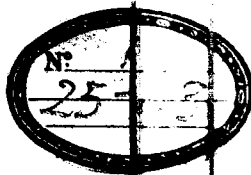


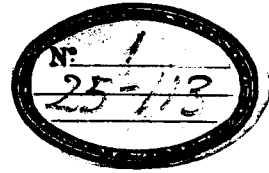
20. a. 8

18

Site	A
Section	18
Depth	58



0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19



20. a. 8

Site	A
Project	25/112
Date	
Page	58

18.

R. 2665

A DON IVAN DE MENDOZA
Marques de la Hinojosa, Cauallero
de la Orden de Santiago, del Consejo
de Estado y Guerra de su Magest-
tad, y su Capitan General de
la Artilleria

EN el libro (Excelentis-
simo señor) de quien he he-
cho este Epitome, trabajè
lo que me fue posible pa-
ra que lo mas escogido de
la Artilleria saliesse a luz en el tiempo
felicissimo que V. Ex^a es Capitan Ge-
neral della, y porque su doctrina fue ne-
cessario entonces que la tratasse difu-
samente: hame parecido q̄ agora con-
uenia este breue resumen, para que cō
mas facilidad puedan los Artilleros
hazerse capaces de materia tan impor-

¶ tante

tante y necessaria al ieruicio de su Magestad, de quien V. Ex^a estan zeloso. Recibale V. Ex^a, que siendo su Protector tendra mi intento el fin que puede desear. Guarde Dios a V. Ex^a muchissimos años.

Julio Cesar Ferrusino.

Suma del priuilegio.

Tiene priuilegio Iulio Cesar Ferrusino Cathedratico de Mathematicas y Artilleria de su Magestad, por diez años para hazer imprimir este libro, o quien su poder huuiere, con prohibicion so graues penas, que ninguna persona lo pueda imprimir ni vender sin su licencia, como consta del dicho priuilegio firmado de su Magestad, y refrendado de don Sebastian de Coctreras su Secretario, dado en Tamarit a siete dias del mes de Mayo, de mil y seiscientos y veintiseis años.

Suma

Suma de la tassa.

LOS señores del Consejo Supremo de su Magestad tassaron este libro a quatro maravedis y medio el pliego, el qual tiene veinte y un pliego, sin la estampa del principio, como consta de la fe que dello dà Juan de Villa Zualllos Escriuano de Camara, en Madrid a veinte y seis de Setiembre de mil y seiscientos y veinte y seis años.

Fè de erratas.

Este Libro intitulado: Platica manual, y breue compendio de Artilleria, està bien y fielmente impresso con su original. Madrid y Setiembre 12. de 1626.

*El Lic. Murcia
de la Llana.*

Apr

Aprouacion del Padre Fray Lucas de Montoya, Predicador y Coronista general de la Orden de san Francisco de Paula.

POR comission del señor Doctor Médieta Vicario General desta villa de Madrid, vi este libro intitulado: *Platica manual de Artilleria*, que ha compuesto Iulio Cesar Firrufino, Cathedratico de Mathematicas y Artilleria de su Magestad: en el no ay materia que pueda desviarse de la fe guridad Catholica de nuestra Fè, ni contradicion de las buenas costumbres, la instruccion està erudita, y bien dispuesta conforme a las dimensiones de las Mathematicas, y me parece ser muy necessario en su proposito para los executores de estos artificios y maquinas de la milicia. Dada en Madrid en 8 de Março de 1626.

Fray Lucas de Montoya.

Apr

**Aprouacion del Governador, y Sar-
gento mayor Iuan Vicencio
San-Felice.**

EL Libro intitulado: Platica manual, y breue compendio de Artilleria, que ha compuesto Iulio Cesar Firrufino, Catedratico de Mathematicas y Artilleria, que V. A. me ha cometido para que le censure, he visto con particular cuidado: su doctrina es muy digna de ser sabida de los profesores deste noble ministerio, y de los que a desean fundamentalmente saberle: ademas que serà de muy grã seruicio para el de su Magestad, merece que a su Autor se le dè la licencia que pide para imprimirle, y que su Magestad le honre por tan virtuoso trabajo.

*Iuan Vicencio
San-Felice.*

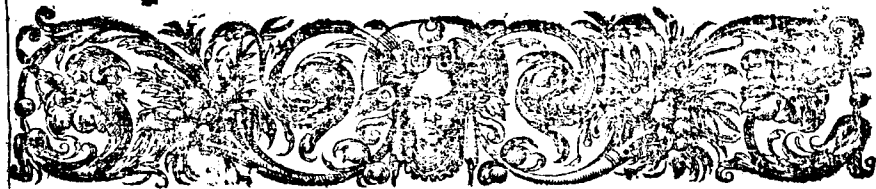
PRO-

PROLOGO.



MANIFIESTA cosa es de quãta importancia sea el Artilleria para las grandes empresas militares, assi de conquistas como de defensas: de aqui nace la justa estimacion que (despues de su descubrimiento) han hecho della, y de sus profesores los Reyes y Monarcas; vieron y conocieron que en vna granfaccion, solo el acierto de vn tiro es bastante para que se cõfiga vitoria (dificil a todo juyzio humano) sin aquel medio: y pues es tã poderoso como necessario, seralo tambien q̄ los Artilleros sepan el arte con perfeccion, para que se les dè el premio y honores que les son deuidos, para cuya enseñaça (despues de auer visto todo lo que ha llegado a mis manos escrito desta materia, y de auerla tratado larga y difusamente, como Catedratico della) he hecho este epitome, fiado en las esclarecidas virtudes, grandeza de animo, aficion de armas, y suma magnanimidad de su Magestad, que ha

ha de reducir esta profesion al estado antiguo, en que gozaron los Artilleros beneméritos (en todas naciones) los honores militares. Leelo Lector, y aprouechate, que si en esto correspondē los efectos a mis deseos, gozaré el premio de mis estudios, que es solo el fin que pretendo, y se me añadira nueva obligacion para q̄ con mayor breuedad procure sacar a luz lo mucho que desta materia tengo escrito. Vale.



PLATICA

MANVAL, Y BREVE

COMPENDIO DE

ARTILLERIA.



DE DOS PRINCIPIOS de q̄ se ha de vsar en este tratado, vnos son propios de la Artilleria, y otros pertenecen a las Matematicas: de los que tocan a la Artilleria escusaré el empear por la significaciō de sus nombres, porque dellos los mas son notorios a los Artilleros, y de los otros pondré su declaracion en la lecion que tratare de ellos; pero dellos principios de las Matematicas,

ricas, como menos conocidos à los Artilleros, pondrè las definiciones de los que son necessarios conocer, y tras ellas las platicas, ò operaciones que son conuenientes a este tratado, para que assi el Artillero platico sepa obter y tratar en propios terminos de lo que se requiere en su ministerio, con que se le facilita esta dotrina, y alcançará el fin que puede desear en materia de tãta importancia, y de tan pocos sabida con la perfeccion que requiere este noble exercicio.

DEFINICION PRIMERA.

¶ Linea es vna cantidad continua, en quien solo se halla longitud.

DEFINICION SEGUNDA.

¶ Linea recta es la que està igualmente dentro de sus puntos.

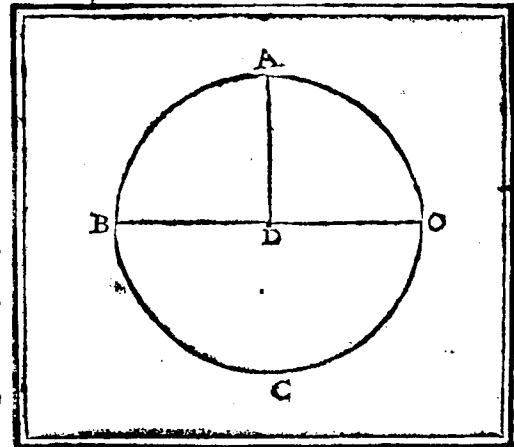
Linea mista es la que se compone de parte recta, y parte curua.

DEFINICION TERCERA.

¶ Circulo es vna figura plana, contenida

da de vna linea que se llama circunferēcia, en medio de

la qual ay vn pūto q̄ tirado desde el lineas rectas a la circūferencia, son iguales entre si. Exemplo A. B. C. O.



esta circunferencia, D. el punto medio de la figura D. A. D. B. D. O. las lineas que salen del, y termina en la circūferencia, q̄ son iguales y el punto que està en medio de la figura se llama centro del circulo, que es D.

DEFINICION QVARTA.

¶ Diametro del circulo es vna linea recta, tirada por el cētro, que se termina en ambas partes en la circunferencia, y diuide al circulo en dos partes iguales, como si en el circulo A. B. C. O. se tirare la linea recta B. O. que passa por el centro D. de forma,

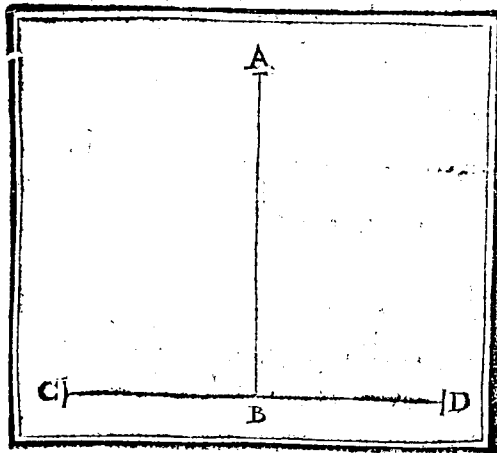
que sus estremidades B.O. acaben en la circunferencia, la linea recta B.O. es el diametro.

DIFINICION QUINTA.

¶ Angulo es la inclinacion de dos lineas que se toquē, y no en derecho: y notese, que si las lineas que cōstituyen el angulo son rectas, se dirà rectilineo.

DIFINICION SEXTA.

¶ Quando vna linea recta cayere sobre otra recta, y hiziere los angulos de la vna y otra parte iguales, entre si, cada vno de los angulos se llama-



rà recto, y la linea que cae se dize perpendicular sobre la que cayere: como? Caiga la linea recta A. B. sobre la recta C. D. en el punto B. si esta hiziere los angulos

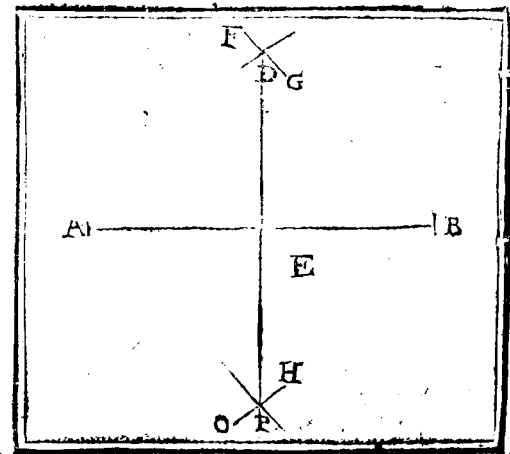
angulos A.B.C.A.B.D.iguales; cada vno se llamarà recto, y la linea A.B. perpendicular sobre la C.D.

DIFINICION SEPTIMA.

¶ Triángulo equilatero es vna figura cōstituida de tres lineas rectas iguales.

OPERACION PRIMERA.

LAS seis operaciones Geometricas que se figuen son las que deue saber nuestro Artillero, advertiēdo que las cinco primeras pertenecen al corte de las cucharas, y la vltima cōuiene para dar la huelga, o viento a las balas que han de seruir para los calibos de las piezas; la primera propone que se diuida vna linea



A 3

recta

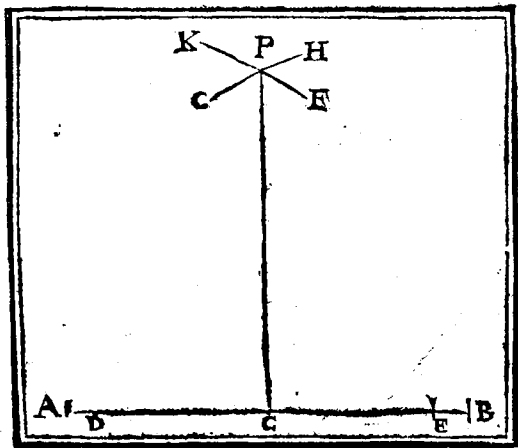
Seis operaciones Geometricas necesarias para el corte de las cucharas, y dar el viento a las balas.

recta en dos partes iguales, sea la linea recta A. B. abrafe el compas como quiera, y pongase la vna punta en el punto A. y con la otra descriuanse dos porciones de circulo, y sean F. G. O. H. y con el mismo interualo se passe el cōpas en el punto B. y se descriuirā otras dos porciones, las quales corten a las dos primeras en los puntos D. P. juntese la D. P. la qual cortará a la linea recta A. B. en el punto E. en dos partes iguales.

OPERACION SEGUNDA.

DA D A vna linea recta, y vn punto en ella, leuātar desde el mismo pūto vna perpendicular.

La linea recta dada sea A. B. el punto dado C. pongase la punta del compas en el punto C. y



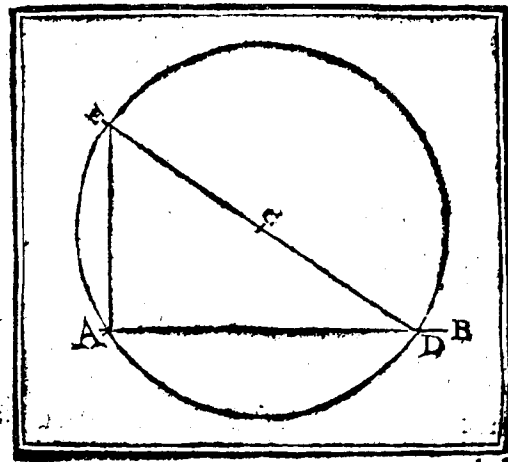
de

de la linea recta C. A. se cortará la C. D. y de la misma manera desde el pūto C. ázia la parte C. B. se cortará la C. E. que sea igual a la C. D. luego se abrirá el compas como quiera, y se pondrá la vna punta en el punto D. y se descriuirā la porcion del circulo K. F. y sin cerrar, ni abrir el compas se ponga en el punto E. y haciendo centro E. se descriuirā la porcion C. H. y adonde esta cortare a la primera, que es en P. se tirará la linea recta P. C. cuya linea estará perpendicular sobre la A. B. desde el punto dado.

OPERACION TERCERA.

SI el pūto se diere en la estremidad de la linea para leuantar la perpendicular se hará así.

Sea la linea dada A. B. y el punto en la estremi-



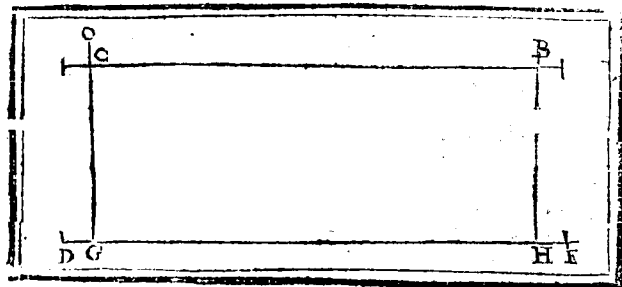
dad

dad sea A. tomese vn punto comoquiera sobre la A. B. y sea C. hagase centro C. con interualo C. A. de forma, que el circulo corte a la A. B. en el punto D. tirese desde el punto D al centro C. la linea recta C. D. y alarguese hasta el punto E. de forma que corte a la circunferencia en el punto E. juntese la E. A. la qual sera perpendicular sobre el extremo de la linea A. B.

OPERACION QVARTA.

DA D A vna linea recta tirar vna linea paralela a ella.

Sea la linea recta dada D. F. tomese

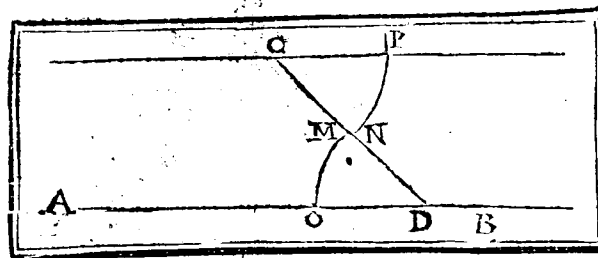


se en la linea D. F. el punto G. y desde el punto G. sobre la D. F. se leuantarà la perpendicular G. O. y assimismo en la linea D. F. se tome el punto H. y desde el se leuante la perpendicular

dicular H. B. cortese la G. O. en C. y pongase la H. B. igual de la G. C. y desde el punto C. al punto B. se tirara la C. B. que sera paralela a la D. F.

OPERACION QVINTA.

TIRAR vna linea recta paralela a otra dada que passe por vn punto señalado. Sea la linea recta dada A. B. el punto



señalado C. Tomese en la linea A. B. vn punto comoquiera, y sea D. Juntese C. D. tomese el compas y abra se comoquiera, y hagase centro D. descriuirase la porcion M. O. de forma que la porcion M. O. corte a las lineas rectas C. D. A. B. en los puntos M. O. y con el mismo interualo, o distancia D. M. hagase centro el punto dado, que es C. descriuirase la porcion N. P. y pongase igual a la

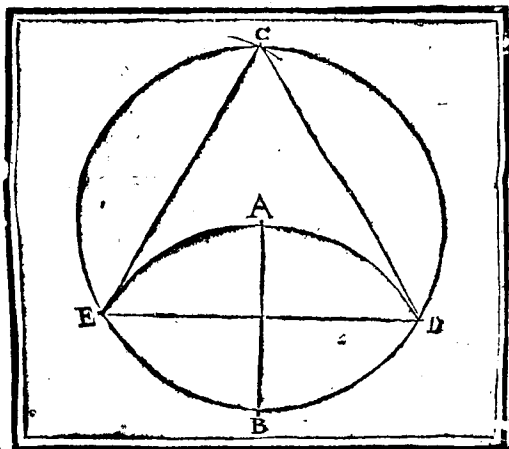
B O.M.

O.M. empezando desde el punto N. tirese la linea recta P. C. que sera paralela a la A. B. y passara por el punto C.

OPERACION SEXTA.

EN vn circulo dado inscriuir vn triangulo equilatero.

