de madera se deteriora á bordo tan rápidamente, que hubo necesidad de sustituirla con las metálicas de bronce ó cobre, más convenientes y fáciles de conservar en buen estado de servicio.

Primeramente se usaron de tres tama-

ños distintos, segun los calibres á que se destinaban, atornillándolas en la boquilla roscada de la granada, ántes ó en el acto de usarlas, en cuyo caso se separaba tambien de la cabeza ó parte que queda fuera el sombrerete que la cubria. El ánima de la espoleta estaba dispuesta con ranuras transversales, que á la vez que daban mayor consistencia y seguridad al tuétano formado por el mixto, impedian que al arder pudiera cerrarse la llama por entre las paredes, acelerando la explosion, con el riesgo consiguiente.

La actual espoleta de tiempos, metálica, y destinada con especialidad á los proyectiles esféricos, consta de dos cuerpos cilíndricos de distinto diámetro, y del cáliz ó cabeza; la parte cilíndrica inmediata á ésta, roscada para atornillarla á la boquilla del proyectil.

Cuando se quiere acortar la duracion ó tiempos de una espoleta, se extrae por la parte inferior con una barrena apropiada y graduada la cantidad de mixto que se juzgue necesaria. En el dia sólo se funden espoletas de dos longitudes, aplicables á distintos calibres cada una, pero susceptibles

de variar su tiempo ó duracion, en la forma que se deja expresado.

La espoleta de percusion, sistema Echaluce, que ya conocemos, es la usada tambien por la Marina con los proyectiles de los cañones rayados de bronce, y el de 16 centímetros rayado, de hierro colado y reforzado con sunchos; dicha espoleta ha sufrido una leve modificacion, adaptándola un asidero ó gaza de cuerda hecha firme por bajo de la cabeza, la cual obra al colocar aquella en el proyectil, cerrando el ojo ó boquilla herméticamente. Es, ademas, de bastante utilidad la gaza, porque facilita el manejo de los proyectiles al extraerlos de la pieza cuando hay necesidad de descargarla sin hacer fuego. Se ha variado tambien el contorno exterior de la cabeza de la espoleta haciéndolo octogonal, á fin de aplicarle una llave más potente para destornillarla.

Con los proyectiles ingleses se emplean espoletas de tiempo y de percusion adquiridas con los mismos; parecen en sus efectos más seguras, pero son de un mecanismo más delicado y costosas, por ser de difícil construccion.

Por regla general, las espoletas que encierran en sí cualquiera composicion fulminante, como sucede con las de percusion, debe atenderse con gran esmero á conservarlas en buen estado de servicio, preservarlas de la accion atmosférica y procurar evitar en cuanto sea posible se deterioren, llevándolas bien empacadas y en pañoles ó repuestos secos, y usando cajas dobles si hay necesidad para conseguirlo.

V.

La adopcion de los montajes de hierro para los cañones de grueso calibre—cuyo servicio en los de madera sería, si no de todo punto imposible, cuando ménos sumamente embarazoso y pesado,—es en la actualidad general, y se extiende de dia en dia, aunque con más lentitud, á todas las demas bocas de fuego.

El hierro forjado, aplicado á la construccion de montajes, reúne ventajas de la mayor importancia, y puede dársele con facilidad la forma y figura que se crea más conveniente: pueden construirse con gran solidez y de manera que satisfagan cual-

quier exigencia de localidad, sin dificultar demasiado el servicio de la pieza; y hasta pueden omitirse los respetos de sus diferentes partes, toda vez que éstos ofrecen una resistencia casi por igual y uniforme en el conjunto del sistema.

Con un poco de esmero en su limpieza, se pueden conservar en muy buen estado, sin que los cambios de clima, ni la acción atmosférica, produzcan alteraciones sensibles y perjudiciales.

En muchas circunstancias pueden recibir el choque directo de los proyectiles ó cascos de granada, no sólo sufriendo ménos que los de madera, sino sin llegar á inutilizarse para el fuego como con estos últimos sucede, que no quedan sino muy rara vez en disposición de poder continuarlo.

Estas ventajas, están compensadas en gran parte por el mayor coste que tienen; pero aún así, son preferibles en un todo á los de madera; particularmente, tratándose de las gruesas bocas de fuego, con las dimensiones y peso que tienen en la actualidad.

Los montajes de hierro de servicio en la

Marina, son modelo inglés y compuestos de cureña y corredera, las dos construidas con hierro forjado. La cureña está formada por dos chapas de hierro de 12 milímetros de espesor cada una, ligadas entre sí á un marco que sigue el contorno de aquella, por medio de fuertes remaches, rebatidos en caliente, con lo que se aumenta en mucho la resistencia del sistema, y se evita la penetracion del agua y humedad en las uniones. Las gualderas están fuertemente enlazadas por planchas ó telerones de hierro tambien asegurados con remaches, y en el canto superior llevan abiertas y reforzadas con una pieza de bronce las muñoneras. La cureña se monta sobre cuatro pequeñas ruedas ó roletes de bronce que se sitúan en los cuatro ángulos inferiores, quedando comprendidos entre las dos chapas de cada gualdera, que sirven de apoyo á los ejes.

La corredera está formada con dos brancales ó largueros con barras de doble *T*, doblada en ángulo recto redondeado, y unidas por la parte anterior ó de testera y en el plano de simetría, por medio de chapas y remaches. La union de la con-

tera, se verifica y asegura del mismo modo.

La longitud de la corredera se fija en consideracion al servicio y clase de pieza con que ha de maniobrar, contando siempre con la potencia que haya de tener el freno ó mordaza para acortar en lo preciso el retroceso de la pieza.

Se monta la corredera sobre cuatro roletes de bronce, que como los de la cureña, son permanentes los de testera y excéntricos los de contera, determinados tambien con la condicion de que cuando la excéntrica esté en su punto más bajo, la corredera quede sobre sus cuatro roletes, y que al volver á su punto más alto apoye sobre los medios puntos de la explanada ó cubierta por los calzos que tiene, con este fin, de hierro fundido.

Se fija al costado la corredera por medio de una tiranta de hierro con groera, por donde pasa un grueso perno; tiene además dos galápagos, uno á testera y otro á contera que entran ó engranan cuando conviene en los pinzotes fijos en la cubierta. Segun que se zafe uno ú otro, la corredera podrá girar sobre uno de sus



extremos, tomando la direccion que se desea, y en la cual debe hacer fuego.

Se facilita esto, así como la operacion de entrar y sacar el cañon de batería, con auxilio del aparato Cuninngan, especie de torno situado en la contera de la corredera, y con tanto ingenio dispuesto, que un solo hombre puede entrar y sacar de batería el cañon de 250, que con la cureña, pesa más de 14 toneladas. La operacion se facilita y acelera si se ejecuta con dos hombres aplicados á sus respectivas manivelas, como se hace ordinariamente en el servicio de la pieza.

Para limitar el retroceso del cañon en el acto del disparo, á fin de que no salga de batería más que lo preciso, hay un freno, mordaza ó compresor, que puede graduarse y aumentar ó disminuir á voluntad la presion y rozamiento entre diferentes piezas del sistema. Estas son unas planchas que entre los brancales de la corredera están fijas de testera á contera, dejando entre sí cierto espacio para que entre ellas penetren otras que, formando una especie de peine, hay en un eje que atraviesa ambas gualderas de la cureña.

En el mismo eje hay montadas tambien otras piezas, que se ponen en movimiento con auxilio de una palanca llamada del compresor, situada á la parte exterior de la gualdera, y que puede girar por una ranura en arco abierta en esta última. En la posicion vertical de la palanca, cada plancha del peine entra holgadamente en uno de los huecos que dejan entre sí las de la corredera; pero al hacer descender la palanca, hay dos piezas que, en contacto con las referidas planchas, las comprimen, y se origina aquí entre unas y otras la consiguiente presion y rozamiento, que dificulta y acorta el retroceso.

Los montajes á bordo tienen que satisfacer á diferentes condiciones que exige la localidad. La altura del eje de muñones sobre la cubierta ha de sujetarse á la del batiporte que pueda tener la porta; pero dicha altura tiene tambien sus límites, si ha de poder utilizarse el cañon y darle las elevaciones y depresiones que sean precisas para apuntar y hacer fuego. Dependen éstas de la distancia al blanco y del desnivel que tenga, circunstancias que conviene tener presente, mayormente en la ac-

tualidad, que suele ser preciso emplear grandes ángulos de proyeccion.

La longitud de las gualderas depende de la que tenga el cañon desde el eje de muñones al extremo posterior de la culata, ó punto por donde insista ó esté situado el aparato de puntería, que importa mucho sea de pronto y fácil manejo.

La longitud de la corredera debe ser la mayor posible con relacion al espacio de que se pueda disponer, pues miéntras con más amplitud se verifique el retroceso, ménos será el trabajo que tenga que consumir el montaje, con notable perjuicio de su duracion y resistencia.

A bordo las explanadas no es posible sean como en tierra, y ademas de reforzarlas por el sollado, se sitúan sobre la cubierta unos arcos de bronce y de suficiente extension, sobre los cuales insiste la corredera y sus roletes, por cuyo medio se facilitan los movimientos y giro que sean preciso comunicarla, á fin de que se sitúe en la direccion que debe hacerse el fuego.

Para las piezas lisas hay tambien montajes de madera, compuestos de cureña y corredera, que aunque más senci-

llos, no se manejan con tanta facilidad.

Cuando las bocas de fuego en cualquiera de estas dos clases de montajes, se sitúan sobre cubierta y á proa del buque, toman el nombre de colisas y están dispuestas de modo que hagan fuego por varias portas ó por encima de la obra muerta. Tambien suele ponerse colisa en la parte central de la cubierta, debiendo satisfacer á las mismas condiciones si ha de tener un gran campo de tiro, que es lo que se requiere.

Las piezas situadas á proa sirven para hacer fuego al enemigo cuando se le quiere dar caza y conviene que puedan tirar en direccion de la misma quilla. Las de popa, por el contrario, son para ofender al enemigo que persigue cuando se va en retirada.

Las piezas lisas en las baterías de los buques no acorazados, se montan sobre las cureñas mixtas de madera, reducidas á dos gualderas con varias escaletas y con cuatro pequeñas ruedas, de las cuales pueden zafarse las dos de contera para que la cureña quede insistiendo sobre las de testera y unos tacones que tiene en la conte-

ra y que están muy próximos á la explanada cuando están montadas las ruedas de este extremo. De este modo se aumenta el rozamiento y se disminuye el retroceso, si bien padece tanto la explanada, que hay que reponerla frecuentemente.

Los cañones y obuses que se montan en las lanchas y en los botes, van sobre montajes de cureña y corredera, cuyas dimensiones son proporcionadas á las de las piezas; pero los cañones rayados de bronce y del calibre de 8 centímetros, llevan además un montaje parecido y casi igual á los que tiene la artillería de montaña, con objeto si hay precision de contar con alguna pieza ligera, cuando haya de efectuarse algun desembarco.

Hemos terminado nuestro trabajo; bien hubiéramos querido hacerle tan ameno á nuestros lectores, que ya que no por su mérito, nos granjeara al ménos su indulgencia por nuestro buen deseo. Hemos puesto de nuestra parte cuanto nos ha sido dable, y no nos disculparemos diciendo que el asunto no se presta, porque tal supuesto sería contrario á nuestras más arraigadas convicciones. En nuestra noble

profesion, no hay nada que no pueda ser tratado con la galanura y alteza de miras que le corresponde; si no lo hemos conseguido, culpa nuestra es, y sirva al ménos de estímulo, para que otros, con mayor aptitud y mejores dotes, lo desempeñen.

No terminaremos, sin embargo, sin insistir sobre la necesidad de que se atienda predilectamente á la instruccion de todo el ejército, pero que ésta venga de arriba á bajo, que nuestros oficiales generales, persuadidos, como lo estarán sin duda, de cuanto esto conviene á la institucion y al país entero, procuren, no sólo estar al corriente de los adelantos modernos, en cuanto á su alta gerarquía les concierne, sino que tambien se cuiden é influyan cada uno por los medios que pueda, á fin de que en cada arma se generalicen los conocimientos especiales que las son anejos, ademas de los generales que todas deben poseer en igual grado de perfeccion, porque todas, más ó ménos proporcionalmente, deben contribuir á la formacion del estado mayor general del Ejército, desapareciendo como debieran, los oficiales ge-

nerales de los cuerpos facultativos, con lo cual el servicio no quedaria seguramente perjudicado. Tengan presente que el estímulo es una gran palanca, que es preciso saber utilizar, y que ha de hacerse hasta en ventaja propia, pues á los que están llamados á tomar el mando de los ejércitos y de las grandes unidades que lo constituyen, importa mucho que éstas sean instruidas, que maniobren con precision y seguridad, que conozcan perfectamente sus armas respectivas, que sepan cuánto y cómo deben esperar de sus efectos, y que se persuadan que estas condiciones en el más alto grado, son las que le pueden dar siempre la apetecida superioridad sobre el enemigo. Sólo así, se puede mandar y se manda bien, cuando cada cual sabe la esfera dónde y cómo debe moverse; las órdenes son cortas y precisas, pudiendo dejar á la iniciativa de los jefes de menor graduacion, aquellos detalles que no deben ser objeto de los superiores. No bastan arrojo, subordinacion y disciplina por sí solos para alcanzar la victoria; preciso es, contra ejércitos instruidos no estarlo ménos y de ello son ejemplo las

últimas recientes guerras ocurridas en Europa. Pensemos bien, y convengamos en que los laureles alcanzados en Africa nos hubieran costado más caros sin la imperfeccion de las armas y la falta de orden y operaciones tácticas de que adolecian los marroquíes.

Ni nuestra última guerra civil puede servirnos tampoco de estudio en el particular que nos ocupa; por el contrario, unos y otros improvisaban oficiales y soldados y los que en ámbas filas contaban algunos años de servicio, tenían quizás la misma ó semejante procedencia. Con estas circunstancias, los hechos de armas parciales, hecha abstraccion de los planes estratégicos, no daban más resultado que los que son consiguietes al número, al fanatismo de los unos, ó al entusiasmo y arrojo de los otros; y téngase en cuenta que no queremos menoscabar en lo más mínimo, ni la gloria de nuestro valiente ejército, ni la que tan justamente corresponde á los generales encargados de la direccion, cuando existen hechos tan brillantes, como lo ha sido la marcha estratégica sobre la frontera, tan feliz como acertadamente diri-

gida por el general Martínez Campos, á quien tenemos el placer de rendir aquí el tributo de nuestra leal y desinteresada admiración.