Sea el circulo dado C.D.B.E. y su centro el punto A. y la A. B. el semidiametro, cortese la B. D. porcion de circulo con la distancia de linea que ay desde el



punto B. al punto A. y la porcion B. E. con la misma cantidad, de forma, que las porciones B. D. B. E. seran entre si iguales, juntese la E. D. y sobre ella se constituirá el triángulo equilatero D. C. E. desta manera: Tome se la distancia de la linea D. E. y haziendo cen-

tro el punto D. se cortará el circulo en el punto C. juntese las C. E. C. D. y se aurá inscripto en el circulo el triangulo, cuya operacion es necesaria para sacar el viento a las balas de las piezas de todo genero, como adelante se declarará.

LICION PRIMERA DE ALGUNOS ADVERTIMIENTOS ACERCA DE LOS ARTILLEROS, Y DE LO QUE DEUEN SABER.



LOS que huviere de ser admitidos en el ministerio de la Artilleria, deuen necessariamente saber leer y escriuir, no solo porque sepan dar razon de la cantidad de poluora, que en qualquier numero de tiros pueden gastar sus piezas, mas asimismo las partes que deuen llevar de materiales en la composicion de los fuegos artificiales y fabrica de la poluora, y para otras muchas cosas. Tãbiẽ tiene necesidad de saber reconocer, y hazer distincion de la poluora fina a la ordinaria, y dar razõ de la falta q̃ en ella huviere: si participa de de-

masiado carbõ, açufre, sal, y grasa. Y como cosa principal detiẽ faber conocer y reconocer la bõdad y seguridad de las pieças si estã proporcionadas de metales en todas sus partes, si estã limpias, asì por dedẽtro, como fuera, si en lo largo tienẽ su deuida longitud. Deuẽ saber la fabrica y cõposiciõ de los Cestones pera repararse de la Artilleria enemiga, dandoles la proporcion conueniente, asì en lo gruesso como largo. Deuen saber reconocer la bondad que ha de tener la cuerda que ha de seruir para dar fuego a sus pieças, y saberla hazer. Deuẽ saber como cosa essencial cortar las Cucharas, y Cartuchos para cargar con razon sus pieças, saber esquadrar las laminas de cobre, adõnde se hã de cortar, y quando aconteciesse a los Artilleros hallar en algũ Magacen algunas juntas, y fuere necessario escoger la conueniente a su pieça, es necessario sean muy platicos en conocerla. Deuen asimismo hazer distincion de los generos de las pieças, por que seria yerro notable que las de genero de Cañones las nombrasse del genero de Cule-

Culebrinas, y al cõtrario las de Culebrinas de Cañones: y quales pieças seã bastardas, y quales legitimas, y quales aculebrinadas, las q̄ fueren senzillas y reforçadas, quales faltas de metal. Deuen saber buscar el viuo a vna pieça para saber tirar con el, y saberle repartir, y la diferencia que ay en el tirar por el rasõ del anima, y rasõ de los metales, y de mas tiros, y en que manera se buscaran las joyas y se pondran los puntos a vna pieça, y saber las causas q̄ despues de estar perfectamente apuntada haze al tiro descompuesto. Hã de saber, como cosa principal en este ministerio, como se ha de tirar y emendar los tiros, y como se ha de tirar en la mar, y como las pieças que del mucho tirar se ponen calientes y peligrosas de rebentar, como se ayan de refrescar, y allandose cargada vna pieça sin poder sacalle la bala, deuen remediar este inconueniente, buscando modo para sacarla. Deuen saber con que cantidad de poluora se cargaran las pieças de genero de Culebrinas, de Cañones y Pedreros, y con quantas cucharadas, para que cada

cada vna lleue la poluora que le pertenece; y como se deua cargar estos generos de piezas con balas de Nauajas, de cabeça de Pernos, de punta de Diamante, y con Cadenas. Las piezas de hierro colado con quanta cantidad de poluora se deuan cargar. Deuen saber asimismo reconocer el encaualgamiento, y si el en que està situada la pieza està con la proporcion que le pertenece, assi para en campaña, como para mar: conuiene sepandar el viento a las balas que han de seruir a sus piezas, de forma, que ni entren muy holgadas ni muy apretadas. En las jornadas maritimas deuen tener entera noticia de la cantidad y calidad de las piezas que han de estar a su cargo. Deuen saber cortar los cartuchos a todo genero de piezas, no obstante auer otras advertencias que dexó de escribir en este mi breue discurso, dexado el tratar dellas quando, Dios mediante, salga mi libro, que se intitula: *Examē de Artilleros*, cuyas advertencias referidas procurarè enseñar con la facilidad à mi posible en el discurso deste breue tratado.

LICION SEGUNDA: DE LOS instrumentos necessarios que ha de traer en su estuche el Artillero para las operaciones de la Artilleria.

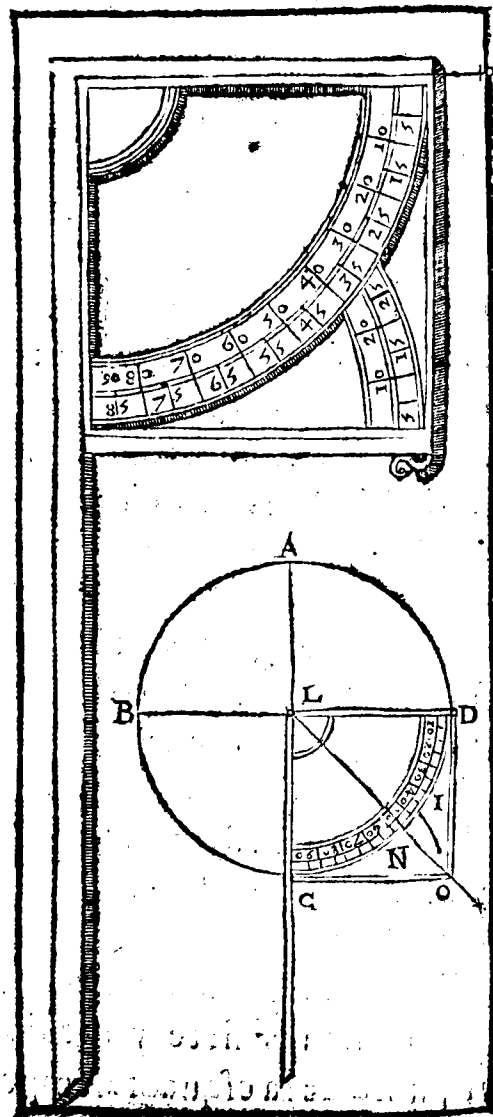
PRimeramente ha de llevar vna Esquadra para dar a cada pieza su eleuacion, o saber en la que vna pieza estuviere; vn Niuel para situar los pñtos en las piezas, y conocer las joyas, y à falta de la Esquadra, saber su eleuaciō, vna Aguja de pñta buelta amañera de garabatillo para reconocer los metales, y saber si vna pieza es Encampanada, Seguida, y de Relexe, vna Aguja de pñta de diamante para por el fogon hazer camino a la poluora con que se ceba hasta que llegue a la de adentro, otra de punta aguda que sirve para reconocer si las piezas estan cargadas; vna Aguja que en la pñta tenga barrena para abrir la poluora del fogon que estuviere endurecida, vna Esgubia para sacar por el fogon la poluora perdida que en el estuviere, vn Cōpas de puntas derechas para tomar

el diametro, o hueco de la pieça para la mēsuracion de los metales. Otro Cōpas de pūtas bueltas para tomar el gruesso de la pieça y bala, y afsimifmo para saber precisamēte buscar el viuo a vna pieça: vn Calibo en que esten señalados los diametros, y peso de las balas de hierro, piedra y plomo desde vna libra a ciento, vn Butafuego con dos Serpentes con su cuerda, vn Frasco con poluora fina para cebar los fogones de las pieças.

LICION TERCERA: DE LA
composicion de la esquadra y fabrica del Nivel.

LOS curiosos y entendidos de las cosas tocantes al ministerio y exercicio de la Artilleria, saben q̄ los principales instrumentos y mas importantes para la Artilleria son la Esquadra y Nivel, porque mediante ellos se saben los alcances de las pieças, desde el menos a mas tira, y la seguridad que dellas se puede tener, y se alcanza mediante estos la dotrina que se ha de guardar

guardar en el tirar, sin otras muchas operaciones, que por no ser tan necessarias a los Artilleros plasticos las dexo, y solo trataré aqui de lo que a estos toca, como cosa muy esencial a su profesiō, enseñando la fabrica y vfo de estos dos instrumētos: y aunq̄ acerca desto han escrito muchos autores, todavia serà a proposito ense-



hacerse a fabricar estos dos instrumentos, así para que los sepa hazer, como para conocer si los que le dieron hechos estan con precision, y primero diremos la fabrica de la esquadra.

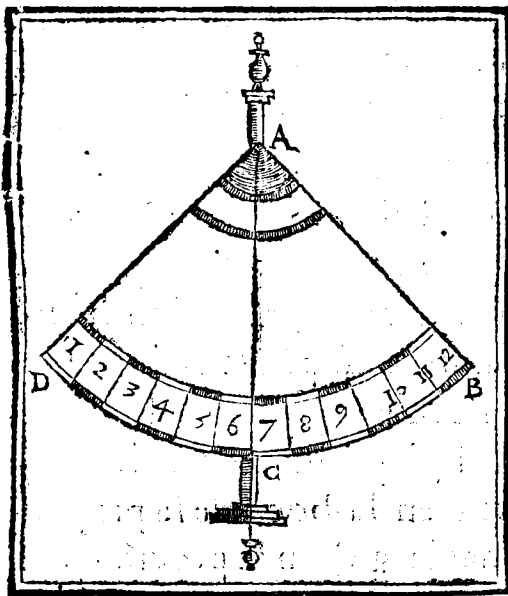
Como se ha de formar la esquadra.

Descriuase vn circulo con qualquier centro, e interualo, y sea A. B. C. D. tirese los diametros C. A. B. D. que se corten entre si en angulos rectos en el punto E. y se aduertta, que la porcion que esta entre las lineas rectas, o semidiametros C. L. L. D. que es C. N. D. es la quarta parte del circulo A. B. C. D. esta porcion se diuidira en nueue partes iguales, y cada parte se boluera a diuidir en diez iguales, con lo qual quedara diuidida la quarta parte del circulo en 90. grados, que es termino de la diuision de que vsan los Matematicos. Pero porque los Artilleros vsan deste termino, puntos de esquadra diuidiendo el cuadrante en doze puntos, o partes iguales, dando a cada vno dellos siete grados y medio: en cada vno de los dichos siete y medio señalaremos vn punto de la esquadra, empezando en vno y acaba-

y acabando en el duodecimo, como parece por esta figura del Niuel. Alarguese la linea L. C. estaha de seruir para ponerse en la boca de la pieça quando se quisiere poner en alguna eleuacion, y así el brazo L. C. ha de ser mas largo que L. D. Agora desde el punto D. leuantese la perpendicular D. O. sobre la L. D. y desde C. la C. O. sobre la L. C. y quedara la quarta del circulo constituida dentro de vn quadrado: hagase centro C. e interualo C. O. se descriuira otra porcion, y esta sea de tal cantidad hasta que encuentre con la quarta del circulo en I. y puesta en ella la graduacion que alcançare su porcion, se tirará desde C. a cada graduacion lineas rectas. En el punto L. se podrá vn hilo asido de su estremidad vna pequeña plomada, notando, que si el perpendicular señalaré puesta la esquadra en la boca de la pieça (digo el brazo mas largo) en la porcion C. N. D. significará lo que alcança la pieça sobre el plano orizontal, y puesto el perpendicular en C. si cortare en la porcion O. I. denotará lo que tira la pieça de arriba a baxo, que se dice tirar de baxo del plano orizontal.

Aduertencia acerca del uso de la esquadra.

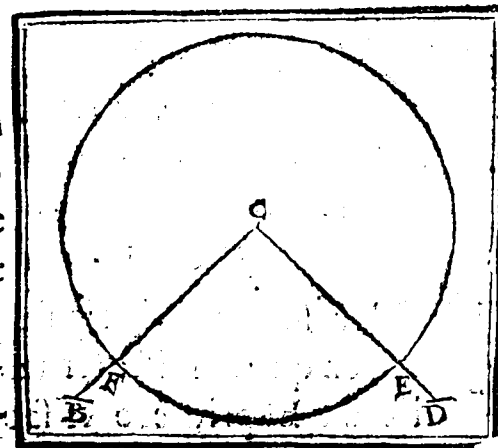
El Niuel se fabrica cō esta orden, tirense las dos lineas rectas D.A.A.B. q̄ en el punto A. cōstituyan angulo recto, y las D.A. A.B. sean entresi iguales, y hagase cētro A. y intervalo A.D. descriuase la porcion de circulo D. C. B. que como aduertimos en la fabrica de la Esquadra, serà la quarta parte del circulo, esta se diuidirà en doze partes iguales, y desde el angulo recto A. a cada diuision se tirarán lineas rectas, como se vè en el dibujo, y cada diuision de las doze se boluerà a diuidir en otras doze, q̄ significarán minutos, acomode se el Aleton de tal manera que se buelua alrededor de su basis, y el asiento de su pie sea



sea

sea vna porcioncilla para que con mas comodidad se pueda acomodar sobre la pieça: y es de notar, que afalta de la Esquadra nos podemos seruir para el prouar de las pieças deste instrumēto. Con esta aduertencia, asentado el Niuel en lo largo de la pieça, de forma, que las puntas del Aleton, la vna mire àzia el brocal, y la otra àzia la culata, cō esta situacion si el perpendicular, o plomada cayere en la primera graduaciō, serà el mayor alcance que la pieça podra hazer sobre el plano horizontal, y cayendo el perpendicular en la sexta graduacion, el menor, que es al contrario de la Esquadra, y al respecto en los puntos intermedios.

Si el Artillero quisiere saber si la Esquadra, o Niuel que le dá hecho tiene la precitud que conuiene, es a fa-



Aduertencia acerca del uso del Niuel para prouar las pieças etc.

Examen de la Esquadra, y Niuel.

ber si el angulo D.A.B. es recto, cõstituyase el angulo F.C.E. que sea igual al angulo D.A.B. del Niuel: hecho esto hagase centro el pũto C. se descriuirà el circulo F.E.G. q̄ quãto mayor fuere, serà mejor, de forma q̄ corte las dos linas C.D. C.B. en los pũtos E. F. mirese si la porcion E. F. es la quarta parte del circulo, y siendolo concluire, que el angulo de su Esquadra, o Niuel es recto, y si la porcion E.F. fuere mayor, o menor que la quarta del circulo, dirà ser mal formada su esquadra. Notese que este exemplo se demuestra por la figura del Niuel, con la qual operacion se examinarà asimismo la Esquadra.

LICION QVARTA: DE LOS principales fundamentos en que consiste ser vno buen Artillero, y del reconocer las piezas del primer genero.

Tres fundamentos en que consiste ser vno buel Artillero.

TRES son los principales fundamentos en que consiste ser vno buen Artillero. El primero es saber conocer y re-

conocer la pieza con que huuiere de tirar. Digo conocer teniendo respeto al genero, y reconocer en quãto a la proporcion de sus metales. Lo segundo saber la potencia de la pieza, o mas comunmente hablando todo su mayor alcance, assi en el tiro paralelo al plano del horizonte, como en qualquier punto y grado de su eleuaciõ. Lo tercero y vltimo la distancia que huuiere desde la pieza al lugar donde pretendiere alcanzar.

Para cõocer, y reconocer vna pieza es de advertir, que las q̄ se funden en las fundiciones famosas de España, se reduzen a tres generos, de cada vno de los quales cõocemos diuersas especies. El primero es de Culebrinas, el segundo de Cañones, y el tercero y vltimo de Pedreros. Las especies de Culebrinas, son Falconetes, Sacres, Media culebrina, y Culebrina, Falconete senzillo y reforçado, Sacre senzillo, y reforçado, Media culebrina senzilla y reforçada, Culebrina senzilla y reforçada. Y nota q̄ de las Medias culebrinas, vnas son leg...

Tres son los generos de piezas de Artilleria.

bas-

bastardas, y lo mismo de las Culebrinas. Este conocimiento se divide en exterior, è interior: del primero dezimos, que se dirà del genero de Culebrina qualquiera pieça cuyo largo llegue a treinta, o treinta y dos diametros del hueco de su boca.

Advertencias acerca del reconocer las pieças, y nombrarlas con sus propios nombres.

Para este reconocimiento es mas de advertir, que los Falconetes tienen de vna libra hasta quatro de bala; los Sacres de cinco hasta seis, las Mediasculebrinas de siete hasta doze, las Culebrinas de doze hasta veinte y cinco: notando que las Mediasculebrinas que fueren legitimas tendran de largo treinta à treinta y dos diametros de su hueco, y las bastardas veinte y seis. Y esta misma proporción guardan las Culebrinas, que si fueren legitimas tendran treinta à treinta y dos diametros, y si bastardas veinte y seis.

Por lo dicho se enseña, que si el Artillero quisiere reconocer vna pieça, y saber de que genero, o especie es, y el nombre que conforme a el, le pertenece, lo conseguirà por medio del calibo, en el qual estan señalados

El calibo declara el nombre de las pieças.

lados los diametros, y peso de cada bala de piedra, hierro y plomo, y con vn Compas de puntas agudas tomarà el diametro de la pieça, estendiendo el braço lo mas adentro q̄ pudiere en el hueco. Esto se deve obrar así, a causa q̄ el diametro de la boca de la pieça raras vezes es igual cõ lo demas de su hueco, y sacandolo al justo, mirando que no se cierre señale cinco, o seis diametros sobre alguna regla, con vno dellos medirà el largo de la pieça, empeçando desde el principio de la fajueta, alta de la culata hasta el postrer filete del brocal, y hallando que el largo della llega a treinta, o mas diametros, como està dicho, sabrà que tal pieça es de genero de Culebrinas, con que aurà cumplido con parte del conocimiento interior, y exterior.

Como se aya de tomar el diametro a vna pieça.

L I C I O N Q U I N T A : P R O S I -
gue se el conocimiento de las pieças.