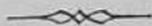
Si esto dicho, reconocemos la necesidad de mejorar la instrucción de nuestro Ejército; si deseamos, como parece natural, que los conocimientos se difundan entre todas sus diferentes clases, contribuyamos como podamos, con el fin de alcanzarlo, y no se olvide nadie de los medios de que puede disponer. Hoy la organización de los distritos militares permite, acaso mejor que nunca, la adopción de ciertas disposiciones, que, sin cansar á la tropa, pueden dar los mejores resultados; tales son: el establecimiento de escuelas de tiro al blanco; maniobras por brigadas; instrucción teórica de las clases de tropas, y, últimamente, academias de oficiales con este mismo fin: todo de una manera alternada, y bajo la vigilancia de los jefes de brigada, en unión con los de los cuerpos que les están subordinados.

Prácticas semejantes deben y pueden establecerse, sin excepción, en todos los cuerpos facultativos; y nos atrevemos á creer

que de este modo, dirigida la instruccion con buen criterio, sin cansar ni exagerar con una asiduidad infructífera, podrá despertarse en todas las clases é institutos ese gusto y satisfaccion que debe tener, al ocuparse de su profesion, todo el que con verdadero entusiasmo ha seguido la carrera : el que en este caso no esté se aburrirá; pero nada se pierde con que la deje.

Que la cosa no es difícil, pero que requiere gran tacto, si ha de hacerse á gusto de los más, ya lo sabemos; y esto es precisamente á lo que hay que aspirar, cuando no sea posible agradar á todos.

Por lo mismo, damos fin á nuestras ya largas reflexiones, no sin temor de haber abusado de la benevolencia del lector que hasta aquí nos haya seguido.



APÉNDICE

PÓLVORA

I.

La pólvora es el motor que se emplea en las armas de fuego, y considerando de la mayor importancia su conocimiento hemos creído pertinente hacer aquí algunas indicaciones respecto á su elaboracion actual y á los caracteres reglamentarios con que debe aparecer.

Se compone , como es sabido , de salitre, azufre y carbon. El salitre se adquiere en el comercio con la riqueza de un 80 por 100, y se refina despues en la misma fábrica para obtenerle en forma de arenillas y en mayor grado de pureza.

El carbon procede de la agramiza (1), operándose la carbonizacion en fosas ó en calderas abiertas de hierro colado.

El azufre, adquirido como el salitre, del comercio, con la riqueza de un 97 ó 98 por 100, se refina tambien por sublimacion ántes de emplearlo.

Antes de mezclar los expresados ingredientes se somete el azufre solo á una trituracion preventiva, la cual se efectúa en un tonel de cuero crudo, de donde sale reducido á un polvo finísimo por el tamiz metálico con que se cierra la portezuela de carga.

Molido el azufre, se forman dos mezclas binarias, una de salitre y carbon y otra de azufre y carbon, las cuales separadamente se trituran é intiman en toneles de palastro.

Con las mezclas binarias en proporciones determinadas se construye la ternaria, que se intima en toneles de cuero crudo, debiendo quedar los ingredientes en la relacion de 75 partes de salitre 12,5

(1) Se nombra así al tallo del cáñamo cuando se le ha privado de la parte textil por medio de una operacion llamada *agramar*.

de carbon y 12,5 de azufre, que son la dosis admitida por reglamento.

Hecha la intimacion de la mezcla ternaria, se humedece á mano con 2,5 por 100 de agua y se pasa al empaste, que tiene lugar por medio de una prensa hidráulica.

El graneo se verifica con cilindros de bronce y se separa despues el polvorin y grano menudo por una parte, y la granza por otra, con telas metálicas que tienen respectivamente de malla 0,5 y 4,5 milímetros en cuadro.

Se da el pavon en un tonel que marcha con una velocidad de 10 revoluciones por minuto, y verificada la desecacion al calor del sol se procede á clasificar los productos despues de separar el polvorin que nuevamente se haya formado con la tela metálica de malla de 0,5 milímetros en cuadro.

Con las de malla de 1,17 milímetros se segregan los granos ó pólvora de 1 milímetro que es la de fusil y variando las mallas se van obteniendo las de 2,5 y 5 milímetros que son para cañon.

La proporcion de los ingredientes es la

misma en España, Francia y Bélgica. En Inglaterra varia, siendo de 75 partes de salitre 10 de azufre y 15 de carbon, de donde resulta una pólvora más fina y más viva que la nuestra.

La pólvora ordinaria se ha dividido en pólvora de guerra, de caza y mina, cada una de las cuales se subdivide en otras, segun varía la dosis de sus componentes y los usos á que se aplica. Prescindiremos de las pólvoras fulminantes, de la de algodón ó piroxilina y de otras sustancias y composiciones explosivas que no han podido hasta ahora emplearse con ventaja en las armas de fuego.

Ademas de la clasificacion hecha de la pólvora de guerra en pólvora de fusil y de cañon, se da á esta última distintas denominaciones, segun la magnitud y forma de los granos.

Entre nosotros sólo son empleadas hasta ahora las de 2,5 y 5 milímetros en los cañones de los calibres menores.

La irregular de 10 á 15 milímetros, que se aplica á los cañones rayados del calibre de 16 centímetros en adelante.

Y la esférica de la misma magnitud,

que ha dejado de usarse por ser de escasa potencia.

En la actualidad se emplean y ensayan distintas clases de pólvoras en busca de la más conveniente para las grandes bocas de fuego; tales son las de granos cúbicos, las prismáticas, las de discos con taladros y otras.

La propiedad esencial de la pólvora es la de inflamarse súbitamente al contacto del fuego, ó elevando de pronto la temperatura, de cualquier modo que sea, á 300 grados del termómetro centígrado, en cuyo caso se convierte en un flúido elástico de extraordinaria fuerza expansiva, que es la que ha de utilizarse.

De la facilidad con que puede inflamarse la pólvora, por el choque entre dos cuerpos duros, por medio de la chispa eléctrica, ó del cualquier modo que se eleve la temperatura al grado de calor que hemos expuesto, se desprende la prevision y cuidado con que es necesario proceder en su transporte y manejo, no debiendo jamás omitir cuantas precauciones previenen las Ordenanzas, y aquellas que aconsejen las circunstancias y el celo con



que debe atenderse á este servicio, por insignificantes que á primera vista aparezcan.

La fuerza relativa de la pólvora es la que se emplea en poner en movimiento el proyectil en las armas de fuego, la cual, como es natural, varía con la cantidad, calidad y otras circunstancias dependientes de los caracteres físicos que presenta en union de la pureza y dosis de sus ingredientes.

Para que una pólvora sea buena debe tener un color muy oscuro de pizarra, los granos iguales y que no se deshagan con facilidad al comprimirlos entre los dedos, y quemada sobre una tabla ó papel, no ha de dejar mancha ó residuo alguno, que indica encontrarse deteriorada.

Si, por el contrario, es muy negra, tiene demasiado carbon ó ha absorbido mucha humedad; si los granos, al apretarlos entre los dedos, ofrecen algunas partículas punzantes, éstas provienen del salitre mal pulverizado y falta de intimidad en la mezcla; si arde con poca rapidez, produciendo un humo denso oscuro y que se eleva con dificultad, la pólvora está averiada ó es

mala, bien sea por la impureza ó dosis de los ingredientes, ó bien por efecto de la fabricacion que se haya empleado; por último, si estuviese aglomerada más ó ménos en terrones de distintos tamaños, presentando algunos puntos blancos, que provienen del salitre en estado efflorescente, puede asegurarse que está inútil para el servicio y que es inevitable su completa deterioracion.