P O C O - le aprouecharia al Artillero saber nombrar vna pieça cõ su propio y conocido nõbre, si ignorasse el reconocer

v

D **nocer**

conocerla, q̄ es tãto como dezir, terciarla, y lo mismo q̄ saber conocer cõforme a su genero, y al peso de la bala que tira, si tiene la deuida cantidad de metal: y para que salga perfeto deve aduertir nuestro Artillero las diez partes en que se diuide este conocimiento. El primero, que es el de los metales, el hueco, o anima suya, por cuyo medio se alcanza si es seguida, de relexe y encampañada, y si pasó mas adelante del fogon, y si en ella ay algun escarabajo: si el fogon esta situado en el conueniente lugar: si los puntos del brocal y culata està en la parte mas superior, a quien llaman joyas: si los muñones estan situados en quanto al largo, de la pieça en su lugar, de forma que la hagan facil en su manejo, hallar el viuo cõ toda certeza, el encaualgamiẽto, y todas sus partes. Y antes q̄ tratemos del principal y primer conocimiento, que es el de los metales, conuiene aduertir las reglas que en su distribucion comunmente se han guardado y guardan en las fundiciones de España, como son tres los principales lugares en que se ha de reco-

Diez partes en que se diuide el conocimiento de una pieça.

Tres lugares en que se han de reconocer las pieças.

reconocer vna pieça, es a saber en el cuello, en los muñones, en la parte delãtera dellos, y en el fogon, porque a este se le dà de largo al diametro del círculo del gressor que tiene la pieça, quando menos tres diametros del hueco, y junto a los muñones dos diametros, y dos tercios, y en el cuello junto al brocal dos diametros, o por lo menos vno, y nueue dezimos aduertiendo, que las pieças que se hallaren con esta reparticion se dizen senzillas, y las que les faltare este repartimiento o distribucion de metales, serã faltas. En las fundiciones modernas de estos Reynos, y Flandes, para mayor seguridad de las pieças deste genero se les da en la culata tres diametros, y vn quinto, o tres y vn sexto, o tres y vn ochauo, las quales pieças se diran reforçadas, de forma, que todo lo que excediere de tres diametros vna pieça de gressor en la culata, sera el refuerzo que ella tiene.

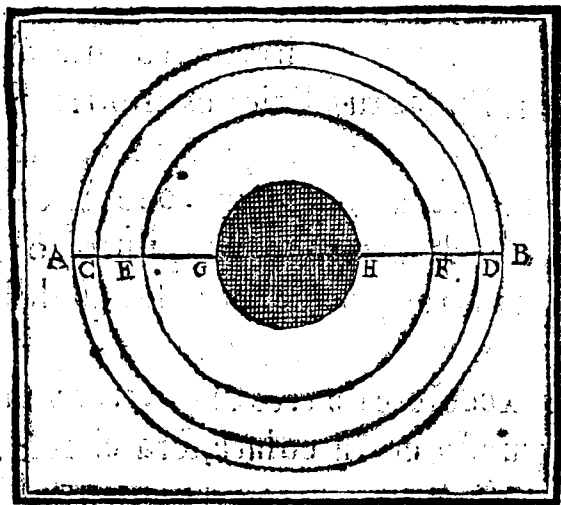
Que sea pieça senzilla.

Que sea pieça reforçada.

Tomará pues el Compas de puntas bueltas, y medirá el diametro, o gressor de la pieça que quisiera reconocer, en el punto

Como se reconoceran los metales que vna pieça tiene.

del fogón. Este diametro señalará sobre vn papel, luego tomará el diametro que tuuie-
re junto a los muñones, y asimismo lo se-
ñalará haziendo lo mismo con el diametro
que hallare en el cuello juto al brocal, y es-
tas tres cantidades pondrá sobre vna linea
recta, y diuidiendo cada vna dellas en dos
partes iguales, y haziendo centro en la mi-
tad destas lineas rectas, y interualo el pun-
to a donde acaban se descriuiran tres circu-



los sobre vn mismo centro, como lo mues-
tra esta figura: el mayor será el hueco y me-
tal que la pieza tiene en la culata, el segun-
do

do el metal y hueco que tiene en los muño-
nes, y el vltimo el hueco y metal que tiene
en el cuello: de forma, que la linea recta A.
B. es el diametro del circulo, y grossor de
metales, y hueco que la pieza tiene en la cu-
lata, la C.D. el de los muñones, y la E. F. el
grossor que tiene la pieza en el cuello: y as-
imismo si tomádo la mitad de la E.F. se diui-
diere en dos partes iguales, y se hiziere vn
circulo, mostrará el verdadero diametro, o
hueco de la pieza, el qual se significa con G.
H. y cō estos circulos se aurá puesto en plá-
ta las tres partes necesarias para saber si
vna pieza está fundida con su deuida propor-
cion de metales.

Y para mayor comprouacion de la ver-
dad de nuestra dotrina, y fatisfacion del Ar-
tillero, con el Compas puntiagudo tomará
el verdadero diametro de la pieza, de la ma-
nera que tengo aduertido, y abierto confor-
me al hueco se medirá aquel primer diame-
tro que se tomó en la culata, que es la linea
recta A. B. que se hallò tener de grueso la
pieza junto al fogón, y en el se verá si caben

*Notese to-
da esta do-
trina.*

tres

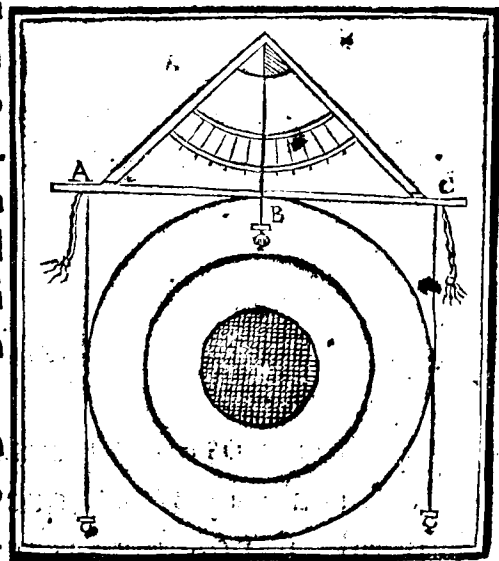
tres diametros de los del hueco, y si en el otro de los muñones, q̄ es la linea recta C. D. cabē del mismo diametro dos y dos tercios, y si al postero del cuello E. F. caben dos, o vno y nueue dezimos, y siendo afsi tendra su deuida proporciō, y menos la que desta faltare, y hallando en la linea recta A. B. mas de los tres diametros, verà que parte es del diametro G. H. que si fuere la quinta parte, ò sexta, tendra la pieça tres diametros, y vn quinto, o tres y vn sexto, y serà reforçada, y si el diametro G. H. no midiere precisamēte en tres vezes al diametro A. B. sera la pieça falta, obseruando lo q̄ faltare para medirle, teniendo siempre respeto al diametro del hueco, que si faltare la quinta, o sexta parte, serà la pieça falta en vn quinto, o en vn sexto, aduertiendo afsimismo, que se ha de reconocer el metal que ay desde el fogon al remate de la fajuela alta de la culata, que ha de ser la misma cantidad que tuviere de metal la pieça por el vnlado en derecho del fogon, o el diametro del hueco.

LI-

LICION SEXTA DE LA manera de hallar en las pieças las joyas para situar las miras.

Es cosa tan importante al Artillero para la certeza del tirar, que sepa buscar las joyas a su pieça, que de no saberlo es causa auer tantos errores: y primero deue entender que cosa sea joya. Dize se joya la parte mas alta de todo el circulo del brocal y culata que mira al cielo, los quales puntos esten de tal manera en el medio sobre la fajuela de la culata y fajuela del brocal, que si se tomasse vn hilo, y se estēdiessse de vn punto a otro la tal linea di-

Que sea joya.



uidies-

vidiessse el cuerpo de la pieça en dos partes iguales, que para buscar estos puntos se obrará assi.

Tomaráse vna regla larga de vna vara, esta se pondra al traues sobre la fajueta alta de la culata; de la regla se colgarán dos plomadas, de tal manera, que los hilos toquen por ambas partes el metal de la fajueta de la pieça, como se demuestra por la figura, y diuidido lo que ay desde el punto A. al punto C. en dos partes iguales, que será en B. en derecho de la diuision, sobre la fajueta se hará vna señal, la qual será la joya. Esta misma operacion se hará en el brocal. Con el Niuel se podrá cōseguir lo mismo, assentádole en cima de la fajueta alta de la culata, y passando el Perpendicular por la sexta graduacion se mire donde corta el hilo a la fajueta, que alli será la joya de la pieça, y lo mismo se obrará assentádo el Niuel sobre la vna fajueta alta del brocal.

Como se buscará las joyas en vna pieça.

Aduertencias en el situar en las pieças las joyas.

Hallados estos dos puntos sobre la moldura de la culata y brocal, que será el medio del metal, se pondran las miras con dos pun-

puntas de cera, no señalándolos en ninguna manera con lima, como suelen hazer algunos fundidores y Artilleros, que sería notable error, respeto que puede acontecer, que puesta la pieça en su encaualgamiento vna rueda sea mas alta que otra, o la plataforma no bien niuelada, y por otras muchas causas que dexo de dezir, y assi auiendo algunos destos inconuenientes, si el Artillero plantasse los puntos con hazer señales en la fajueta de la culata y brocal, sería falsa, y los puntos de cera no, por poderse plantar en la parte conueniente segun señalare el Niuel. Estos puntos a vna necesidad se pueden poner a vn lado de la pieça, y tirar cō ellos.

LICION SEPTIMA: EN QUE se prosigue el reconocimiento interior y exterior de las pieças.

BIEN puede ser que vna pieça entodas las partes referidas tenga la proporcion de metales, que conforme a su genero le pertenece pero que de la fundicion por el hucco del anima saliesse escarada

E baja

baja da que seria grandissimo inconueniente, y estaria siempre a peligro de rebentar, y assi conuiene que el Artillero esté aduertido, y procure con mucho cuidado descubrir semejante falta, si la huuiere, y para esto cōfidere primero si està limada, o martillada por defuera, y si la hallare señalada con golpes de martillo, como lo està algunas q̄ vienen de las fundiciones de Italia, sospeche que puede tener algun defeto, que cō malicia el fundidor procurò encubrir, y con vn martillo darà golpes en la pieça, y si el sonido que hiziere no fuere claro, entenderà q̄ tiene alguna hendidura, mirando adonde diere los golpes si los resiste el metal, o los consiente, porque si algo cediere, serà señal que alli debaxo està hueco: mirará asimismo por do se descubre la diestra, si muestra alguna señal sospechosa, y segun la que fuere juzgarà si se puede seruir della.

En quanto a lo interior, la reconocerà mediante dos, o tres cabillos de vela delgada encendidos, y puestos en la punta de vna hasta, y poco a poco por el hueco de la pieça

pieça irà mirando si està bien barrenada, y si descubre algun escarabajo, y en que parte, aduertiendo, que los que hallare en la camara son de mayor cuydado que en otra parte, por causa que en esta parte trabaja y padece mas la pieça (y el peligro que causan en las pieças los escarabajos adelante se aduertirà) y para tantee si el escarabajo es penetrante, y quanto, tomarà vn pedaço de hilo de hierro algo firme, el qual boluerà a manera que haga garabatillo alto dos dedos, y le assentará en la punta del hasta, y la vela encendida con la destreza que conuiene, descubrirà con el garabatillo la profundidad del escarabajo, sabiendo por regla nueva y cierta, que poniendo en la hasta de mas de la vela que ha de alumbrar vn pedaço de cera medianamente molificada en agua caliente, de fuerte que coja toda la punta del hasta con grueso de vn dedo, y en la parte que estuviere el escarabajo apretar, sacará estampada su forma, su ancho, y profundidad. De toda esta doctrina se colige, que todo genero de pieça se deue condenar, o

Los escarabajos en la camara son los mas peligrosos de que ribientan.

Regla para reconocer los escarabajos, su ancho, y profundidad.

porque son faltas de metal, o le tienen mal repartido, o no tienen al rededor de su hueco los metales iguales, que será lo mismo que dezir, que tienen el anima ladeada, o no tienen desde el fogon al remate de la culata su devido metal, o estan escarabajadas en la camara. Resta agora, que nuestro Artillero reconozca si el anima de la pieça tiene los metales al rededor della igualmente, porque de no tenerlos jamas hará tiro acertado, y para saberlo. Tomense dos reglas muy derechas, estas seã largas como la pieça, y vna vara mas, y en el principio dellas se enclauará vna regla que tenga de largo quanto fuere la mitad del grossor que la pieça tiene en derecho del fogon, y esto sea antes mas que menos, y assimismo se enclauará otra del mismo largor, desviada de la primera tres quartas de vara: hazese esto, porque las dos reglas a las dos largas las tengan igualmente distantes: con esto, pondra la yna dellas por el hueco, o anima de la pieça, quedando la otra de fuera de la superficie exterior della, y la que estuviere de

tro

tro ha de tocar la superficie concaua superior del mismo hueco, obseruãdo diligentemente con vn Compas de puntas agudas lo que se aparta de la superficie exterior en el lugar del fogon la punta del hasta, y si con igual distancia mouiendose al rededor del hueco de la pieça las reglas, se hallare apartarse la punta de la regla del metal, en aquella parte: estaran los metales precisamente iguales al rededor de su anima.

Mas si haziendose esta operacion, la regla se llegare, o desviare de la superficie, podra asegurarse, q̄ por la parte que se allegare mas, estará mas metal, y al opuesto menos, aduirtiendole, que esta misma operacion se deue hazer en los muñones.

LICION OCTAVA: DE LOS metales que han de tener las pieças de genero de Culebrinas.

AVNQUE breuemente tẽgo aduertido al Artillero los metales que han de tener las pieças deste primero genero, me ha parecido en esta licion, para que

en

Como se reconozca si los metales de una pieça estã iguales al rededor de su hueco.

Libro de Artilleria de Joseph Corona
 que D. Juan de Dios como yo desee

*Reparticio
nes de meta
les de las
pieças del
genero de
Culebrinas*

en toda manera configa el perfecto conoci-
miento de estos generos, ponerle algunos re-
partimientos de los que se hallã en las pie-
ças de las buenas fundiciones de estos Rey-
nos, los quales deue tener nuestro Artillero
bien en la memoria, como cosa que tanto
le pertenece. Tengo aduertido, como en
tres lugares se han de reconocer, y no en
mas, la causa de esto, y de pocos entendida es,
que en las tres partes el fundidor quando
quiso cortar la tabla para la fabrica de su
pieça le dio la proporciõ del grueso de me-
tales que auia de tener: es a saber en la cula-
ta, muñones y cuello, y assi en estas se ha de
reconocer. Esto entẽdido, aduertida, que los
Falconetes de tres libras de hueco, largos
treinta diametros a treinta y dos, tienẽ en la
culata 3. diametros, y en los muñones 2. y $\frac{1}{2}$
y en el cuello 2. estos desta reparticion se
llaman senzillos, y si tuuieren menos, seran
faltos de metal (como ya tẽgo aduertido.)

Los Falconetes reforçados han de tener
en la culata siendo del mismo hueco, o dia-
metro tres diametros, y vn tercio, y en los
mu-

muñones dos y dos tercios, o dos y tres
cuartos, y en el cuello 2.

Los Sacres senzillos, que fueren largos,
treinta diametros, y fueren de cinco libras
de diametro, han de tener en la culata tres
diametros de su boca, y en los muñones dos
y dos tercios, y en el cuello dos.

Los Reforçados han de tener en la cula-
ta tres diametros y vn sexto; y en los muño-
nes dos y dos tercios, y en el cuello dos.

Las Mediasculebrinas senzillas legiti-
mas que tuuieren de calibo ocho libras lar-
gas, treinta diametros, hã de tener en la cu-
lata tres diametros, y en los muñones dos y
medio, y en el cuello vno y nueue decimos.

Las Reforçadas del propio largo y calibo
tendran en la culata tres diametros y vn sex-
to, ó tres y vn quinto, ó tres y vn ochauo, y
en los muñones dos y dos tercios, y en el
cuello dos.

Las medias Culebrinas bastardas senzi-
llas de las mismas ocho libras largas vein-
te y seis diametros, tendran en la culata en
el paraje del fogon tres diametros, y en
los

los muñones dos y medio, y en el cuello dos.

Las reforçadas del propio diametro han de tener en la culata tres diametros, y vn sexto, y en los muñones dos y dos tercios, y en el cuello dos.

Las Culebrinas legitimas de diez y seis libras de hueco, y largas treinta diametros tendran en la culata tres diametros, en los muñones dos y medio, y en el cuello vno y nueue decimos.

Y siendo Reforçada tendra en la culata tres diametros y vn ochauo, o tres y vn sexto, o tres y vn quinto, que todos estos refuerços pueden tener, y en los muñones dos y dos tercios, y en el cuello dos.

Las Culebrinas bastardas senzillas de las mismas diez y seis libras largas, veinte y seis diametros, hã de tener en la culata tres diametros, en los muñones dos y medio, y en el cuello vno y nueue decimos.

Las reforçadas del propio largo y diametro tendran en la culata tres diametros y vn sexto, en los muñones dos y dos tercios, y en el cuello dos.

La

La proporcion de metales de las pieças de hierro colado deste genero tienen en la culata quatro diametros, y en los muñones tres y medio, y en el cuello tres, cõ las quales reparticiones podra el Artillero vsar de ellas cargandolas con la poluora que a cada vna se le deue, como se aduertira sin que se pongan a peligro de rebentar.

LICION NOVENA: DE LOS
nombres de cada vna de las partes de que
son compuestas las molduras de
las pieças.

COMO en las cosas mas minimas muchas vezes consista en este ministerio la perfeccion del Artillero, le conuiene para el perfecto conocimiento de la doctrina que professa saber nombrar las partes de que vna pieça està compuesta: y assi digo, que las que se funden en estos Reynos tienen vna moldura principal, a quien dicen moldura de la culata: esta tiene en si dos fajuclas altas, y en medio dellas vn campo baxo, y vn papo

F

de

de paloma, junto a esta está el fogon, o luminera, y prosiguiendo por la lógitud de la pieza, el bocel de la culata, el qual tiene en sí vn cordon y dos filetes, prosigue la moldura del refuerço repartida con vn friso, y vn papo de paloma, luego otro bocel, que dizen del refuerço con dos filetes y vn cordon, luego los muñones, que son el sustento y gouierno de la pieza, y las assas de enmedio, que sirven para levantar la pieza quando se huuiere de encaualgar, y consecutiua- mente la moldura de los muñones repartida con vn friso, y vn papo de paloma, y llegando se al brocal, se halla otro bocel a quien se nombra bocel del cuello, repartido como los dos referidos, el brocal tiene dos frisos altos, o fajuelas quatro filetes, dos medias cañas, o medias naranjas, y entre las dos fajuelas altas vn campo, y entre las dos baxo.

Lib

LICION DECIMA: COMO se ha de dar el viento, o huelga a las balas de las piezas de todos los generos.