Puede tambien probarse la pólvora, disparando un arma de fuego cargada con bala contra un muro de mampostería á 100 metros de distancia, y observando el aplastamiento que experimente el proyectil, se vendrá en conocimiento de la fuerza ó potencia que conserve, con tanta más exactitud, si se puede comparar su efecto con el de otra pólvora reconocidamente buena.

Cuando sólo presenta algunos indicios de humedad, conviene hacerla perder por medio de una desecacion que es preciso dirigir con las debidas precauciones, á fin de alejar cualquier accidente desgraciado. De este modo recobrará en gran parte sus propiedades balísticas, y se evitará como es consiguiente, su descomposicion.

La facilidad con que la pólvora se inflama, exige el mayor cuidado en cuantas operaciones se practiquen con ella; así es que en la desecacion bajo la accion del sol ó *asoleo*, debe escogerse un sitio resguardado, y cuya exposicion sea al Mediodía, tendiéndola en capas delgadas sobre mantas ó encerados y removiéndola de vez en cuando para procurar que la evaporacion sea por igual. El *asoleo* debe hacerse en dias serenos y cuando la atmósfera no esté cargada de vapores acuosos, eligiendo las horas más convenientes segun la estacion, suspendiéndola y retirando la pólvora si el calor es excesivo ó hay demasiada humedad; pues en ambos casos podrá perjudicársela y acelerar su descomposicion.

Puede desecarse tambien por otros medios artificiales; pero como éstos exigen conocimientos más propios en los encargados de elaborarla, creemos inoportuno el ocuparnos de ellos en estas ligeras ideas que vamos consignando.

Debe preservarse la pólvora de la humedad que absorbe con avidéz, y para evitarlo en cuanto sea posible, se la conserva en sus empaques en habitaciones ó alma-

cenos secos, ventilados y que no ofrezcan peligro alguno.

En los transportes requiere un gran esmero, á fin de que se traquatee poco, toda vez que el continuo roce de unos granos con otros los deshace en parte, produciéndose el polvorin, que perjudica mucho á su potencia por interponerse entre los intersticios de aquellos, y evitar ó dificultar la comunicacion del fuego para la más pronta deflagracion de las cargas.

Por último, cuantos cuidados y precauciones se adopten para atender á la conservacion de este compuesto, nunca deben parecer exagerados, tendiendo siempre á que no pierda de su fuerza y á evitar sucesos expuestos y lamentables.

Cuando á pesar de todo se deteriore la pólvora, no hay más remedio que reemplazarla por otra reconocidamente buena: se entrega la averiada y se la recompone ó extrae el salitre, que es el componente más caro.

II.

La pólvora, el proyectil y el cebo ó la cápsula, son los tres elementos que constituyen la carga de un arma de fuego, prescindiendo del taco que no siempre es absolutamente indispensable.

Como ya nos hemos ocupado de la pólvora y de los caracteres y aspecto físico que debe ofrecer, siempre que se encuentra en buen estado, sabiendo también la avidez con que absorbe la humedad y la facilidad con que puede reducirse á polvorin en los transportes, no nos resta más que insistir en las observaciones hechas sobre particular tan interesante á los que han de entender en su manejo, uso y conservación.

Respecto á la fuerza ó acción de la pólvora sobre el proyectil, debemos aún consignar que la mayor ó menor viveza con que se quema ó transforma en gas, depende, á igualdad de composición y fabricación, de la magnitud y forma de sus granos, debiendo éstos, por lo tanto, guardar una relación determinada con el calibre

del arma. Es evidente que una pólvora demasiado viva ejerce un esfuerzo violento contra el ánima, pues no pudiendo vencer instantáneamente la inercia de la bala, ni las demas resistencias que se oponen á su movimiento, reacciona contra las paredes ó superficie de la recámara que la contiene y sin ventaja en la velocidad que pueda adquirir el proyectil, puede reventar el cañon en el acto del disparo. Si por el contrario, la pólvora es demasiado lenta y la bala adquiriera lentamente la velocidad bastante para abandonar el ánima ántes de la completa combustion de la carga, será parte de ésta infructuosa y reducido el alcance del proyectil con notable desventaja. Entre estos dos extremos, es preciso buscar un término medio, en fuerza de experiencias y ensayos, no sólo variando la magnitud de los granos, sino tambien á las veces la composicion de la pólvora, dosis de los ingredientes y manipulaciones á que se somete en su fabricacion.

El problema, con relacion á las armas de fuego portátiles, parece resuelto actualmente, no existiendo queja ó resultado alguno que acuse como inconveniente la pól-

vora de fusil reglamentaria; pero no sucede lo mismo con la que hay que aplicar á los cañones de gran calibre; ésta podemos considerarla como una cuestion que está en estudio, y cuya solucion ofrece aún sérias dificultades.

En cuanto á las balas ó proyectiles de plomo esféricos y cilindro-ovejales ó alargados, que son los que están en uso, no presentan inconveniente ninguno en el servicio, y pueden obtenerse como sabemos, ó bien fundiéndoles en moldes ó turquesas, ó por compresion, en cuyo último caso es preciso fundir anticipadamente el plomo, reduciéndolo á un cilindro ó cordon arrollado, del que, con auxilio y por la accion de una máquina encargada de elaborar los proyectiles, se van cortando y obteniendo por presion y en frio, al pasar por diferentes órganos y herramientas ingeniosamente combinados.

Si se trata de fundir los proyectiles y el plomo no es muy puro, como suele acontecer con el que se adquiere en el comercio, hay que tener cuidado al fundirlo de mezclarle una pequeña cantidad de antimonio, y de verter, cuando está en el baño,

cierta dosis de carbon pulverizado, que formando una capa ó cubierta, evite la oxidacion constante que se produciria en el metal flúido por su contacto con el aire, y consiguientemente el aumento de escorias y mayores mermas. Para apreciar el momento en que el metal se encuentra en fusion, basta con introducir un papel y que lo quemé, en cuyo caso se puede ya proceder á fundir los proyectiles, siempre con la debida precaucion y calentando ántes el molde ó turquesa con que haya de operarse, á pesar de lo cual habrá que desechar los primeros que se obtengan.

Las mermas de plomo que pueden experimentarse cuando la operacion está bien dirigida, no han de pasar de 2,5 ó 3 por 100, sin contar con que puedan beneficiarse las escorias cuando se reúnan en gran cantidad.

Los proyectiles de esta clase deben ser reconocidos y vitolados, desechando los que resulten crecidos en sus dimensiones ó con otros defectos que perjudiquen al tiro.

Las cápsulas se cargan con un fulminato compuesto de azoato de mercurio disuelto en alcohol, que en pequeñas dosis se va de-

positando en el fondo de aquella, cubriéndolo despues con un barniz de goma, para preservarlo y evitar que se desprenda, siendo esta la causa del color ceniciento con que aparece en el interior de las cápsulas.

La eficacia del barniz destinado á prevenir el deterioro del fulminato, se aprecia sumergiendo las cápsulas en agua durante cinco minutos; extraidas y secas, no deben haber experimentado alteracion alguna; y para probarlo, ademas de examinarlas á la simple vista, se hacen detonar unas cuantas en un arma descargada, en cuyo caso no han de faltar más del cuatro por ciento de las probadas.

Si están bien construidas las cápsulas, deben resistir sin deterioro la inmersion de seis ú ocho dias en el agua, y faltar muy pocas aunque se empleen inmediatamente y sin secar.