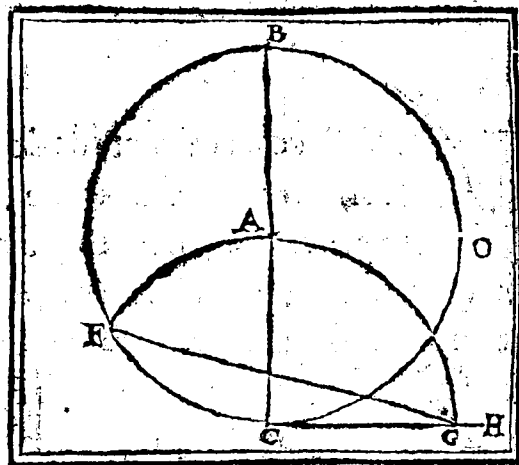
DEVE con todo cuidado advertir el Artillero a esta doctrina, como cosa importante y necessaria a su ministerio, que es en el dar el viento a la bala q̄ ha de tirar la pieza. Este termino de dar el viento a la bala, como muchos sabē, es vna proporcion de menoridad en la bala con el diametro del hueco de su pieza, de suerte que no entre tan apretada que al salir con la furia que la impulsa el fuego, no rebiente, ni sea tan pequeña que por aquel vazio que auria desde el metal a la bala, el fuego como elemento tan veloz y delgado se saliese dexandola atras, que seria causa que el tiro no fuesse de efecto; y para q̄ no se vea en ninguno destes peligros, advertirá esta doctrina.

Tomará el Compas de puntas derechas, y le pondrá abierto por la boca de la pieza

Que sea dar el viento a la bala.

Como se de-
na dar el
viño a una
bala.

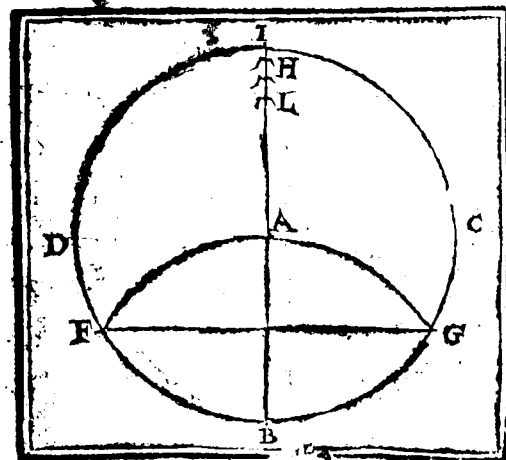
y facará el diametro al justo como tengo
enseñado, este sea B. C. y se repartirá en dos
partes igua-
les en el pñ
to A. que
hecho cen-
tro con el
interualo
A. C. des-
criuirá el
circulo B.
F. C. O. el



qual representa el hueco de la pieza, y desde
el punto C. estremidad del diametro del cir-
culo B. F. C. O. se leuantará sobre la C. B. la
perpendicular C. H. y haziendose centro C.
è interualo A. se descriuirá la porciõ, o par-
te de circulo F. A. G. esta ha de cortar al cir-
culo B. F. C. O. en el punto F. y a la perpẽdi-
cular C. H. en G. tirese la F. G. la qual será el
diametro de la bala que se busca.

Esta misma operacion se alcançará con
esta doctrina, sea B. I. el diametro del hueco
de la pieza a quien se busca la bala, diuidase
este

este diametro en A. en dos partes iguales, en
el centro A. y con el interualo A. I. se des-
criuirá el circulo I. D. B. C. que representa-
rá la boca de
la pieza, ago-
ra centro B.
è interualo
B. A. descri-
uase la por-
cion del cir-
culo F. A. G.
que corte al
circulo en



los puntos F. G. tirese la F. G. cortese del dia-
metro B. I. la cantidad B. L. que sea igual a la
F. G. diuidase la L. I. en tres partes iguales, y
la I. H. q̄ es la tercera parte, será la huelga, o
viento de la bala, de forma que la B. H. será
el diametro: mas aduertase, que esta dotri-
na se podrá guardar hasta el calibo de diez y
seis libras, y en passando a mayor numero
se diuidirá la L. I. en quatro partes iguales, y
la vna será la huelga, o viento de la bala.

Ay otras reglas muy ciertas y curiosas
que

De esta ma-
nera de dar
la huelga.

*Reglas cu-
riosas de
da el vien-
to por nume-
ros.*

que se pueden obrar por numeros en esta manera, a la pieza que tuviere de calibo de cinco libras abaxo, se le quitarà de cada seis onças vna por el viento, y de seis libras hasta veinte y quatro, de cada seis libras vna y de veinte y quatro hasta cincuenta de cada ocho vna, y hasta ciento de cada diez vna; Exemplo. Digamos, que el calibo de vna pieza es de cinco libras, y porque estas tiene ochenta onças, quitesele a cada seis onças vna, y seran treze, estas se le daran de viento, y vendra a quedar la bala de quatro libras y tres onças, y si el hueco tuviere veinte y quatro libras, aura de venir a quedar la bala de veinte, y si fuere de cincuenta a quatroenta y quatro, y siendo de ciento a noueta.

*Aduertase
esta regla.*

Otra regla se ofrece en el dar el viento, la qual tengo por muy buena y breue, y es quitar vna onça por libra al hueco de la pieza. Exemplo. Si el hueco fuere de diez y seis libras, digo que la bala ha de pesar quinze, y notese, que si la poluora fuere muy fina, se ha de disminuir el diametro a catorze por ciento, y si la poluora no lo fuere, a razon de a diez,

a diez, y como mi doctrina trate tan solamente de poluora fina, las dos operaciones aduertidas disminuyen el diametro a la razon dicha. Notese, que dar el viento a razon de a diez por ciento me parece demasiado,

*LICION VNDECIMA: DE
la proporcion que se deve a las cucharas de las
pieças deste genero, y como se cortan, y de
la cantidad de poluora con que
se deuen cargar.*

ANTES de enseñar al Artillero el modo que ha de guardar en el cortar de las cucharas para sus piezas, doctrina tan importante, que ignorandose, jamas se conseguira el fin que se pretende: deue aduertir, que a todas piezas de genero de Cu-

*Aduerten-
cias acerca
de la canti-
dad de la
poluora que
ha de llevar
una pieza.*

la formacion destas cucharas, su doctrina es para con poluora fina de arcabuz.

Notese esta doctrina.

Es regla general, que la cuchara que se huuiere de cortar, y formar se corte por el diametro de la bala de la pieça, desto se coligira de quanta importancia sea la doctrina antecedente, deuese aduertir, que a los Efmeriles que ordinariamente tiran doze onças de bala, y Falconetes hasta dos libras se corten su cargador, que en vna sola cuchara carguen el peso de la bala, pues no es tanta la cantidad de la poluora, q̄ no se pueda aplicar con el çoque a su lugar, y assi el largo de la cuchara serà cargándose con poluora fina seis diametros y medio, y desde dos libras hasta treinta se cortará las cucharas para que carguen en dos vezes. Y porque tengo aduertido que hasta siete libras se pueden cargar estos generos con tanta poluora como pesa su bala, serà la cuchara larga tres diametros y cinco sextos, y auiedose de cargar los quatro quintos serà larga la cuchara los mismos tres diametros, y cinco sextos. menos la quinta parte del

Largo de la cuchara para cargar en dos vezes el peso de la bala.

largo dicho, que serà lo mismo que diuidir el largo de los tres diametros, y $\frac{1}{2}$ en cinco partes iguales, y quitalle la vna, y se cargarán los quatro quintos, y para cargar los tres quartos, quitalle de largo vn quarto y auiedose de cargar los dos tercios en dos vezes serà larga la cuchara tres diametros, y $\frac{1}{2}$ ò a lo mas $3\frac{1}{4}$ ò diuidir los $3\frac{1}{2}$ en tres partes iguales, y quitalle la vna diuision, y si la pieça fuere reforçada, se mirará quanto sea el refuerço, y se repartirá en dos partes iguales, y la vna se dará de largo mas a la cuchara: y ya que tengo enseñado la proporcion que han de tener las cucharas, en quanto a lo largo, resta enseñar a nuestro Artillero su formacion.

Reduzida la lamina (que ha de ser de cobre, o laton, medianamente delgada) à angulos rectos, que los vulgares llaman esquadrar, en el medio della, o sobre vn papel (que serà mejor) se dibujará, o tracará la cuchara en esta manera. Tirese la linea recta AB. y desde el punto A. leuantese la perpendicular A. O. y alarguese hasta el punto

Operación a cerca del cortar las cucharas a las piezas de bueco seguído.

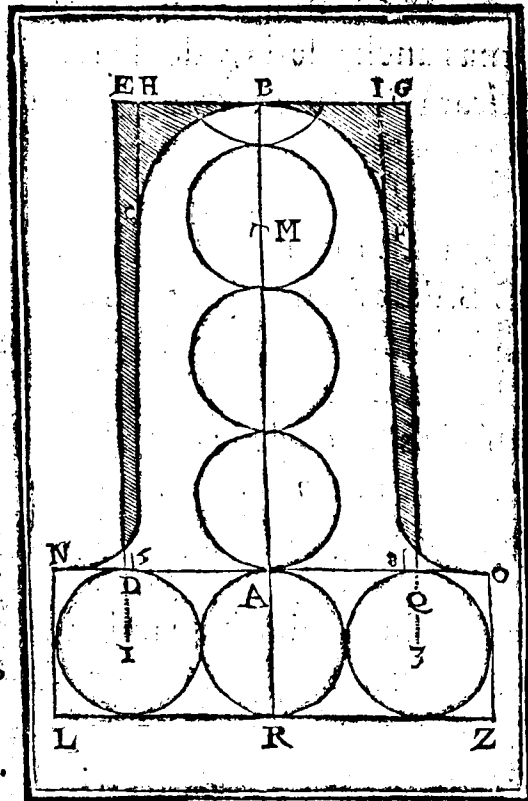
G

N.

N. põgase la N. A. igual a la A. O. y porq̄ lo primero que se ha de traçar es el largo y ancho que ha de tener la manguilla, que va enclauada sobre el zoquete, esta tendrá de largo tres diámetros de la pelota, que será N. O. y de ancho el mismo diametro, que es A. R. y dada la linea recta N. O. y el punto R. se tirará por el punto R. la linea recta L. Z. que sea paralela a la N. O. y por los puntos N. O. se tirarán las dos líneas rectas L. N. Z. O. que sean paralelas a la A. R. con que quedará formada la manguilla. Y adviértese, que este ancho se ha de entender que es hasta diez libras, y en passando a mayor numero su ancho será $\frac{1}{3}$ del diametro de la bala, y en la linea A. B. desde el punto A. se contarán tres diámetros y vn sexto, o tres y vn quarto, que será el largo que ha de tener la cuchara, que en este caso supongo ha de ser para cargar su pieza en dos vezes los dos tercios del peso de la bala, y desde el punto B. se leuantará la perpendicular B. G. y alarguése hasta el punto E. pongase la B. G. que sea igual al diametro de la pe-
lota,

Largo de la
cucharapa
ra cargar
en dos vezes
los $\frac{2}{3}$ del pe-
so de su ba-
la.

lota, que es A. R. y lo mismo la E. B. de fór-
ma que desde la E. a la G. aurà dos diame-
tros, cuya
linea signifi-
carà la es-
tremidad
de la cucha-
ra, y desde
el punto E.
al num. 1.
se tirará vn
linea recta,
y lo mismo
desde el pũ-
to G. al nu-
mero 3. di-
uidanse los
diametros
E. B. B. G.
digo cada
vno dellos en seis partes iguales, quitando
por cada lado la sexta parte, que será E. H.
I. G. y vendrá a quedar de ancho por la pun-
ta vn diametro, y dos tercios, y por la parte
G 2 de



de la línea D. Q. se le dará de ancho desde A. al numero 5. y desde A. al numero 8. dos diametros menos vn sexto, q̄ será la parte mas ancha della, y desde H. al numero 5. se tirará vna línea recta, y desde I. al numero 8 otra línea recta, tomaráse la B. M. que sea igual a la B. I. y hagase centro el punto M. cō la distancia M. B. se descriuirá la porcion C. B. F. de forma que toque a las líneas que salē desde los puntos N. y va al numero 5. y desde I. al numero 8. en los puntos C. F. dando a los lados de la cuchara las dos porciones de circulo para su mayor fortaleza, y por la punta se le quitará alguna cosa de cobre para que quede roma, y pueda mejor sin doblarse quando topare en la culata dexar la poluora en su lugar, las dos porciones se descriuiran con la tercera parte del diametro de la bala, y con esta operacion se aurá formado en toda perfeccion, como se vé por el dibuxo, este asentado sobre la lamina, se dexará en ella señalado.

Y si acōtreciese hallar alguna pieça falta
de

de metal, como lo son todas las de las fundiciones antiguas, y el Artillero cortasse la cuchara por la regla que tengo enseñada correria manifesto peligro de rebētar. Para evitar este daño, y asegurarla, tendra esta orden. En el principio deste discurso se ha advertido acerca de los metales de las pieças deste primero genero, que hallando el Artillero vna pieça con menos metal en el lugar del fogon de tres diametros de los del hueco, que en tal caso la pieça era falta de metal, y suponiendo que se halle menos de los tres diametros la octaua parte, se cortará la cuchara que le falte en quanto a lo largo toda la falta en esta manera. Supongamos, que se huuo de cortar la cuchara a vn Falconete de dos libras, y que a este le faltò de metal al rededor del hueco de la culata la octaua parte del diametro, y como a estas pieças pequeñas se les deua cortar el cargador, para que en vna vez cargue el peso de poluora de lo que pesa su bala, y este aya de ser largo (como està dicho) seis diametros y medio de los de la bala, se diuidirá

A las pieças faltas de metal como se les ha de cortar el cargador.

Notese esta doctrina.

dira este largo en ocho partes iguales, y se le quitará la vna con que se le vendra a quitar tanta porcion de poluora, quãto requiere la falta que tuuiere la pieça.

Mas si se huuiesse de cortar la cuchara, supongamos a vna Mediaculebrina de a siete, y esta se hallò en su reconocimiento faltarle la misma octaua parte de metal, o otra qualquiera, y como se les aya de cortar su cargador para que en dos vezes carguen las siete libras, que es dezir el peso de su bala, para quitalle de poluora la falta que tuuiere, se cortará la cuchara a su pieça con la proporcion de largo, como si no le faltasse ningun metal, que como diximos auia de ser tres diametros y cinco sextos, deste largo se le quitará vna parte conforme fue la falta de metal, y como en este exemplo se supone ser la octaua parte, diuidirase la cuchara por su longitud en ocho partes iguales, y se le quitará la vna, y esta es regla general para todo genero de pieças faltas de metal. Mas si la poluora fuere de la ordinaria, a que deue tener gran atenció

Notese esto.

el Artillero, como cosa que tanto importa, y pertenecete el conocerla, sabra que si con la ordinaria huuiere de cargar en vna vez el peso de la bala, será larga siete diametros y medio, y auiendose de cargar en dos vezes el mismo peso, tendra de largo quatro diametros y medio, y para cargar los quatro quintos en dos vezes, se diuidirá los quatro diametros y medio en cinco partes iguales, y se le quitará la vna, como se obrò en la poluora fina, y así en los demas casos: el zoquete sobre que va enclauada la maniguilla ha de tener menos viento q̄ la bala.

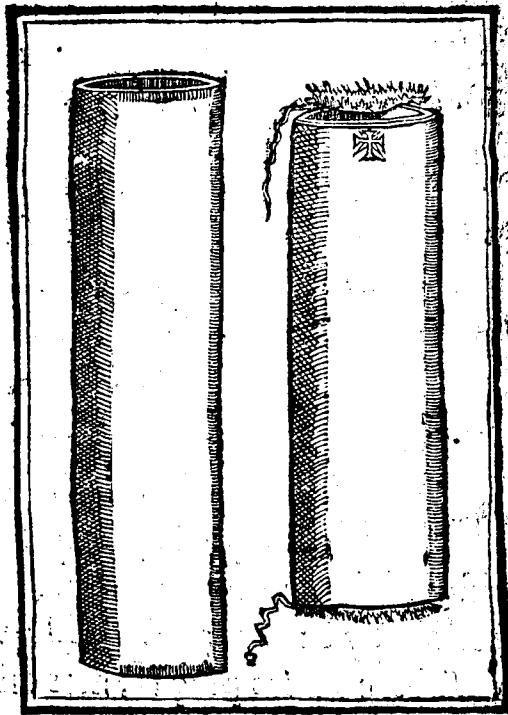
LICION DVODECIMA: CO-

mo se han de cortar los Cartuchos para cargar estos generos de pieças.

COMO con la diligencia y precisión del tirar consista en algunas ocasiones el fin que se pretende, por esta ocasion se inuentaron los Cartuchos, que con facilidad y breuedad se puede vsar dellos, no solo en estas pieças, mas asimismo en

las que adelante diremos. Este modo de cargar las piezas con Cartuchos, fue inventado, y deve usarse en bageles, y no en tierra quando se hiziere bateria, que es adonde las piezas han de tirar mas amenudo que en la mar, por ser peligroso quedarse dentro del hueco alguna particilla de lienco encendida, a cuya causa si el Artillero boluere a cargar su pieza, era cierto el peligro de su vida,

y assi quando la necesidad le obligare a tirar con ellos despues de disparada la pieza deve con la llamada limparla para remediar el inconueniente



niente

niente. Muchos modos han escrito los autores de formar los Cartuchos, y en algunos dellos he hallado en su execuciõ ser prolixos, y embaraçosos, el que yo hallo por la esperiencia ser breue y facil en su execucion es este. Mandose hazer al torno vn madero que çntre por el hueco de la pieza con poquito menos viento que la bala que tirare, y tenga de largo mas que la cuchara q̄ carga la pieza cosa de quatro, o seis dedos, q̄ no importa sea mas, o menos: sobre el madero se emboluerà vn papel rezio, encolarasse las orillas del, y facarasse para que se seque fuera del madero, y buuelto a poner despues de enjuto, se atarà por el vn lado, y primero q̄ tratemos del largo q̄ deuen tener, conuiene boluer a la memoria lo que en la liciõ vndecima le tenemos dotrinado, que es, que a las piezas deste genero desde vna libra a siete de bala se pueden y deuen cargar con tanta poluora como el peso de su bala, con esta doctrina se le darà de largo al cartucho hasta las siete libras 6. diametros y con cuya proporcion,

Largo de los
cartuchos
para piezas
de genero de
Culebrinas.

cargarà el peso de su bala, y desde ocho li-
bras de bala hasta doze, que se han de car-
gar cõ los quatro quintos; se le darà de lar-
go cinco diametros, y desde doze adelante,
que se han de cargar en los $\frac{2}{3}$, serà largo 4.
diametros, y $\frac{1}{2}$ entendiendose ser poluora
fina, y puesto encima de la poluora vn papel
se tornará por la otra parte à atar, como se
vè en la figura: advirtiendose que conuene
que el madero sea por la vna parte algo mas
delgado que por la otra, y serà por la parte
que ha de ir el Cartucho azia la culata, y fo-
gon. La causa desto es, que en esta parte siẽ-
pre las piezas tienẽ el hueco mas pequeño,
que no lo estará apartado dos diametros.
Puedese cortar el Cartucho de lienço,
o de fustan, en esta manera, tomado el dia-
metro de la bala que la pieza tirare, a quien
se ha de formar, darle de ancho tres diame-
tros, y de largo conforme arriba en los de-
papel està declarado con las propias aduer-
tencias. Si el Cartucho huviere de ser para
pieça falta de metal, se le quitarà del largo
toda la falta que tuviere. Notese, que quan-
do

Otro modo,
y breue de
cortar Car-
tuchos.

do se pusiere en el Cartucho la poluora, no
vaya apartada demasiadamente.

Sabida la manera de formarlos, si la pie-
ça fuere seguida, como lo son todas las de
que tratamos (siendo sus fundiciones bue-
nas) pongase el Cartucho en la boca de la
pieça, y con el zoquete se metera hasta lo
ultimo de la pieça, auendolo primero cor-
tado por la parte superior de su remate que
va azia el fogon, para que el fuego que to-
mare el poluorin, se comunique con la
poluora.

LICION DECIMATERCIA
*de la fabrica de los Zoquetes, y Lanadas para
cargar las piezas, y de las causas porque
ordinariamente sue-
len rebentar.*

COMO las cosas mas minimas pue-
den ser de mucha consideracion al
Artillero, es necessario sepa q. la ma-
dera de los Estiuadores, o Zoquetes ha de
ser de la mas dura y fuerte que hallare: ha-
ranse al torno dandoles menos viento que

Las pelotas a causa de que recojan bien la poluora en el lugar del fogon, que no harian si tuuiesse demasiado, antes con los golpes que diessen para apretarla en la camara la que cogiesse entre el Zoquete y el metal, boluertia atrás, el largo destas en las piezas deste genero ha de ser vn diametro y medio, esto se entiendo para los Esmeriles y Falconetas, que para los Sacres, Mediasculebrinas, y Culebrinas tendran vn diametro y vn sexto, sabiendo que si se abriere, y quisieren sirua, le ataran con hilo de alambre, por razon que el hilo de hierro puede golpeando a la poluora para apretar la en su camara pegarse fuego: el hasta en que fuere puesto exceda al largo de la pieza vna vara.

Largo de los zoquetes para apretar la poluora.

Largo y grueso de los zoquetes en quaba de ir puesto el pellejo de la lanada.

El Zoquete en que huuiere de ir puesta, y enclauada la Lanada, o pellejo, ha de ser asimismo labrado al torno de madera dulce y blanda, sea grueso la mitad del diametro de la boca de la pieza a que huuiere de servir, el largo diametro y medio, el pellejo que en el se enclauare ten-

ga mucha lana rezia y larga, y los clauos sean de laton, porque si fuessen de hierro, con la fuerza de los golpes podrian encender la poluora: lo mismo se ha de entender en el clauar sobre su Zoquete la Cuchara, que los clauos han de ser de laton.

Y antes que venga a tratar del tritar, assi en tierra, como en mar, conuiene auisar a nuestro Artillero algunas de las causas mas esenciales, porque las piezas suelen rebentar, para que hallando algunas, en las que a su cargo estuuiere, prevenga el daño y acuda a su remedio. Nota que las tres partes necessarias tiene la porcion de metal que tengo aduertido, porque de una rdoqula, rebentara la pieza cargandola con su raxon. Si la cana, o hueco de la pieza, assi en lo interior, como en lo exterior, no es limpia. Si en lo interior tiene estatabajos, aduertiendo que se van muy peligrosos de la mitad de la pieza azia el fogon, como tengo ya aduertido. Si la cana, o canna de la pieza no estuuiere lim-

Aduertencias, porque causas suelen rebentar las piezas.

limpia, y tuuiere escarabajos, estará sujeta a dos peligros; el primero a rebentar por ser mas flaca en aquellas partes, a causa de no estar en ellas el metal bien vnido. El segundo, que en los escarabajos se puede poner alguna chispa de açufre encendido, que no pudiendose quitar con la lanada, y boluendose a cargar, se encendera la poluora y matará los Artilleros, como ya ha sucedido. Si el anima de la pieça no estuviere de medio a medio de sus metales, demas del peligro de rebentar por aquella parte donde está mas flaca, jamas con esta se podra hazer tiro justo. Si las balas que se cargan no fueren formadas con su deuido viento, y entrassen muy justas, calentaran muy presto la pieça, y pondrianla a peligro de rebentar, ademas del peligro que tendria quedarle atrauessada en el largo del hueco, y lo mismo causaria si tuuiese algunos cornecuelos, que por lo menos cortando la pieça la maltrataria. Si el fogon no está situado en su deuido lugar, causará al disparar retirar de demasiada, por cuyo defecto seran los tiros

ros inciertos. Si desde el fogon al remate de la culata no tiene su deuida cantidad de metal, estará a peligro de que por esta parte rebiente, y afsimismo suelen rebentar por no tener limpio el camino por donde ha de hazer transito la bala, como si la pelota cogiesse entre el metal alguna piedra, o hierro, que seria causa que rebentasse: finalmente suelen rebentar por descuido del que las carga, no dexando hecho vn cuerpo la poluora, bala y bocado, de tal suerte que no ayá lugar vazio entre ellos.

LICION DECIMA QVARTA:
de los nombres de las partes de que está compuesto un encaualgamiento, y del largo y grueso, ancho de los tablones,

y guarnicion de hierro

BReuemente trataré desta doctrina por la necesidad que tiene nuestro Artillero saberla, que lo que en este breue tratado dexo de dezir, se dirá quando saliere mi libro intitulado Examen de

Artilleros. solo enseñar lo forzoso, y comenzando por los nombres de todas las partes de que se compone la caja y ruedas, advendrá, que la caja, o Cureña en que va puesta la pieza, se compone de dos tablones, quatro Teleras; la primera se llama Telerá delantera; la segunda Telerá baxa: la tercera Telerá contera, la quarta Telerá de la contera. Las ruedas cada vna está compuesta de seis pineñas, doze rayos, vna maça, la guarnicion de hierro para estas son seis llantas, doze estribos, los seis machos, y seis hembras, quatro zellos, y nueue agujetas.

La guarnicion de hierro de los tablones contiene cada vno por la parte superior vna llanta, y por la inferior vna solera, vā puestas en los gruesos de los tablones con ocho pernos de trauesia, y para fortificar la cureña, y sustentar que los tablones no se aparten con la grauedad y peso de la pieza, tras del teleron se ponen dos pernos de trauesia en piezas grandes, y en pequeñas vno, y tras de la telerá baxa, y delantera vno en cada vna, y en la telerá de la contera otros

los

los tablones de los Falconetes han de ser tan largos como la pieza, y vn tercio mas, y gruesos tanto y vn quinto como el largo de los muñones, y anchos como el grosor q̄ la pieza tiene en la culata, y vn sexto mas, tomádole por lo alto de las fajuelas: cō esta proporcion sirven para llevar en cápana, y para la mar. Hā de ser anchos y gruesos como los de campo, excepto, que desde el teleron al vltimo de la contera hā de tener de largo media vara, o dos tercias.

Las Cureñas para los Sacres q̄ huieren de servir en campaña, o en vn fuerte, han de ser largas, tanto y vn tercio como la pieza, los tablones gruesos, como los muñones, y vn dozauo mas, anchos como el grueso que la pieza tiene en la culata, y vn quinto mas, y para nauios tienen de largo desde el teleron a lo vltimo de la contera media vara: las ruedas han de ser altas cōforme la portiñuela del nauio.

El tablō de la Cureña para Mediasculebrinas legitimas es largo tanto y vn quarto como la pieza, y grueso como los muñones, y

I

mas

Largo, grueso y ancho de los encauallamientos de las piezas del genero de Cu-lebrinas.

Nombres de las partes de que se compone vn encauallamiento.

mas vn quarto dellos ancho el tablō, como el grueso que la pieza tiene en la culata, y vn sexto mas.

Largo de las Cureñas para piezas bastardas.

Las Cureñas para piezas bastardas han de ser largas tanto como la pieza, y vn tercio mas, el grueso ancho de los tablones, el mismo que de las legitimas.

Las Cureñas de las Culebrinas son largas tanto como la pieza, y vn quarto mas, como se dixo de las medias legitimas, y gruesos los tablones, como el largo de los muñones. Las Cureñas que huieren de seruir para la mar, han de estar guarnecidas a media guarnicion, y bastará que tengā quatro pernos de trauesia, rebatidos sobre sus contracabeças, otros quatro pernos que passen de alto a baxo del grueso del tablon de cabeça redonda con sus chauetas por la punta, dos garabatos en la frente del tablon àzia el vn lado, dos muñoneras cō sus chapas de cabeça, media llanta toda de vna pieza, dos chapas de cōtera clauadas cō clausos mongetes, las ruedas en cruz, han de estar guarnecidas con vna chapa de hierro delgada,

gada, como el grueso de vn real de a ocho, y clauadas con doze clausos.

La madera para los encaualgamientos he de ser de alamo negro, y asimismo las ruedas: ha de ser cortada en los tres meses del año, que será despues de caída la hoja, porque con esto queda purgado el humor terrestre, el qual es causa que se corrompa, y será mejor se corte en la menguante de Enero, advirtiendole, que no se le ha de quitar la corteza, y si huviere comodidad de tenerla en agua algunos dias, será perfeta, porque con esto ni torzerà, ni henderà, ni criará corcoma.

La mejor madera para hazer encaualgamientos.

Note se esto

LICION DECIMA QVINTA:
de los nombres de las piezas del segundo genero, y del largo que han de tener, y calibo de subala.

LAS piezas de genero de Cañones, así en lo largo, como en la cantidad de poluora con que se cargan, en todo difieren de las piezas del primero genero, son mas cortas que las Culebrinas, y en

las fundiciones passadas se les ha dado menos metal de lo que les pertenecia a piezas de tanta importancia y trabajo , como adelante auisaremos, adonde se trata de las reparticiones de los metales que han de tener , son piezas que para bateria sin ellas no se haze efeto importante. Destas ay diferencias en razon de sus nombres , cuya noticia no le serà de poca consideracion al Artillero, y assi advertirà , que este genero se diuide en Cañones , y Medioscañones , y Medios legitimos , Bastardos, Aculebrinados , en Tercios y Quartos de Cañones, en Cañones senzillos y reforçados , para cuyo conocimiento advertirà, q̄ si la hallare en su largo no tener mas de diez y siete, diez y ocho, diez y nueue a veinte diametros de su hueco (aunq̄ la proporción verdadera en los Medioscañones es de diez y nueue a veinte) es de genero de Cañon, y si hallare algunas que no exceden en su largo de treze a quinze diametros, se dizen bastardos, de donde se colige, que pieça bastarda propriamente es la que

Division de las piezas del segundo genero.

Largo de los Medioscañones.

Que sea pieça bastarda

que

que no participa del genero de Culebrina , ni de Cañon , porque son mas cortas que las Culebrinas , y mas cortas que los Cañones , y si llegaren a veinte y dos diametros, seran Aculebrinados, y si el calibo de su boca , o hueco fuere de diez y seis libras hasta veinte y cinco, se diran Medioscañones legitimos, teniendo desde 18. a veinte diametros de largo, y desde veinte y cinco hasta cien libras se llamaràn Cañones, advertiendo, que los Cañones no deuen exceder de los diez y ocho diametros de largo por ser su proporcion verdadera.

Los quartos de Cañones son de calibo de 7. à nueue libras , largos 24. à 26. diametros , a semejança de las Mediasculebrinas bastardas de siete, de que auemos tratado. Y si se preguntasse, en que se conoceran estas piezas de quartos de Cañones de siete libras de las Mediasculebrinas, que asimismo lleuan siete libras de bala, y tienen el mismo largo; se responderà , que el peso y distribucion de metal que cada vna tuviere darà a conocer de que genero ella sea.

Nota-

Que sea Cañon, o medio Aculebrinado.
Calibo de los Medioscañones.

Calibo y largo de los quartos de Cañones.

Notarasse, que estos generos de piezas no se vsan en las fundiciones destos Reynos, por estar admitidas las Mediasculebrinas bastardas, Flandes vsa dellas, y la reparticion de metales que les dan exceden a las medias reforçadas: y en este caso se deue advertir, que a los quartos de Cañones los podremos nōbrar Mediasculebrinas, pues en largo, y en metales son iguales: notando, que en las medias bastardas se halla esta diferencia, que tiran desde siete libras de bala hasta 25. y los quartos no, como tengo advertido. Italia vsa de los quartos de Cañones, y guardan la reparticion de metales que los Medioscañones, que no llegã a tener tres diametros en la culata.

Los tercios de Cañones son de calibo de diez hasta treze libras, largos decisiete a diez y ocho diametros de su hueco, y la distribuciō de metales es lo de las piezas ordinarias. En las piezas deste genero se hallan vnos Cañones, q̄ llamã dobles, esto se deue entender, no porque lo sean de metal, mas porq̄ tiran bala q̄ excede de quarēta libras.

LI.

*LICION DECIMA SEXTA:
del repartimiento de metales, que han de tener
las piezas deste genero, que fueren
de hueco seguido.*

LA doctrina desta licion, que es del repartimiento de metales que han de tener las piezas del genero de Cañones, mira al reconocimiēto dellas, para que el Artillero sepa dar razon de cosa que tanto importa, asì para el Principe, como a la conseruacion de su vida. Las piezas de que agora tratamos tienen sus repartimientos de metales en las mismas partes que advertimos en las de genero de Culebrinas, y asì en las fundiciones destos Reynos se hallan con estos repartimientos. En la culata en el paraje del fogon tienen dos diametros, y dos tercios, y en los muñones dos y vn quarto, y en el cuello vno y tres quartos.

Otras piezas deste mismo genero se hallan, q̄ tienen en la culata dos diametros y tres quartos, y en los muñones dos y vn tercio, y en el cuello vno y tres quartos. Otras

que

Notese esto

*Reparticiō
de metales
del genero
de Cañones
segun el uso
de España.*

Calibo, y largo de los tercios de Cañones.

que en la culata tienen dos diámetros, y siete ochavos, y en los muñones dos y medio, y en el cuello vno y nueve decimos.

Otros, y mejor se hallan tener en la culata tres diámetros, y en los muñones dos y medio, y en el cuello dos.

Otros tienen en la culata tres diámetros, y en los muñones dos y medio, y mas vn septimo, y en el cuello vno, y siete ochavos, tengo este repartimiento por muy bueno.

Los Medioscañones de las fundiciones de Alemania, y Flandes tengo los por muy buenos, y así sus reparticiones de metales se auian de guardar y vsar dellas por ser seguras las piezas para resistir continuados ritos a la fuerça de la poluora que en estos Reynos se vsa. Tienen estas reparticiones.

Los Medioscañones reforçados tienen de maziço, o grueso de metal al rededor de su anima, o hueco vn diametro, y mas vn deciseisavo, y en los muñones tres quartos, y en el cuello medio diametro: el diametro se ha de entēder del hueco principal.

Los

Los senzillos que en estas fundiciones llamã comunes, en la culata tres diámetros, es a saber, que al rededor de su hueco vn diametro de maziço, en los muñones cinco ochavos y medio, y en el cuello tres ochavos y medio. Los Cañones reforçados tienen al rededor de su hueco vn diametro, y en los muñones cinco ochavos y medio, y en el cuello tres ochavos y medio.

Los Quartos de Cañones reforçados tienen al rededor de su hueco vn diametro y mas vn ochauo, y en los muñones seis ochavos y medio, y por el cuello medio diametro, y mas vn deciseisavo.

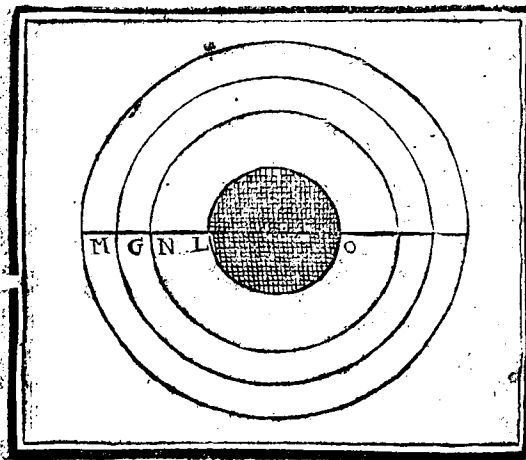
Los primeros tres repartimiētos de metales que tengo aduertidos, son los que por algunos de los muy estimados fundidores han sido vsados hasta estos tiempos, y porque con la esperiēcia se ha visto los inconuenientes que las piezas tienen, con estas reparticiones (como auiso en mi libro Examen de Artilleros) se ha mudado de proporcion, así en Flandes como en España, que son las que tengo aduertidas, y

K no

*Reparti-
cion de me-
tales, segun
las fundicio-
nes de Flan-
des.*

no es mi intento tratar en este breue discurso de los metales de los Cañones, y medios encampanados, ni de relexe, por dexarlo para otra ocasion, adonde se trata mas latamente. Y en lo que toca a la manera de reconocer los metales que tienen estas piezas, en nada difiere de lo que tengo en señaldo en las piezas de genero de Culebrinas.

Assi mismo se podrá reconocer los metales de vna pieza de otra manera, y será diuidir el dia-



metro del hueco en ocho partes iguales, y sea L.O. el diametro, si la linea M.L. que representa el maziço del metal al rededor de su hueco tuuiere las mismas ocho partes que la L.O. tendrá la pieza en la culata tres diametros, y si la G.L. que representa el maziço

ziço del metal, en los muñones, digo assimismo al rededor de su hueco, tuuiere cinco ochauos y medio, tendrá la pieza en los muñones dos diametros y tres ochauos, y si la N.L. que es el metal por el vn lado al rededor de su hueco, en el cuello tuuiere tres ochauos y medio, tendrá vn diametro y siete ochauos; con esta orden se podrá saber si fuere reforçada, o falta la pieza.