Teniendo ya pólvora, balas y cápsulas, se está en el caso de que digamos algo de los cartuchos, construidos con los expresados elementos, cada uno de los cuales forman la carga del arma de fuego portátil á que corresponde.

Como no es fácil que se vuelva á las ar-

mas á cargar por la boca, prescindiremos de los cartuchos de papel, únicamente aplicables á aquellas, á pesar de que tambien se han usado en algunas armas á retro-carga. En la actualidad, sin embargo, se ha reconocido la ventaja y superioridad del cartucho metálico, suficiente á compensar el mayor peso y coste que tiene, aunque este último puede moderarse en mucho por la recarga de la vaina ó casco, cuando está bien construido y el metal reúne las condiciones necesarias.

Los cartuchos pueden ser con bala ó sin bala; los primeros se emplean en las escuelas de tiro y en todos los actos y funciones de guerra en que se hace uso de las armas de fuego; los segundos no tienen más aplicacion que la de foguear la tropa y hacer señales cuya significacion es convencional.

El cartucho, á partir del de papel, ha sido una de las innovaciones de más importancia que se han introducido en el servicio; pues además de permitir se lleven juntamente la pólvora y la bala, proporciona el que sea una misma cantidad la empleada en cada tiro, regulariza sus

efectos é impide la rápida formacion del polvorin si se llevara á granel, como anteriormente acontecia.

Si los cartuchos están ademas cebados, presentan aún mayor ventaja y simplificacion en el servicio de las armas.

Dejando, pues, á un lado los cartuchos de papel, de tripa y de papel y cartulina ensebados, diremos sólo algunas pocas palabras de los metálicos, hoy en uso y casi en todas partes reglamentarios.

El cartucho metálico se reduce, como es sabido, á una funda, vaina ó casco de laton de figura, en general, ligeramente tronco-cónica, cerrado por la base mayor ó culote, y con un cordon ó reborde por el que se apoya contra un leve rebajo que tiene la parte posterior del extremo de la recámara. Dentro del casco va la pólvora, un taco lubricante que puede ser de estearina ú otra clase, y encima la bala, de la que no penetra más que una parte de la cilíndrica, y esa fuertemente comprimida, para componer así un todo rígido é invariable en el manejo ordinario (1). La ojiva

(1) En los cartuchos sin bala, se sustituye ésta por un

de la bala que queda fuera, va encebada ó cubierta con barniz, ó tambien con algun color distinto, cuando por ser de armas de distinta longitud, aunque de igual calibre, se quiere diferenciar.

Pudiendo ser cebado el cartucho de distinto modo, se dice que es de ignicion central si el cebo ó cápsula ocupa el centro mismo de la base del culote, y de ignicion lateral ó circular cuando el cebo, siempre en el culote, ocupa respectivamente las posiciones indicadas.

En el dia, casi todos los cartuchos metálicos son de ignicion central; pero aún se conservan de ignicion lateral, como son los correspondientes á la pistola revolvers sistema de Lafaucheux. La disposicion del cebo, aunque en un mismo paraje, suele ser distinta y consiste en nuestros cartuchos reglamentarios en una especie de doble fondo, el interior tiene una parte cóncava y cónica llamada yunque, con cuatro agujeros que comunican con la pólvora, y el exterior plano y con el

tapon de corcho que sirve para contener la carga en su debida posicion.

reborde, lleva en el centro un ojo ó taladro donde se ajusta fuertemente la cápsula, con la composicion fulminante al interior. De esta manera, cuando la aguja ó botador choca contra la cápsula, ésta lo hace contra el yunque, é inflamándose el cebo, comunica el fuego á la pólvora por los cuatro agujeros que hemos dicho tiene aquel. Tal es la sencillez de los cartuchos metálicos, de cuya construccion sólo diremos que tiene lugar á máquina y que envuelve varias y delicadas operaciones, ántes de que lleguen á estar en disposicion de cargarse.

El casco se forma con un disco de laton de determinadas dimensiones, y cuando ha sido estirado y adquirido la forma que debe tener, se refuerza por la parte inferior con el culote construido al mismo tiempo de una manera semejante al casco. Durante las operaciones por que uno y otro pasan, son diferentes veces reconocidos y desechados, cuando por acritud del metal, por descuido ó mala marcha en la fabricacion acusan defectos que puedan ser en el servicio perjudiciales.

Terminada la elaboracion de los cascos,

se procede á cebarlos y seguidamente á la carga, colocando primero la pólvora, despues el taco, y por último, la bala.

Concluido con esto los cartuchos, hay que sujetarlos á un último reconocimiento, á fin de cerciorarse de la exactitud, en longitud y calibre, previniendo así cualquier accidente que podria ser funesto al tirador, si no alojase como debe en la recámara y quedase el reborde fuera, careciendo de la proteccion que ésta le proporciona. Los que resulten largos, pasan desde luego á la máquina de comprimir, donde se reducen á la dimension que deben tener, pero los que acusan un exceso de calibre, son desechados definitivamente. Los de recibo se introducen otra vez en un saco con aserrin y se limpian á mano ántes de empaquetarlos.

El empaque de los cartuchos metálicos se verifica en cajas de carton, las cuales contienen diez, y llevan, por lo general, una etiqueta, indicando su procedencia, calibre y arma ó sistema á que corresponden. Cada cien cajas de carton se acomodan en una de madera ó cobre, y en éstas se trasportan con seguridad, aunque

no por esto se deben omitir cuantas precauciones son precisas en estos casos.

Fáltanos indicar la fabricacion de los tacos lubricantes, empleados en la Pirotecnica Militar de Sevilla; y los cuales, como hemos dicho, se interponen entre la pólvora y la bala. Los construidos hasta hace muy poco tiempo, estaban compuestos de una mezcla fundida, de partes iguales, de estearina y sebo: de esta mezcla se coloca una gruesa capa entre dos hojas de papel blanco, que, prensada ó comprimida á mano con un rodillo de hierro, se reducía á un espesor de 5 milímetros. En esta disposicion se dejaba endurecer hasta que adquiria la suficiente resistencia, á fin de que, sin grietarse ni romperse, se pudieran cortar los tacos con auxilio de un sacabocados.

A pesar de ser sencillo este método, ha sido sustituido por otro, en el que se ha suprimido el sebo y el papel, obteniéndolos en la actualidad únicamente de estearina fundida, que se vacía en unas turquesas de bronce, donde se los deja enfriar y solidificarse, para extraerlos despues con un botador.

A nuestro juicio, es preferible el primer medio, é ignoramos hasta qué punto se haya justificado la supresion del sebo, cuya presencia nos parece muy conveniente para mantener el taco lubricante en las condiciones que necesita, sea cualquiera el clima y estacion en que se emplee.

Con objeto de completar esta parte, hoy tan interesante, diremos aún dos palabras acerca de la recarga de los cartuchos, ó, mejor dicho, de las vainas ó cascos, despues de haberse servido de ellos una ó más veces. Es indudable que el coste de estos cartuchos exige el que, á ser posible, se utilicen todos aquellos cascos que resulten de superior calidad, tanto por la inteligencia y acierto con que se han ejecutado las operaciones de estirado y recocado, cuanto por la exactitud que hayan alcanzado en sus dimensiones, que los preserva mejor y hace más resistentes. Cascos ha habido que han sufrido muchas recargas; pero no pudiendo suceder esto con frecuencia, se considera que, en los bien contruidos, puede fijarse en diez el número de ellas como término medio.

Recogidos los cascos despues del fuego,

hay que reconocerlos, para no cargar ni utilizar nuevamente más que aquellos que no presenten fractura alguna ni tendencia á ella; en los cuales se empieza á operar arrancando la cápsula, que ha sido quemada. Esto se puede hacer de diferentes maneras, bastando el agujerear y clavar en el costado de la referida cápsula una punta de hierro, que se apalanca en el culote para hacerla saltar.

Conseguido que sea, se lavan los cascos varias veces en agua acidulada, despues en agua clara, se recuecen, si hay necesidad, y se continúa en las demas operaciones, sin olvidar la de reduccion de su calibre, si, como es natural, se hubiesen dilatado más allá de los límites que marcan las tolerancias reglamentarias.

El teniente coronel Canterac, de la artillería del Ejército, ha proyectado un aparato compuesto de diferentes piezas de acero, en el que, de una manera sencilla y pronta, puede verificarse la recarga de los cartuchos disparados, con bastante perfeccion: considerando, pues, utilísima la aplicacion del expresado medio, y creyendo sería conveniente que los cuerpos del Ejér-

cito adquiriesen un número proporcionado, para recargar por sí los cascos que sean aprovechables, y puedan recogerse despues de los ejercicios de tiro al blanco y otros, damos á continuacion la Instruccion para el aparato, redactada por el mismo autor; no sin dejar de indicar la conveniencia de que se estimule al soldado, á fin de que recoja y presente el mayor número de cascos, ofreciéndole alguna pequeña gratificacion de los fondos mismos del cuerpo.

III

INSTRUCCION PARA EL USO DEL APARATO DE CARGAR
CARTUCHOS METÁLICOS, DEL TENIENTE CORONEL
CANTERAC.

Para la mejor inteligencia de las personas que han de ocuparse de esta operacion, dividiremos la Instruccion en cuatro partes, ó sea en las diversas operaciones por las que pasa el cartucho para volver á usarse, á saber:

- 1.^a Limpieza de las vainas usadas.

- 2.^a Conificacion, quitar la cápsula ser-
vida y colocar la nueva.
- 3.^a Cargar el cartucho.
- 4.^a Asegurar la bala.

PRIMERA OPERACION.

Limpieza de las vainas usadas.

Si se quiere devolver á las vainas su primitivo color dorado, bastará sumergirlas rápidamente en ácido nítrico (agua fuerte), echándolas inmediatamente en agua clara. Esta operacion debe hacerse separadamente con cada vaina, valiéndose para ello de unas pinzas de laton, y la inmersion en el ácido ha de ser muy rápida; porque, atacando éste al laton, si permaneciera la vaina algun tiempo dentro del ácido, disminuiria el espesor del metal.

En el uso general para el Ejército, como nada importa que los cartuchos tengan su primitivo color dorado, es preferible, para la limpieza, el echar todas las vainas usadas en agua caliente con jabon y pasar por el interior de cada una de ellas una escobilla, con objeto de que desaparezcan los

resíduos de la pólvora que hayan quedado adheridos á las paredes del tubo, con lo cual se conseguirá una limpieza suficiente y no se desgastará el metal por efecto del ácido.

Para secar las vainas, bastará irlas echando en una espuerta llena de serrin y envolverlas con él; de este modo, en poco tiempo quedan secas y en disposicion de pasar á la siguiente

SEGUNDA OPERACION.

Conificacion, quitar la cápsula servida y colocar la nueva.

Conificacion.—Esta operacion tiene por objeto dar á la vaina usada las dimensiones que tenia primitivamente, para que pueda entrar en la reserva de todas las armas; para esto se hace uso de la matriz *M. 1* (1).

Colocada dicha matriz sobre una mesa ó banco con el rebajo de la tapa hácia ar-

(1) Las diferentes piezas del aparato van marcadas en la misma forma que en esta Instruccion se expresa.

riba, se unta ligeramente con aceite el interior, se introduce la vaina usada, y se golpea con el mazo sobre la cabeza de la vaina, hasta que el reborde toque á la cara superior de la matriz.

En esta disposicion, se procede á quitar la cápsula usada, para lo cual con la mano izquierda se coloca el punzon inclinado, de modo que su punta se apoye en el hueco hecho por la aguja; se da un golpe con el mazo sobre la cabeza del punzon, y éste abrirá un pequeño agujero en la cápsula. Obtenido este resultado, se apalanca con el mismo punzon y se hace saltar la cápsula usada.

Una vez quitada la cápsula usada, se examinará el yunque para ver si ha sido deformado por el golpe de la aguja. En el caso de que así haya sucedido, se le volverán á dar sus dimensiones primitivas haciendo uso de la tapa *T 1* y del botador, para lo cual, dejando la vaina en la matriz *M 1*, se volverá ésta, adoptando la tapa *T 1*, y colocándola sobre la mesa ó banco, se introducirá el botador por el lado *G* hasta que llegue al fondo, y dando un golpe con el mazo sobre el otro extremo del botador,

volverá el yunque á sus dimensiones naturales.

Concluida que seá esta operacion, que no será necesaria en la mayor parte de las vainas, pues son raros los yunques que se deforman, para colocar la cápsula nueva, se vuelve la matriz *M 1* á su posicion primitiva, esto es, con el rebajo para la tapa hácia arriba, se pone la cápsula nueva en su sitio, y sobre ella la tapa *T 2*; se introduce el botador por la parte *B* en el agujero que tiene dicha tapa, y, sosteniéndolo en posicion vertical, se da un golpe con el mazo sobre el otro extremo del botador, con lo cual quedará asegurada la cápsula nueva.

Para sacar la vaina de la matriz se tomará ésta con la mano izquierda, se introducirá en ella el botador por la parte *B* y se golpeará sobre el otro extremo hasta que la vaina salga por completo.

TERCERA OPERACION.

Carga del cartucho.

Esta operacion debe hacerse en habitacion separada, con objeto de evitar los graves accidentes que pueden sobrevenir si se inflama alguna cápsula.

La carga se reduce á llenar la medida de la pólvora, verter ésta en la vaina, colocar encima el lubricante y la bala, y en esta disposicion, se pasa á la última operacion.

CUARTA OPERACION.

Asegurar la bala.

Para esta operacion se hace uso de la matriz *M 2* con su tapa *T 2*, y el recalca-dor *R 2*.

Se coloca la tapa de la matriz sobre una mesa ó banco, con el rebajo hácia arriba, y sobre ella se pone el cartucho cargado con la bala tambien hácia arriba; se toma la matriz *M 2* y se coloca sobre la tapa, de

modo que el cartucho habrá entrado en el alojamiento tronco-cónico que ésta tiene. En tal disposición, se introduce la parte cilíndrica del recalgador *R 2* en el hueco de la matriz hasta que dicho recalgador toque por su parte interior á la bala, se sujeta el todo con la mano izquierda, y con la derecha se da con el mazo un fuerte golpe sobre la cabeza del recalgador, con lo cual quedará rebordeado el cartucho, fijada su longitud total y sujeta la bala.

Para sacar el cartucho concluido, se quita el recalgador, se levanta la matriz con la mano izquierda, se empuja ligeramente con un dedo de la de la derecha sobre la bala, concluyendo de sacar el cartucho del todo con la misma mano.

Si el recalgador *R 2* se quedase agarrado al cartucho y no pudiese desprenderse por sí solo, se tomará el punzon y se introducirá en las ranuras que tiene la matriz *M 2*, y apalancando contra la cabeza del recalgador, se conseguirá desprender éste con gran facilidad.