LICION DECIMA SEPTIMA:

lo que se deue advertir antes de cortar las cucharas a estos generos de piezas, y de la cantidad de poluora con que se han de cargar.

Primero q̄ se empieza a formar, o cortar la cuchara a las piezas deste genero, se mirará si el hueco della es seguido, que son las piezas que oy se funden y se vsan en estos Reynos: deuese advertir si la cuchara que se corta es para cargar con poluora fina, como la que en España se vsa, o con poluora algo mas flaca, sabrá assimismo que estas piezas vnas se cargan con dos

Consideraciones que se deuen tener antes de cortar las cucharas a las piezas del segundogeno: nero.

Otro modo de reconocer los Cañones y medios.

tercios de poluora fina de lo que pesa su bala, otras con la mitad. Todas las piezas de q̄ agora tratamos cúplidas de metal, y de hueco seguido, desde diez y seis libras de bala hasta 30. se cargarán con los dos tercios, y desde treinta adelante con la mitad. En la escuela de Flandes todos estos generos de piezas las cargā con la mitad del peso de su bala, la causa desto deue ser exceder la poluora en bondad a la de España, siendo esto assi, es buena doctrina, y si por necesidad se ofreciese auerse de tirar por falta de balas de hierro cō balas de piedra, se cargarán cō el tercio del peso de la bala de piedra, y aduertese, que para guardar mi doctrina, y cargar las piezas con los dos tercios, hā de tener por lo menos tres diametros en la culata, y si tuuieren menos se podrá vsar de la segunda regla, y si la poluora no llegare a tener la perfeccion que conuiene hasta ochenta libras, se cargarán con los dos tercios de lo que pesa la bala; con esta aduertēcia que a cada diez libras de poluora se ha de quitar vna, como por exemplo. Sea vn Cañon que

que tire de bala sesenta libras, este se ha de cargar con poluora ordinaria con los dos tercios, y porque los dos tercios de sesenta son quarenta, al quarenta se le quitarā de cada diez libras de poluora vna, y porque en el quarenta se hallan quatro decenas, se les quitarā quatro libras, y seran treinta y seis, y con tantas libras se cargará el Cañon que tirare quarenta libras de bala.

LICION DECIMA OCTAVA:
de la proporcion que han de tener las Cucharas de los Cañones medios y quartos, y del largo de los Cartuchos, y proporcion de sus tablonnes, y guarnicion de hierro.

LO propuesto en esta licion, es saber la proporció q̄ hā de tener las Cucharas de las piezas de genero de Cañones. Y primero es de aduertir, que estos generos de piezas deuen ser cargadas en dos vezes, agora sean con los dos tercios, o con la mitad,

Largo y ancho de la cuchar para cargar la mitad del peso de la bala.

mitad, con esta advertencia digo, que la cuchar que huviere de ser cortada para que en dos vezes cargue la mitad del peso de la bala de hierro, será ancha por la parte que está mas cercana al Zoquete, dos diametros de la pelota menos vn sexto, y larga dos diametros y medio, y por lo menos dos diametros y vn quarto, y auiendo de cargar los dos tercios tres diametros y vn quarto, o $3\frac{1}{2}$ como tengo advertido en las Culebrinas, y medias, el Zoquete sobre quien ha de ir enclauada la manguilla de cobre, será grueso el diametro de la bala menos vn deciseisavo, por lo que ocupa el cobre, y largo lo mismo, la manguilla de cobre ancha del diametro de la bala: con esta advertencia, q quando se rodeare sobre el Zoquete, deuen juntarse las lineas del remate della los clauos q la han de clauar sobre el Zoquete, sea de laton, como está dicho, las cornices para adorno desde el remate de la cuchar azia atras tengan medio diametro, estas han de ir apretadas con hilo de alambre para que no se abra el Zoquete

por

que fue diuidida la L.A. y así a la pieza que al rededor de su hueco no tuuo mas de $\frac{2}{8}$ se le quitarà dos libras de poluora, y se cargarà con diez y ocho.

Lo segundo que ofrece esta lición, es enseñar la proporcion que han de tener los tablones para las cureñas de los Cañones, y demas piezas deste genero, y así digo, que para los Cañones y medios será largos tanto y vn tercio como fuere larga la pieza, y gruesos como el largo de sus muñones, anchos como se advertió en las Mediasculebrinas, y Culebrinas han de ser guarnecidos cō todas las piezas de hierro que tienen las Culebrinas, y medias para campaña, y para mar, y presidio a media guarnicion.

Las Cureñas de los Tercios y Quartos de Cañones han de ser largas tanto y vn tercio como el largo de la pieza, y grueso el tablon tanto como el largo de sus muñones, y anchos tanto y vn sexto como el grosor que la pieza tiene en la culata, y auiendo de seruir para nauio hã de ser largos los tablones desde el teloron a la contera dos

L

ter-

Largo, grueso, y ancho de los tablones para Cañones, y medios.

Largo de Cureñas de los Tercios, y Quartos de Cañones.

tercios de vara, las ruedas enterizas, o son en cruz, o de vna pieça, altas conforme fuere la portañuela del nauio.

Si el Cañon fuere bastardo se le darà de largo al tablon tanto y medio como el largo de la pieça.

LICION DECIMANONA
de los nombres de las pieças del tercero genero, y del largo que han de tener.

YA que auemos tratado de las pieças del primero y segundo genero, para el perfeto conocimiento desta materia, resta que el Artillero sepa dar razon de las pieças que se dicen del tercero genero, que son los Pedreros, y aduertiendo, que antes de tratar destas, y de todo lo necessario a ellas, conuiene primero que sepa el nombre de cada vna, y su largo, nombrando los que son Cañones, y medios, pues que en estas dos especies se diuiden las que ordinariamente son vsadas: y assi digo, que debaxo deste tercero genero,

todas

todas las pieças que fueren de calibo desde diez libras, hasta diez y ocho de bala, y de largo doze hasta catorze diametros de su boca, se llaman Medioscañones, y desde diez y nueue hasta quarenta libras, teniendo asimismo en quanto a lo largo doze hasta catorze diametros de su boca, Cañones.

Destos generos de pieças, vnas son de Relexe, otras Encampanadas: las de Relexe se vsan y funden en Italia, las Encampanadas en España. Esta Artilleria se inuentò para dañar al enemigo de cerca: son pieças muy necessarias para llevar en Galeras, y en Nauios, y para los traueses de los baluartes, y tiran ordinariamente pelota de piedra, cadenas, guijarros, dados, linternas, y assi conuiene que se carguen con poca poluora, a causa que en disparandose no haga pedaços la pieça.

Galibo, y largo de los Cañones, y medios.

LICION VIGESIMA: DE
los metales que tienen los Pedreros, assi
de relexe, como encampanados, y
como se reconocan.

EN las piezas del segundo genero dexè de tratar de las piezas de relexe, y encampanadas, a causa que en las buenas fundiciones destos Reynos semejantes piezas estauan escluidas por sus defectos, agora es fuerça tratar dellas en este tercero, porque en estas fundiciones los Pedreros son todos encampanados, y los de las fundiciones de Italia de relexe: conueniene pues, que sepa nuestro Artillero que sea pieza de relexe, y q̄ sea pieza encampanada. Y satisfaziendo a esto, digo, que pieza de relexe no es otra cosa que en el hueco principal de la pieza se halla otro hueco menor, a donde se encierra la poluora, de forma, que para formar se el hueco menor resalta el metal por cada lado la dozaua parte del diametro del hueco principal, aduirtiendole, que la camara es larga quatro diametros hasta

Que sea pieza de relexe.

hasta llegar al fogon: otros le dan tres diametros de los de la camara, y de la boca 2. $\frac{2}{3}$

Encampanamiento no es otra cosa que el hueco, o anima del Pedrero, no vè igualmente hasta llegar al fogon, y antes de llegar a el, es a saber avn diametro y tres quartos, se vè ensangostando, de forma que en llegando al paraje del fogon viene a ensangostarse dos quintos del diametro.

Esto entendido para reconocer las piezas de que agora tratamos, de mas del Cõpas de puntas bueltas, y agudas, que declaran el conocimiento, el vno exterior, y el otro parte del interior, es necessario valernos de la Aguja de garabatillo puesta por el fogon hasta que llegue al fondo de la pieza, y que cayga perpẽdicularmente, y cõ esta situacion hazer vna seña en ella, rascon ras del fogon, y sacandola hasta que con el garabatillo asga la parte superior del hueco de la pieza, se harà otra seña, y se aduierta, que aquella cantidad q̄ entrò dentro de la pieza es el diametro del hueco, y maçiço de metal que tiene en aquella parte, y

Que sea pieza encampanada.

Como se ayã de reconocer las piezas encampanadas.

la

la distancia que se hallare en la aguja, desde la primera a la segunda señal, será el ancho del hueco del anima: y el espacio que se hallare desde la segunda señal al remate de la aguja, será la grosseza del metal. Esto entendido, si la distancia que huviere desde la primera a la segunda señal en la aguja, fuere menor que el hueco de la pieza, vn quinto, o vn septimo, o vn quarto, o otra qualquier, concluirá ser Encápanada, con que áurá cumplido con el reconocimiento interior destas piezas. Resta agora enseñar reconocer que largo tiene el encampanamiento, y para esto se formará vn zoquete que vaya algo justo en la pieza, y puesto en la punta de vna hasta ponerle por el hueco, y sino llegare hasta topar con la culata, hará vna señal en el hasta ras con ras de la boca de la pieza, medirá por encima della, y lo que faltare para llegar al fogon será el encampanamiento, y su largo.

Como se reconoceran las de Relexe.

Las piezas de Relexe se reconocen así mismo por la misma orden que se reconocieron las

las Encampanadas con el aguja puesta por el fogon: con esta diferencia, tomará vn zoquete que entre algo justo, según lo advertido, este por ser la pieza de Relexe no podrá entrar en la camara, por ser cortado con la razon del diametro de la boca, y en la frente del encubrirá con cera molificada en agua caliente, y poniendole por el hueco del anima de la pieza hasta que encuentre con el relexe de la camara, y apretando rezio el zoquete en la camara, quedará impresso el hueco o circulo de la boca del relexe, y sacandole, con el compas puntiagudo tomará el diametro del circulo que en la cera verá señalado, y cotejado con el hueco principal podrá saber el largo de la camara, y la distribucion de metales, y la cantidad del relexe.

Entendida esta doctrina, sabrá, que los Pedros, así cañones, como medios de la camara encápanada tienen el repartimiento de metales desta manera: en la culata vn diametro y siete ochavos, en los muñones vno y dos tercios, y en el cuello vno y medio.

Repartitiu
de metales
de los Pedros.

Los

Los de relexe tienen en la moldura de la culata vn diametro, y quatro quintos, en los muñones vno y tres quintos, y en el cuello vno y dos quintos, y en lo que toca al reconocer de los metales para saber si está la pieza con estas reparticiones, se guardará la orden ya aduertida al principio deste discurso, reconociendo estas piezas, asimismo cō el Compas de puntas bueltas en derecho del fogon, en los muñones, en la parte delantera dellos, y en el cuello entre el bocel y brocal.

L I C I O N V I G E S I M A P R I -
ma : de la cantidad de poluora con que se cargan los Pedreros, y de la proporcion que han de tener los cargadores, y cartuchos, y del largo de sus encaualgamientos.

DE las cosas principales deste Arte, y de importancia; la vna es saber el Artillero la razon de la cantidad de la poluora con que se han de cargar las piezas de todo genero, ni se deue negar, ni yo ha-

zer

zer particular encarecimiento, pero harèlo con el mayor cuidado que se deue poner en los Pedreros, de que agora tratamos, por ser mas flacos de metal, que los demas generos de piezas ya referidos. Estas piezas si fueren Encampanadas, y de calibo hasta diez y ocho libras de bala se les darà siempre de poluora la mitad de lo que pesa la pelota de piedra, y desde diez y ocho arriba por cada seis libras que pesare mas de las diez y ocho, vna de poluora, como por exemplo. Queriendose tirar con vn Cañon vna pelota que pesa veinte y quatro libras, y por que tiene seis libras mas de las diez y ocho, a quien se le deue nueue de poluora, añadasele vna, y seran diez, y cō estas se tirará las veinte y quatro libras.

Aduertase este discurso.

Las piezas de Relexe por ser mas flacas de metal se han de cargar con el tercio de poluora de lo que pesare su bala. Asimismo se aduertta esta regla, que si la poluora fuere muy subida desde diez y ocho libras abaxo se cargaràn estas piezas con la mitad, y desde diez y nueue a veinte y

M cinco

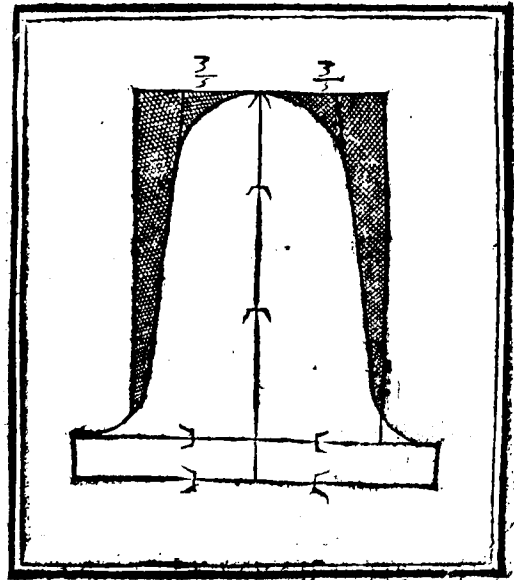
cinco con los dos quintos , y de ai arriba con el tercio, y las piezas de hierro colado con menos poluora baxandoles vn quinto. Notese mas, los Pedreros que fueren terciados por el sexto del diametro de su hueco, se cargaràn con el tercio del peso de su bala, como por exemplo: si el Pedrero tirare 36. libras de bala, se cargarà con doze de poluora, advirtiendose, que vna pieza se dice ser terciada por el sexto quando al rededor de su hueco en la culata no tiene mas metal de la sexta parte de su diametro del hueco principal, y si el Pedrero fuere terciado por la mitad de la boca, que es dezir, que en la culata tiene de metal al rededor de su hueco la mitad del diametro de la boca de la pieza, se cargarà con la mitad del peso de la bala.

El largo de la manguilla de la cuchara destas piezas Encampanadas, q̄ va enclavada sobre el zoquete, serà de tres diametros de la pelota, y ancha vn tercio, y auiendo de cargar en dos vezes la mitad del peso de la bala, serà larga tres diametros menos vn

quar-

quarto, y ancha por la parte que està llegada al zoquete dos diametros de la bala, advirtiendose, que asì como el encampanamiento se và enfangostando, quanto mas se llega al fogon conuiene que la Cuchara guarde la misma orden, que vaya disminuyendo : y porque tengo advertido, que el mas angosto del encampanamiento de vn Pedrero, es tres quintos del diametro de la boca de la pieza, a los tres quintos se le facarà el viento, y con lo que saliere se daràn dos de las dichas cantidades a la punta de la Cuchara, como se ve figurado.

Otrosguardan esta orden. Tome se el diametro del hueco principal,



M 2

pal,

Largo de la Cuchara para las piezas Encampanadas.

Nota se esto
Nota se esto
Nota se esto
Nota se esto
Nota se esto

pal, y el diametro del maziço del metal que la pieça tiene por el vn lado, en derecho del fogon, y estas dos cantidades puestas en vna linea recta se diuidiran en dos partes iguales, y con la vna, como si fuere el diametro de la bala, se cortará la cuchara sin dalle viento, dandole de ancho dos de las dichas cantidades, y otras dos en largo.

Entendidó que sea pieça Encampanada, y que sea pieça de Relexe, como lo enseña la lición vigesima, para cortar el Cartucho a cada vna diferēcia destas pieças se deue advertir, que si la pieça fuere Encampanada se ha de saber primero quanto sea el mas angosto del encampanamiento, como lo enseñamos en la misma lición vigesima, y porq̄ la boca del encampanamiento es igual al diametro de la boca principal, sacarse el viento como lo enseña la lición decima, y al liēço se le dará 3. diametros de ancho por la vna parte, y por la otra q̄va àzia el fogõ dos diametros de lo q̄ se hallò tener el mas angosto del encampanamiento, y de largo para que

*Largo de los
Cartuchos
para Pedre-
ros.*

que cargue la mitad del peso de su bala de piedra tres diametros y tres quattos.

Sabida la manera de tomar el diametro de las pieças de Relexe, como lo enseña la lición vigesima, se le sacará su viento, y se le dará tres diametros de ancho al liēço, y de largo otros tres para que se cargue con el tercio de poluora de lo que pesa su bala.

Los encaualgamiētos, digo sus tablones, han de fer largos tanto y vn tercio como es largo el Pedrero, y gruesos como el largo de sus muñones, y anchos como el grosor que la pieça tiene en la culata, y vn ochauo mas, han de fer guarnecidos a media guarnicion, segun lo advertido.

*Largo de los
encaualga-
mientos de
los Pedre-
ros.*

**LICION VIGESIMA SEGVN-
da:** de algunos advertimientos acerca de
los encaualgamientos, y como sabrà
buscar el conueniente a
su pieça.

EN las liciones decima quarta, decima octaua, y vigesima primera, que tra-
tan

tan del largo, ancho y gruesso que han de tener los tablones con que se forman las caxasen que han de ir puestas las pieças, dexè de aduertir como se reconocian para remediar los defetos que tuuieren, doctrina que sin ella no conseguirà nuestro Artillero la perfeccion.

Esta lición se aduertia.

Es tan riguroso termino este que dezimos de proporcion, que precisamente obliga a que ninguna cosa en si misma, o para otra no exceda vn punto en lo superfluo, ni falte en lo necessario por los inconuenientes que resultan, y tanto mayores, quanto para mayores fines se obran: y que el encaualgamiento de vna pieça aya de ser comprehendido en esta precitud, por notorio lo dexo a toda buena consideracion, y al cuidado del Artillero el mirar si la cureña tiene el largo conueniente con el de la pieça, segun lo tenemos doctrinado. Aduirtiendole, que el intento que lleva esta lición es al caso que puede suceder de estar vna pieça encaualgada en caxa que no fue obrada para ella, porque si faltasse de lo necesario en su largo,

largo, se ofreceria de inconueniente, que por tocar la contera en el suelo se hincasse en el, e impidiese hazer la retirada conueniente, y con el estremecimiento que causara el furor de la poluora encendida, diuertir la pūteria hecha, porque como se le impida aquel impulso de azia atras, aurà de forcejar a vno y otro lado en tanto que sale la bala, ademas lo mucho que padeceran ruedas, exe y caxa, y serà ocasion que en breue tiempo se haga pedaços. Tambien es defeto, aunque no tan dañoso, el ser la cureña larga, porque con la mayor disposicion de la retirada causa que el tiro tēga menos potencia, y haga menor la bateria, aunque no cō tanto exceso, que no quede recompensado con la mayor duracion del encaualgamiento.

Entendido esto, sabrà que son quatro las partes en que el encaualgamiento padece mas, con quien se deue tener mayor preuencion y cuidado. El exe, a cuyo cargo està el sustento de toda la pieça, y por esta razon conuiene mirar si està bien guarnecido, y

tiene

Quatro partes en que padece mas el encaualgamiento de vna pieça.

tiene el anima de hierro en caso que el peso de la pieça lo pidiere, o si el vfo del tiempo lo tiene podrido, o està del mucho trabajo atormentado, que por qualquiera causa destas està a peligro de quedar apeada la pieça. La segunda son las pineñas en quien encaxan los rayos, que como mediante ellas se haze la retirada despues de auer disparado, si estuuieren quebradas, o podridas ofrecerá el mismo incōueniente de quedar apeadas. En el tercer lugar està el Teleron, que conuiene estè libre destes dos incōuenientes, porque resultaria no poder hazer fuerça en el con las palancas para subir y baxar la pieça para la punteria, y sustentat despues de hecha el mayor peso de la pieça, que es el de la culata, y en el vltimo la Telera baxa; q̄ de mas de ayudar a sustentat la pieça, fortifica la misma caxa, y haze que no se descomponga. Demas desto deue mirar si la telera delantera està situada de suerte que no impida hazer pūteria a la pieça, que es veinte grados debaxo del plano del horizonte. Otro defeto, y no de pequeña con-

consideracion se ofrece en el ser ancha la cureña con que la pieça de mas de no estar ajustada, al dispararla se mouerà a vn lado, y a otro, y de mas de la incertezza del tiro, harà pedaços la cureña. Podrà el Artillero para el remedio desto con vna palanca puesta en la boca de la pieça ajustada de medio a medio del ancho de la cureña, y luego en cada lado zia los muñones poner dos cuñas, de suerte que encierren, y aprieten la pieça en la misma cureña: y para saber conocer si la pieça està bien puesta en su caxa, digo de medio a medio della, se atarà vn cordel en el peçon del exe, y buscando en la boca de la pieça su medio (que se hallarà con el Nivel) en esta manera, se assentarà su pie en el postrer filete de la pieça, y cayendo la plomada en la sexta graduaciō, se obseruarà por donde passa, por el brocellar de la pieça, que es la frente della, se harà vna señal, y tirandose el cordel hasta que llegue a la diuisiō, se passará a la otra pūta del exe, y si no llegare a la misma diuision, o passare

N della

della serà cierta señal estar la pieça mala justada en su cureña.

Sabida la proporcion de largo, ancho, y grueso de los tablones, resta enseñarle como buscarà a la pieça su caja, para que ni entre holgada, ni apretada, tomarà el largo della cõ vn cordel, y si la caja fuere tanto y vn tercio, o vn quarto como la pieça, rēdrà la razõ q̄ le toca en quãto a lo largo, como està dicho. Y en lo q̄ toca a saber lo que han de estar apartados los dos tablones, para que en ellos pueda entrar la pieça cõ su razon, con vn cordel la abraçará por la fājuela alta de la culata, y la cantidad que hallare tener de grueso diuidirà en tres partes iguales, y de la vna parte formará vna Bitola, o medida de madera, y si junto al teleron se hallaren los tablones estar apartados cõ la medida de la Bitola, estará la caja en su proporcion. Esta misma operacion se ha de hazer en la moldura de los muñones en la fājuela, que es la parte adonde empieça la moldura, y diuidido el cordel en tres partes iguales, con la vna se medirà la distancia que

ay

ay de vn tablon a otro, y hallando ser igual a la tercera parte, con seguridad podrá poner la pieça en ella, que serà la cõueniente.

L I C I O N V I G E S I M A T E R C E R A : de algunos documentos tocantes a la poluora, y como la reconoceran.

R Efinados los materiales necesarios para la composicion de la poluora, que son salitre, açufre, y carbon, se molerà cada vno de por sí, y tanto que queden como impalpables, y juntos se procurará reboluerlos hasta que se incorporen cada vno cõ los otros, de suerte, q̄ cada particula deste compuesto lo estè de todos tres materiales. En las cantidades que suelen echar dellos ha auido diuersidad, porque en lo mas antiguo echauan tres partes de salitre, vna de carbon, y otra de açufre, a quien comunmente se dice tres, as, y as; despues mas cercano a nuestros tiempos han acrecētado a quatro, as, y as, y despues a cinco, y desta vsa Italia comunmente para la Arti-

N 2

lleria,

Proporcion que vsa Italia en los materiales para la composicion de la poluora para la Artilleria.

lleria, llegó con la experiencia a mayor perfeccion, y a vna arroba de salitre biē refinado, la arroba Castellana, que es 25. libras, y cada libra 16. onças quatro libras y media de carbon, y de açufre dos libras y quatro onças. En Flandes por cada cien libras de poluora 75. de salitre, quinze y 10. onças de carbon, açufre nueue y seis onças, con que parece auer llegado a la deuida perfeccion, y se deue vsar para la Artilleria. Entendido esto por mayor, para el reconocimiento de la perfeccion de los materiales se tomarà vna tabla lisa y limpia, y puesta en ella vna poca de poluora, se le darà fuego, y despues de auerse quemado sino quedare ninguna horrura, o terrestidad, estuuieron bien purificados, y si quedare aquel lugar adonde estuu negro, denotará demasiado carbon, y si dexare manchas como de azeyte, que tiene mucha grasa, y si quedare blanco, de mucha sal, y si quedaren algunos granillos pardos, que el açufre, o salitre no fue bien refinado de la tierra, pero si quando se le diere fuego lo toma:

Proporción de los materiales q̄ se dà en Flandes para la poluora.

Como se reconocerà la poluora para saber sus grados de calidad.

tomare con presteza, y leuantare, y resoluiere con velocidad haziendo poco humo, y este blanco, y muy vnido, y la llama que echare fuere mucha y clara, serà conocida, y cierta señal de la deuida perfeccion.

LICION VIGESIMA QUARTA.
de las diferencias que ay de tiros, y como se buscarà a vna pieça el vino, y compartirá.

SON le tan necesarios al buē Artillero todos los preceitos deste breue tratado, q̄ si al q̄ de presente escriuimos hazemos algū encarecimiento, en llegando al q̄ se le sigue pide el mismo, o mayor, y q̄ lo merezca el q̄ contiene esta licion, ella misma se hará notoria, pues caso que los demas se guarden con todo rigor, no teniendo en este, quedarán frustrados, pues todos ellos, y aun los demas q̄ escriuimos se endereçan, o mirán a este fin, que es el de la pūteria. Esta tiene nueue diferencias, las quales, y los nōbres con q̄ las conocemos, y damos aconocer son estos. Tirar a niuel, o raso del

ani:

Nueue diferencias de tiros.

anima ; tirar con metales rasos, o por joya, por el raso de los metales, o punta en blanco ; tirar dentro de la punteria, y tirar fuera della ; tirar con todo el viuo, o metales parejos ; muerto el viuo ; tirar debaxo de la punteria.

Tirar a niuel , o por el raso del anima (que estos dos terminos significã vna misma cosa) es quando la pieça està situada, o apuntada con tal igualdad, que el hueco, o anima della tiene vna misma alteza en el plano horizontal : este tiro es el menor q. se puede hazer con vna pieça (la razon no se le pone por dexarla para quando salga a luz mi obra mayor) y esto se conocerã quando poniẽdo la esquadra en la boca de la pieça, el perpendicular cayere derechamente sin hazer punto, o tocamiento en ninguno de los grados.

Tirar con metales rasos, o por joya, que es lo mismo, se entiende quando se tira con la linea que sale de lo mas alto del metal de la culata, y passa por lo mas alto del brocal, y va al blanco, o cosa a que se tira.

Tirar

Tirar por el raso de los metales , o punta en blanco, es quando està la pieça situada de modo , que la joya del brocal con la culata està niuelada, que entonces el hueco del anima tiene algo de eleuacion , esto se sabrà ser asì , quando sobre el largo de la pieça se pusiere vna regla tan larga como desde la fajueta alta de la culata, hasta la joya del brocal, y sobre ella puesto el Niuel, se irã leuantando , o baxando la pieça , hasta que el perpendicular caiga a niuel , que lo estarã quando cayere sobre la sexta graduacion: y aduertta nuestro Artillero, que no todos los tiros del raso de los metales son de vn mismo alcance, como lo quieren y enseñan algunos autores, porque el que se hiziere con la pieça que su brocal fuere mas baxo de la superficie , que vã desde la moldura de los muñones azia el brocal , serã de mas alcance que el tiro de la pieça, cuyo brocal fuere mas leuantado; la razon es, tirandose a vn blanco la pieça que tuuere la joya mas baxa , su anima toma mas eleuacion sobre el plano horizontal , y asì

alcance

Que sea tirar por el raso de los metales.

Note el curioso esta advertencia.

Que sea tirar con metales rasos.

alcançará mas, y menos la que su joya fuere mayor, y al contrario si la joya de la culata fuere mayor, alcançará mas que la pieça que tuuiere la joya de la culata menor, que es alcótrario de lo primero propuesto.

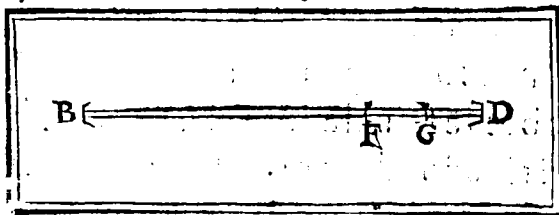
El que llamamos dentro de la punteria, tiene esta particular consideracion, que entre la pūteria del niuel, y el raso de los metales ay vna conoecida cantidad, y todos los tiros que por ella se hizieren, son, y se han de llamar dentro de la punteria, que es lo mismo q̄ dētro del tiro de pūta en blāco.

El tiro que dezimos fuera de la punteria, o fuera del punto en blanco, es el que se haze desde el raso de los metales hasta los 45. grados de eleuacion, el que se haze con todo el viuo, o metales parejos, es añadir sobre el brocal cierta cantidad de mira, que la linea visual que saliere desde la joya de la culata, y passare por lo mas alto de la mira, sea paralela con la linea superior, o inferior del huéco del anima, con que viene assi mismo a quedar la pieça niuelada. Y para que se entienda mejor lo que aqui tengo dicho

Que sea tirar dentro de la punteria.

Que sea tirar fuera de la punteria.

dicho, resta enseñar como se halle el viuo. Puedese buscar el viuo en vna de dos maneras; la primera con el Compas de puntas bueltas, abraçando la culata por la fajuela mas alta de la moldura, que vulgarmente llaman joya, y la cantidad que hallare pondra en vna linea recta, y sea B. D. y



passandose con el Compas al brocal, tomará la medida de la parte mas alta del, que son las fajuclas altas, y la pondra en la misma linea recta desde el punto B. àzia D. y sea B. F. y la cantidad en que la mayor linea B. D. excede a la menor B. F. que es F. D. se diuidirá en dos partes iguales, en G. y la vna dellas será el viuo, que será G. D.

Puedese buscar el viuo assimismo con el *De otra manera* aguja puesta por el fogon, hasta que llegue *mira.* al fondo del anima, y cayga perpendicularmente, poniendo encima del metal de la joya de la fajucla de la culata vna regla, y

○
vaya

Como se debe buscar el viuo.

vaya a encontrar con el aguja , y hazien-
do vna señal en la parte que corta azia el
fogon , y lo que huuiere desde la señal a
la estremidad, con esta cantidad se ira al
brocal, midiendole assimismo desde el fon-
do del hueco del anima: con que assimis-
mo se aduertta, que la aguja caiga sobre
el hueco perpendicular, y buelta a poner
sobre la fajúela alta del brocal. la regla, se
verà adonde corta la aguja por la parte
inferior , y lo que huuiere desde esta se-
ñal a la que se hizo en la culata, será el vi-
uo: aduertiendo , que este modo segundo se
deue guardar , y será bueno quando las pie-
ças fueren de hueco seguidas , que si fueren
encampanadas no se guardará esta segunda
regla, por ser la primera mejor.

Muerto el viuo, o matar el viuo, se de-
ue entender quando del viuo que se pone
sobre el brocal, se le quita alguna parte pa-
ra hazer su tiro. Sabida la manera de bus-
car el viuo a vna peça , resta aduertir co-
mo se aya de auer el Artillero para reparar
tiro, que es lo mismo que matarle, y tirar
con

con el, y porque en esto no ay doctrina
nueva que acrecentar a la ya escrita, solo
le seruirà escusarle el buscar otros libros
adonde estè, y darle resuelta en este la o-
peracion mas razonable. Tomese la grosse-
za del viuo, y se diuidirà en tres partes igua-
les, y del grandor de cada vna se hará vna
cuña de madera que sea rezia, y querien-
do aniuelar la peça, se asentará primero
por el rasso de los metales, y luego se podrá
vna cuña debaxo de la culata, con que que-
da muerto el viuo, y assimismo niuelada, y
si es necessario ponerla en menor eleua-
cion, se podrá otra cuña, y si fuere demasia-
do, se diuidira en dos partes, vna de las cu-
ñas, y con esto se consigue el mejor modo
de matar el viuo.

El tiro que se dize debaxo de la pun-
teria, se deue entender todos los tiros que
se hizieren de vna parte superior a otra
inferior, que será lo mismo que
tirar debaxo del plano
horizontal.

LICION VIGESIMA QVIN-

ta: de algunas generales advertencias
acerca del cargar las
pieças.

*Ponga cui-
dado el Ar-
tillero en la
inselgencia
desalicion.*

COMOquiera que las desgracias en-
tros sucedidas hagan al varon pru-
dente auisado para librarse dellas,
así como la caída del primero auise al que
viene detras, le conuiene a nuestro Artille-
ro hazer escarmiento en las passadas, teniē-
dolas por maestras para su mayor cuidado,
y así despues de preuenido todo lo neces-
sario para cargar la pieça, lo primero deue
considerar de que genero sea, y de que canti-
dad de metal, y si la reparticion que le dio
el fundidor es la proporcionada à aquel ge-
nero para poderla cargar con la cantidad
de poluora que le pertenece. Si la pieça es-
tuuiere cargada, no la deue disparar hasta
saber si se le dio la poluora conueniente
(como auisaremos) porque correria peli-
gro de que rebentasse, si se huuiesse carga-
do con demasia. Esto entendido antes de
car-

cargar la pieça, limpiefe primero por de-
dentro con la lanada, y tengase cuenta si
poniendola resollare algo el fogon, porque
no haziendolo, se ha de tocar con la aguja,
y ver si tiene alguna cosa que lo impidaché-
cho esto, le quitará la humedad que en este
exercício llaman, Es ventar, con echar en
ella media cucharada de poluora, darle fue-
go: advirtiendo, que antes desto deue po-
ner el barril veinte passos por lo menos le-
jos de la pieça, y que este bien cubierto,
mayormente en las baterias, en las quales
no tendra descubierta la poluora mientras
otro Artillero dispare, estado algo cerca:
y si entonces huuiere viento, pondra con-
tra el el barril, y al tiempo de abrir, no de
golpe alguno con piedra ni martillo, sino
cō maço, q̄ ya se ha visto hallando clauo, o
piedra encender fuego. Pondra la cuchara,
zoquete, y lanada entre la rueda izquierda
de la caja de la pieça: procurara las balas
conuenientes al calibo de su pieça, y con su
viento, y los bocados de Feno, o Filásticas:
pondra el barril mientras cargare a la ma-
no

no izquierda, acompañando la cuchara llena de poluora cō la mano hasta auerla puesto en la boca de la pieça.

No tire, si puede ser, con poluora que no la aya examinado, y si la cuchara tiene su deuida razon para cargar la pieça, así con poluora fina, como ordinaria, la pondra por el rasso de los metales, o por el primer punto, y despues que tenga la cuchara llena, haga sobre el barril temblar el hasta, para que con aquel mouimiento caiga el excesso de la poluora; pero guardese no sea en el suelo: y quando pusiere la cuchara llena por el hueco, no toque con ella el fondo del hueco del anima. Procure siempre cargar con limpieça, y q̄ la poluora quede toda junta dentro de la camara, y si huuiere quedado alguna parte de poluora a lo largo del hueco, se acompañará cō el zoquete, y si se huuiere de cargar con dos cucharadas, a la primera no se le dará golpes sobre la poluora, y a la segūda dará dos o tres biē apretados, y puesto su bocado de flásticas q̄ entre muy apretado por el hueco

co, apretarle cō el zoquete lo ordinario encima de la poluora. Esto se haze por dos razones; la primera es, para detener la poluora biē vnida, y encerrada en su camara, q̄ cō el zoquete no sera bastante poderla apretar; la segunda, y mas importāte es, porq̄ cō el taco apretado se detiene el vapor del fuego mas vnido, para q̄ mueua la bala cō mayor fuerça, q̄ sino lo estuuiese, el fuego como elemēto tā veloz se passaria delante del bocado y bala, respeto del viento q̄ ella tiene, q̄ seria causa no fuesse el tiro de efecto: hará q̄ su ayudante tape con el dedo, el fogon para que cō los golpes no falga la poluora. Despues de auer puesto la bala, deue asegurarse cō el zoquete si llego al bocado, de tal manera, q̄ poluora, y bocado, y bala quede hecho vn cuerpo, como está aduertido, y nūca se pondra delante de la boca de la pieça. Pōdra el bocado sobre la bala, y aduertida no vaya apretado como el primero, solo bastará q̄ la detenga para q̄ no salga con tāta facilidad, y q̄ entre las flásticas no aya alguna piedra, o slauo, que pondria en rōdicion

que rebentasse la pieça, cebarala con cuidado, y nunca de fuego encima del fogon, que podria ser que con la furia de fuego, que sale por el, le bolasse de las manos el butafuego, y para euitar esto acomode encima de la pieça, vna pequeña traina, que empiece quatro dedos lexos del fogon hasta que llegue a el: y se aduertam as, que disparada la pieça primero que la torne a cargar, la limpiara por dedentro, que con esto se remediarán las desgracias que suelen suceder: si la pieça con que se tirò fuere escarabajada, mojese la lanada, y lauese cõ ella el hueco, por las razones alegadas.