Para dar por terminadas todas las operaciones, sólo queda limpiar exteriormente con un trapo el cartucho, á fin de qui-



tarle la grasa que se le haya quedado adherida.

NOTA. Si en vez de cargar vainas usadas se quisiera, con el aparato, cargar vainas nuevas, sólo se necesitarían la tercera y cuarta operación, puesto que las vainas, no habiendo sido usadas, tendrán las dimensiones reglamentarias y la cápsula nueva.

NOMBRES Y MARCAS DE LAS PIEZAS QUE CONSTITUYEN
EL APARATO Y CLASIFICACIÓN POR OPERACIONES.

| | | |
|---------------------------|--|------------------------------|
| Tapa de la matriz M 2.... | T 2. | } 2. ^a operacion. |
| Matriz núm. 1..... | M 1. | |
| Tapa de esta matriz..... | T 1. | |
| Botador. | { Lado de sacar el cartucho... B 1. { Lado de poner la cápsula.... T 1. | } 2. ^a operacion. |
| Punzon..... | P 1. | |
| Medida para la pólvora... | | 3. ^a operacion. |
| Matriz núm. 2..... | M 2. | } 4. ^a operacion. |
| Tapa de esta matriz..... | T 2. | |
| Recalcador..... | R 2. | |

NOTA. La dirección de las letras y números indican la posición de las piezas en las diversas operaciones.



ÍNDICE

| | <u>PÁGS.</u> |
|--|--------------|
| TERCERA PARTE. | |
| <i>Artillería</i> .—Reseña histórica..... | 8 |
| Artillería del ejército..... | 122 |
| Artillería de la Armada ó Artillería de Marina..... | 181 |
| Apéndice..... | 221 |

LISTA DE SUSCRITORES.

S. M. EL REY D. ALFONSO XII.

(Continuacion.)

Teniente de Infantería, D. Diego Romero.

Alférez de Infantería, D. Ildefonso Calvo y Gregorio.

Oficial del Ejército, D. Luis de Santiago.

Coronel de Caballería, D. Pablo Hernandez y Sancho.

Teniente Coronel de id., D. Luis Cabrera y Surga.

Comandante de id., D. Maximino Creag y Treviño.

Capitan de id., D. Francisco Ureña y Salazar.

Idem de id., D. Angel Rubio Borrezo.

Idem de id., D. Leon Almela y Torres.

Idem de id., D. Francisco Linares Martos.

Teniente de id., D. Bernardo Mato Alonso.

Comandante de id., D. José de Teran y Leyva.

Teniente de caballería, D. Juan Ortiz Labrador.
Alférez de id., D. Juan Requena Bañon.

Idem de id., D. Juan Yestal y Amado.

Teniente de id., D. Antonio Aguilar y Ortega.
Biblioteca de la Remonta de Sevilla.

Idem de la Academia del Cuerpo de Administración Militar.

Excmo. Sr. Intendente de Ejército D. Mariano Lanzarote.

Sr. Comisario de Guerra, D. Adolfo Pascual.

Idem Oficial 1.º de Administración Militar, don Juan Gordo y Perez.

Oficial 1.º de id., D. Enrique Herot y Aguado.

Idem de id., D. Antonio del Campo.

Idem 2.º de id., D. José Gonzalez.

Idem de id., D. Rafael Torres Campos.

Idem de id., D. José Valdés.

Idem de id., D. Leopoldo Gomez del Rio.

Teniente Coronel de Caballería, D. Braulio Campos é Hidalgo.

Comandante de id., D. Felipe Gonzalez Cuadrado.

Idem de id., D. Leopoldo de Rojas Baraibar.

Idem de id., D. Miguel Cañellas y Barceló.

Capitan de id., D. Ignacio Marco Lapayese.

Idem de id., D. José de Lara y Matito.

Idem de id., D. Sebastian Muñoz Herrera.

Idem de id., D. Pedro Salcedo Molinos.

Coronel de id., D. Eugenio Torreblanca.

Capitan de id., D. José Parga Varela.

Capitan de caballería, D. José Madrazo.
Idem de id., D. Pablo Sarmiento de Haro.
Idem de id., D. Manuel Moreno Gomez.
Teniente de id., D. Federico Gerona y Eusenat.
Idem de id., D. Rodrigo Jimenez García.
Idem de id., D. Domingo Rivero Castro.
Idem de id., D. Doroteo Serrano Martin.
Idem de id., D. Manuel Sanchez y Sanchez.
Idem de id., D. Antonio Lafuente Castrillo.
Idem de id., D. Océano Altolaguirre y Labarta.
Alférez de id., D. Ignacio Lobo Ferrezuelo.
Idem de id., D. Miguel Jimenez Cervantes.
Idem de id., D. Ezequiel García de Vivar.
Idem de id., D. Antonio Rubio Perez.
Idem de id., D. Cláudio Lázaro Moreno.
Sr. D. Romualdo Sanz y Escartin (1).
Biblioteca del regimiento Lanceros de la Reina.
Coronel de Caballería, D. Nicolás García Roby.
Teniente coronel de id., D. Martin Valverde y
Boisez.
Idem id. de id., D. Pedro Eced y Perez.
Comandante de id., D. Saturio Sampil y Sampil.
Idem de id., D. Pedro García Sanchez.
Idem de id., D. Joaquin Barredo y Gonzalez.
Capitan de id., D. José Ferrando y Casanova.
Idem de id., D. Víctor Garrigó y Sevilla.

(1) Pertenece á la clase civil, y no á la militar, como por error involuntario apareció en una lista anterior.

Capitan de caballería, D. Federico Menduiña y Ruffi.

Idem de id., D. Juan Valdés Rubio.

Idem de id., D. Francisco Argueta y Martin.

Idem de id., D. Manuel Saavedra Benito.

Teniente de id., D. Fulgencio Lobo Cantero.

Idem de id., D. Antonio Gonzalez Salomó.

Idem de id., D. José Valenzuela y Cerrera.

Idem de id., D. Juan García Garzas.

Idem de id., D. Manuel Sanchez Gomez.

Idem de id., D. Arturo Zappino Gasilay.

Idem de id., D. Maximino Torresano y Collado.

Idem de id., D. Augusto Guroski de Borbon.

Idem de id., D. Antonio Amat y Micó.

Idem de id., D. Agustin Ramos Medina.

Idem de id., D. Manuel Cantero Piña.

Idem de id., D. Nicanor Poderoso y Egurrido.

Idem de id., D. Saturnino Salvador.

Idem de id., D. Ramon Alvarez F. de Cumbrosa.

Idem de id., D. Juan Urrutia y Mota.

Idem de id., D. Rafael Esteban Torres.

Idem de id., D. José Olona Santos.

Idem de id., D. Paulino Marqués.

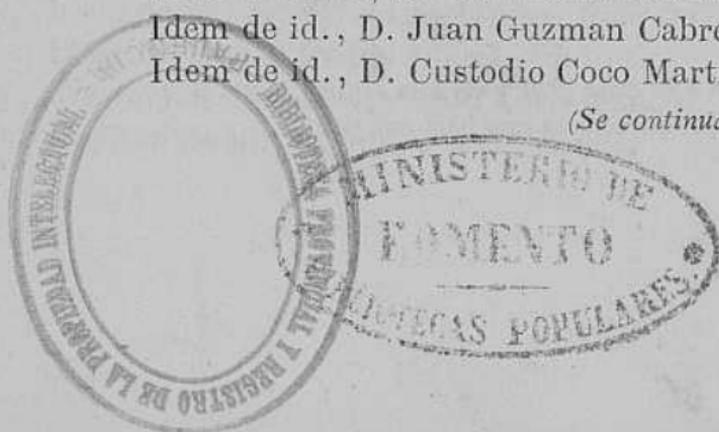
Idem de id., D. Pedro Casado Rivas.

Alférez de id., D. Ricardo Sanchez Miranda.

Idem de id., D. Juan Guzman Cabrerros.

Idem de id., D. Custodio Coco Martin.

(Se continuará.)



REVISTA CONTEMPORÁNEA

PERIÓDICO INTERNACIONAL

REDACCION.—ADMINISTRACION, PIZARRO, 15, BAJO.—MADRID

Sale dos veces al mes en cuadernos de 128 páginas en 4.^o, y formando cada dos meses un abultado volumen de 500 á 600 páginas

PRECIOS DE SUSCRICION

MADRID.

| | | |
|-----------------|------|-------|
| Un mes | Pts. | 2,50 |
| Tres meses..... | | 7,50 |
| Seis meses..... | | 15,00 |

PROVINCIAS.

| | | |
|-----------------|------|----|
| Tres meses..... | Pts. | 8 |
| Seis meses..... | | 15 |
| Un año..... | | 30 |

EXTRANJERO.

| | | |
|-----------------|------|----|
| Seis meses..... | Pts. | 26 |
| Un año..... | | 50 |

Número suelto, 7 reales en toda España.

PUNTOS DE SUSCRICION

España: en la Administracion, Pizarro, 15, bajo, Madrid, todas las principales librerías de Madrid, provincias y Ultramar.

PARÍS—49, RUE RICHER—PARÍS

MEMORIAL Y REVISTA

DEL

ARMA DE CABALLERÍA

periódico militar que se publica dos veces á la semana.

PRECIOS DE SUSCRICION

ESPAÑA

| | | |
|-----------------|-------|-----------|
| Tres meses..... | 3 | pesetas * |
| Seis idem..... | 5,75 | » |
| Un año..... | 11,25 | » |

OFICINAS.—Madera, 11, bajo.—Madrid.

EL CORREO MILITAR

PERIÓDICO DE LA TARDE

DEDICADO Á DEFENDER LOS INTERESES DEL EJÉRCITO Y ARMADA.

PRECIOS DE SUSCRICION EN MADRID.

En la Administracion.

| | |
|----------------------|-----------|
| Por un mes. | 4 reales. |
| Por tres id. | 12 » |
| Por seis id. | 22 » |
| Por un año. | 40 » |

Por comisionado ó corresponsal.

| | |
|----------------------|-----------|
| Por un mes. | 5 reales. |
| Por tres id. | 14 » |
| Por seis id. | 24 » |
| Por un año. | 44 » |

En Provincias.—Los mismos precios que en Madrid, pero la menor suscripcion que se sirve es de tres meses haciendo el pago directamente, y de seis siendo por comisionado ó corresponsal.

Todo abono realizado por medio de giro contra el suscriptor, será al *tipo de comisionado*, y 5 rs. por mes si estos giros tienen lugar por suscripciones atrasadas. Todo pago de cantidades atrasadas, hecho directamente en la Administracion, se hará á 4 rs. mensuales, pues la rebaja de precios sólo tiene lugar *adelantando* el trimestre, semestre ó año.

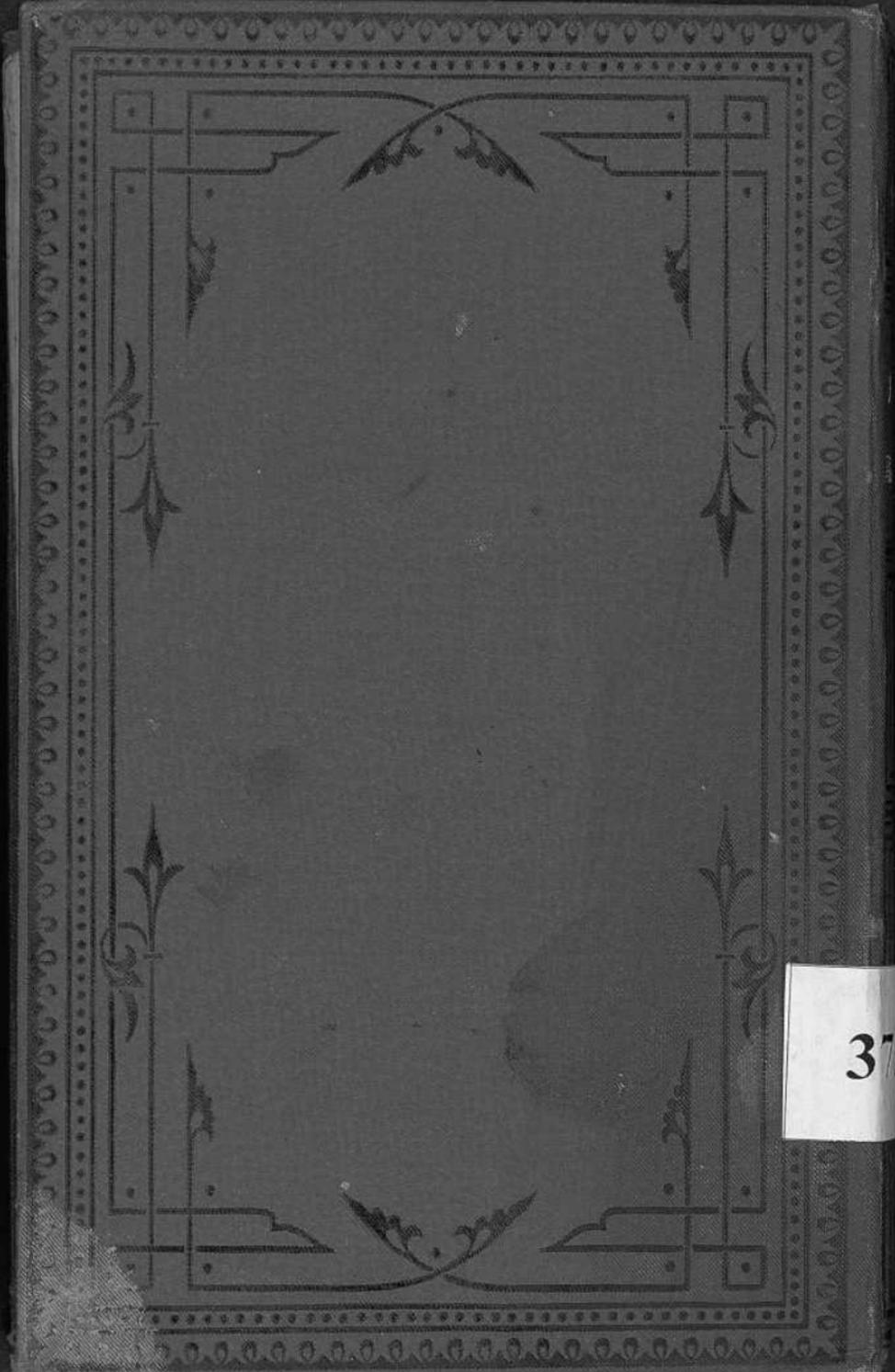
BULLETIN

DE LA

REUNION DES OFFICIERS

PARAIT TOUS LES SAMEDIS

Suscripcion: En Paris, rue de Bellechasse, núm. 37, y en las principales librerías de Madrid, al precio de 40 pesetas al año.



37

ARMAS

EGLAMENTARIAS

753 (