LICION VIGESIMA SEXTA:

como se sabrà hallandose vna pieça cargada, si lo està con la razon que piden sus metales.

LO que propone esta licion tiene dificultad, por no poderse dar regla cierta, que nos enseñe exactamete la verdad desta doctrina, caso que algunos autores lo escriuan, alegando la experiencia, dando

dando reglas para el conocimiento desto: y que sea verdad lo contrario, se conocerá por las razones que en esta licion auisaremos. Grabiel Busca Ingeniero, y Mathematico de su Magestad, del estado de Milan, en su tratado de Artilleria dà esta doctrina. Que hallandose vn Cañon medio, y quarto, carga lo, que la bala, taco, y poluora ocupa en su camara; auiendose cargado la pieça con poluora fina con la mitad del peso de su bala quatro diametros y vn quarto, de forma, que quitado vn diametro que le dà a las filásticas, y otro a la bala, lo que ocupa la poluora serà dos diametros y vn quarto, que es la proporcion de su cuchara, y auiendose de cargar con poluora que no sea fina con los $\frac{3}{4}$ del peso de la bala, ocupará la poluora tres balas.

A las Culebrinas, y medias, si estuieren cargadas con poluora fina, que es con los $\frac{3}{4}$ ocupará la poluora tres balas, y $\frac{1}{4}$ que es lo mismo que tiene de largo la cuchara, y si estuieren cargadas con poluora que no sea fina, a razon de los $\frac{3}{4}$ del peso de la bala

P ocu;

ocupará la poluora quatro balas, cuya doctrina no tengo por verdadera, salvo su autoridad: concedo que la bala ocupe su diametro, mas que las filásticas ocupen otro, no es cierto, sino casual, por poder ser mas o menos: y que la poluora ocupe puesta en el hueco de la pieza la proporciõ de su cuchara, no deve ser admitido, por ser q̄ el diametro del hueco es mayor que el diametro de la bala, con el qual se forma la cuchara, y así es fuerça, que puesta la poluora en su lugar, ocupe menos que la lõgitud de la cuchara, quanto fuere mayor el hueco, o diametro de la pieza del diametro de la bala. A esta razon se le deve añadir el auez de esta apretada la poluora en su camara, y como en esto no se pueda dar precitud, por poder ser mas, o menos, se colige auez de mudar proporciõ: y así digo, q̄ al cañon medio, y quarto ocupará dos diametros, y vn quinto auiedo de cargar la mitad del peso de su bala con poluora fina. Y auiendo de cargar con poluora ordinaria los $\frac{3}{4}$ ocupará la poluora tres diametros menos vn ochauo, y a las

lebrinas,

lebrinas, y medias, auiedo se de cargar los dos tercios cõ poluora fina, ocupará dos diametros y $\frac{1}{2}$ y auiedo se de cargar los $\frac{3}{4}$ cõ poluora ordinaria ocupará $3\frac{1}{2}$ y auiendo de cargar el peso tres diametros y $\frac{1}{2}$ de cuya doctrina se podra valer el Artillero para la satisfacion de lo propuesto en esta licion.

LICION VIGESIMA SEPTIMA: de como se han de cargar en las piezas las balas de cadenas, de punta de diamante, y cabeças de pernos.

LAS balas que fueren de nauajas, de punta de diamãte, o otra qualquiera fuerte, fuera de las redõdas, las guarnecera cõ filásticas, y se les hará vn grõbo semejãte al grossor del anima de la pieza, y a las de diamãte en la pũta vn grõbo, y en la otra vn zoquete de madera, para q̄ quede lle no aquel vazio, con q̄ se assegura de q̄ no se embaracen las nauajas al tiẽpo del disparar dentro de la pieza, de manera, q̄ la pongan en condiçõ de rebetar, como ha sucedido: y ofreciendose tirar lanternas de bala de

Modo que se deve guardar para cargar las balas de cadenas, y de punta de diamãte.

Mosquete, o dados de hierro, cadenas, o otra qualquiera cosa, no se le eche mas peso de lo que pesare la bala que tirare la tal pieza: las balas de cadenas en quanto a su formacion deuen ser de dos maneras, o de vn ramal, y en cada extremo tenga vna bala de hierro de igual peso, o de dos ramales en cruz, y en cada extremo su pelota, cargado las despues de auer puesto la poluora, y su bocado metiendolas en vn saquete, que esten muy apretadas: las cadenas se arrimara al bocado con el zoquete, porque de no hazerlo, se pondra a peligro de rebentar la pieza, y se deue tener gran cuidado en esto. Será de grande efecto para derribar arboles de nauios, cortar jarcias, al fin donde diere haran grandissimo estrago y bateria.

LICION VIGESIMA OCTA

na: de las causas que despues de apuntada la pieza haze el tiro descompuesto.

Quanto mas acercamos a nuestro Artillero a que reduzga a platicarlo en seña

señado por teorica, mas importantes preceptos le vamos poniendo, y los que en esta lición le damos, son tan necessarios, y tan conueniente la obseruancia dellos, que si ella, ni merecerá titulo de perfecto, ni tendrá perfeccion ninguna de sus obras.

La razon filosofica nos enseña ser conueniente auer vna proporcionada distancia de (de donde se ha de tirar, al fin a donde se ha de tirar, para que pueda hazer el vno, y padecer el otro, y assi le conuiene conocer la distancia, ó lejura donde ha de tirar, y si la pieza es potente para el alcance, y de que genero sea, y no menos fundamento tiene en buena filosofia, que quanto los medios para conseguir vn efecto, tienen mayor disposicion, con mas facilidad, y menos inconueniente se consigue. La poluora es el medio instrumetal mas eficaz para este ministerio, y siendole, conuiene que sea refinada, y enjuta, para que el fuego mas presto la encienda, sin que la desigualdad de los materiales, ni la humedad propia, ni accidental, que en ellos puede auer, cause dilacion, por que

que esta haria incierto el tiro. Las balas, q̄ es el instrum̄to con q̄ se haze, y haze el daño, tienen diuersidad, asì en la materia, como en la forma. En la materia ser de piedra, de plomo, y hierro, y en la forma, ser redonda, de nauaja, de p̄ta de diam̄te, y de cabeza de perno, considerando, que quanto mayor fuere el bulco de qualquiera dellas, y su peso, t̄to menos alcance harà, asì por su mayor grauedad, como por romper cō mas dificultad el ayre, caso que a cada vna en la desigualdad que tuuiere se le podria dar porcion igual de poluora, supuesto que es vno el acto de la posibilidad, y otro el de la potencia del que ha de hazer padeciendo, que es la pieça, con quien prudentemente se ha de auer el Artillero en no cargarla con tanta poluora, quanta en rigor de proporcion aya menester su bala, sino aquella que podrà sufrir sin rebentar, caso que por este mayor prouecho se le quite parte de la velocidad. Entendido este discurso, y cumplido con todo lo doctrinado, no por esto conseguirà el fin que

pre

pretendiere, si con particular cuydado no conociere, y en la parte que se pudiere remediar algunas de las causas que le puedē ser para hazer descōpuesto su tiro, caso que la punteria aya procedido con sumo cuydado.

Si los muñones, que son el gouerno y sustentado de la pieça, no estuuieren asentados en ella a esquadra, su remedio està en esquadrarla en su encaualgamiento. Si el anima de la pieça estuuiere la deada, que se enciende no tener al rededor de ella igualmente sus metales, su remedio està en la consideracion del Artillero, en hazer la punteria con la desigualdad.

Las ruedas desiguales causaràn incierto el tiro, remediarse con poner vna tabla debaxo de la menor, si ya la disposicion del sitio no remediare esta falta, que para saber la desigualdad dellas, se tomara vna regla, se pondrà por encima desde vna rueda a la otra, y puesto en ella el niuel se sabrà si està iguales, auiendo primero reconocido estar abuelo niuelado.

Si

Si al disparar huuiesse alguna piedra de tras de vna de las ruedas, que haria impedimento a la retirada con igualdad, el remedio desto està a cargo de la preuencion.

El no estar la plataforma, ò esplanada perfectamente plana, la vna muñonera mas delantera que la otra, su remedio estarà assentada a esquadra. Quando las ruedas la vna dellas quedasse sobre algun clauo que encierran las llantas, porque se començaria a mouer primero que la otra, remediarasse con la igualdad. Si la bala fuere mas pequeña de lo que pide la pieça, que demas de la incerteza a lo que se tirare, serà de poco efecto el tiro. Si el fogon estuviere muy delãterero causará retirar se la pieça demasiadamente, y descompondra la punteria.

LICION VIGESIMA NONA:

de la orden que se ha de tener para tirar el cañon, y emendar los tiros.

La doctrina desta llicion es tan necesaria la tenga en la memoria el Artillero, y sepa obliuaciones

vfar

vfar della, que en el exercicio y manejo de la Artilleria tiene el segundo lugar: y antes de tratar desto conuiene aduertir lo que trata la llicion sexta, que ignorandose su doctrina, jamas se podrá ajustar y dar cierta execucion en los tiros: y que esto sea asì, sabrà que si el punto de la culata no estuviere en medio del cuerpo de la pieça; esto es en la parte mas alta de la moldura de la culata, aunque el punto del brocal estè situado en el, segun su razon, jamas podrá hazer tiro cierto: y todos los tiros estaran apartados del blanco àzia la mano que inclinò el punto mal situado en ella. Como por exemplo, digamos que el punto situado en vna pieça, en la moldura de la culata declina del verdadero remedio àzia la mano derecha, la pieça, que asì fuere tirada a algun blanco, dara la bala a la misma mano, y si el punto de la culata desviare àzia la mano izquierda, asimesmo dara la bala apartada del blanco a la dicha parte: y mucho mayor inconveniente se seguira, que si el punto del brocal estuviere fuera de su verdadero medio,

Q

como

como el de la culata a mano derecha, y el del brocal a la izquierda: prevenido esto aduerta que en el tirar solo pueden suceder estos casos: Alto y derecho; alto y auiesso, auiesso y derecho, auiesso y baxo, baxo y derecho. En qualquiera ocasion que se ofreciere tocante al tirar, y emendar los tiros que se hizieren encima del horizonte, todos se encierran en vn verdadero principio, no obstante que algun autor se aya cansado en poner reglas diferentes, el vfo que obseruara con cuydado es el que se sigue.

Regla para tirar.

Conocida la pieza, y cargada segun lo enseñado, la afestara en el blanco por el medio, y parte mas alta de la culata y brocal, y despues de afestada marcará los asientos de las ruedas y contera, y desde la joya del brocal dexará caer al suelo vn plomada, y en la parte que tocó hará vná señal de forma que en disparando la pieza la acierte a poner en el mismo lugar, y con esta orden hará su tiro, y en caso que el golpe que hizo fuesse alto y derecho para emendarle, hará desta manera: buelua a poner la pieza de lo mismo

misma manera que la puso la primera vez, esto es, que las ruedas y contera, y brocal esten situados en las señales dichas, y buelta la pieza a afestar en el blanco, tomará vn poquito de cera, y la pondrá sobre la parte mas alta del brocal, que es la fajuela alta, digo en su joya, y sea tanta cantidad, que la linea visual que passare por lo mas alto de la culata, y de la cera descubra el golpe que dio alto, luego alçarà la culata hasta que la linea que passaua por lo mas alto della, y de la cera, y daua en el golpe alto, dè en el blanco, como qual aurá emendado el tiro alto. Y en caso que el tiro fuesse auiesso, lo emendará desta manera, tornese a poner la pieza en el lugar quando se disparò, y hizo el tiro auiesso, y supongo a la mano derecha, a la mano siniestra del punto de la culata pondrá otro nueuo punto de cera, de manera, que la linea visual passe por encima del punto nueuo de la culata, y del brocal, y vaya al tiro auiesso, mudese la contera a zia la parte donde dio el golpe, hasta q la linea visual que

*De los Cielos
Para cuyo
monuo suple
de*

*Reglas
para tirar*

antes daua en el golpe estè en el blanco, cõ que quedará emendado el auiesso.

Y si el golpe fuesse baxo, se añadirá sobre la culata tanta cera, o mira hasta que la linea visual passe por lo mas alto de la cera, añadida descubra el golpe; luego baxen la culata hasta que la linea que passaua por encima de la cera, y daua en el golpe estè en el blanco, lo qual si se haze con la diligẽcia q̃ conuiene es regla muy cierta, è importante para ganar opinion en este exercicio.

Esto mismo se conseguirá si se pusiere la mira sobre la culata, y adestada con ella la pieza al blanco, supongo que el tiro fuesse alto, bueluafe a cargar la pieza, y apuntarla al mismo blanco, como antes, y con la propia caça vayase disminuyendo caça, hasta que se descubra el golpe, y hallado, con la mira que quedò se irã poniendo cuñas, y baxar la boca de la pieza hasta que quede adestada en el blanco, y con esto se aura emendado el tiro alto; y si el tiro fuere baxo bueluafe a cargar la pieza, y apuntada al blanco con la misma caça, y sobre la misma caça

ça vayase añadiendo mas, hasta hallar el golpe, hallado se sacará cuña, hasta que con toda la caça se adeste la pieza en el blanco: doctrina que con toda seguridad se puede usar della.

LICION TRIGESIMA COMO se ha de tirar en la mar, con otras aduertencias acerca desto.

LOs tiros que se hazen en la mar para que salgan ciertos, alomenos lo mas que fuere posible, supuesto que en estas punterias no se puede dar regla precisa: lo q̃ en esto le podemos dezir es, q̃ conuiene que el Artillero sea marinero, para que quando apuntare la pieza a la cosa que tira, sepa encomendar al Timonero el gouierno del nauio: esto assi, siempre que tomare la punteria la ha de tomar con ventaja, considerando la distancia, velocidad y priessa con que camina el nauio enemigo, y el suyo, y no dará fuego a su pieza, hasta que el nauio enemigo cõ las olas fuere a leuantar, y el suyo al punto que fuere

El Artillero para la mar ha de ser marinero.

a baxar, y en las distancias deue advertir que son siempre mayores de lo que parecen, y si se huuiere de hazer algun tiro desde tierra a la mar, considere si el baxel nauega transversalmente, que serà mostrádo el costado, o si viene entrando de proa, o saliendo mostrando la popa, si nauega con bonança a vela ò remos, si con tiempo tempestuoso, si de espacio: advirtiēdo q̄ los alcances de las piezas en la mar son siēpre mas cortos de lo q̄ realmente ellas alcançan: la causa es por ser que el ayre que ha de romper la bala es dēfo y humedo. Digo pues, que prevenidas todas estas cosas, si el baxel hiziere el viage transversalmēte y de prissa, harasse el asiestto dos cuerpos del baxel adelante àzia la proa, y dar fuego quando parezca aver passado cuerpo y medio, y si nauegare con tiempo fresco moderado, asiesttarasse la pieza vn cuerpo adelante, y en descubriēdose la proa se darà fuego. Si nauegare con calma, remos, ò vela, en tal caso el asiestto serà medio cuerpo adelante, y en emparejādo con el fogon, ò mediania dar fuego, entendiendose

a cor-

a corta distancia, porque a larga se darà mas ventaja. Si el baxel fuere entrando, hazer la punteria de medio a medio de su cuerpo, y si fuere saliendo bolviendo la popa àzia la pieza, harà el asiestto adelante de la proa. Y se advierta, que estas mismas consideraciones se han de tener si se peleare navio con navio, las distancias no han de ser largas, sino las que cōforme a la potencia de las piezas, que para esto es necessario el Artillero sea marinero. Notarasse, que el tiro que se hiziere al navio si fuere al nivel del agua, serà de gran efeto, y assi se procure hazer el asiestto a esta parte. Mas es de advertir, que muchas vezes acontece por la poca platica que los Artilleros tienen en las batallas maritimas, hallarse en la mayor ocasiō turbados en el manejo de las piezas, y como mi deseo sea la enseñaça, para que en todo salga habil, advertirà, que si huuiere de nauegar se en galeones deue ser muy vigilante en prevenir todas las cosas necessarias al ser uicio de las piezas que a su cargo estuieren, y porque es cosa sabida, que todos los

genc-

generos de piezas que han de servir en la mar, se han de cargar con cartuchos para mayor brevedad y comodidad, por lo qual conviene que el Artillero tenga prevenidos cantidad dellos, hechos segun la diferencia de las piezas a quien huvieren de servir, señalando los por defuera la cantidad de poluora que cada vno tiene. Y la señal que el cartucho tuviere, la tenga la pieza, a causa que estando se pelcando con la priessa que ay en el cargar, no se truequen con la diversidad de los generos de piezas que suelen llevar las armadas. Y notese que las piezas que se han de llevar en galeras son cañones y pedreros: los cañones que dizen de erugia tiran 40. libras de bala, y tengan de largo de ziocho diametros de su boca, y los pedreros tirē 25. libras. En los navios de seiscietas toneladas para arriba sus piezas han de ser medios cañones de 25. libras y medias culebrinas bastardas de doze libras, y si fuerē de quatrociētas toneladas para abaxo, las piezas sean medios cañones de a diez y seis libras, largos veinte, o veinte y vn diametro,

y me-

y medias bastardas, que tiren diez libras: pedreros son de muy grande efecto para las plaças altas: y notese, que es gran confusión y peligrosa cosa llevar en navios de armada diversidad de calibos de piezas, por averse experimentado en ocasiones estando peleando con la priessa, trocar los cartuchos y balas, cuyo daño se remediará con lo advertido, ò si tan solamente en vn navio se lleuaren dos generos de piezas, cosa bien importante, y digna que se acuda a su remedio.

LICION TRIGESIMA PRIMERA.

como se han de prouar las piezas nuevas antes de auer se tirado con ellas.

ENtendida la lición tercera que trata del uso y fabrica de la esquadra y niuel, resta enseñar como se prueuā las piezas nuevas, doctrina bien necessaria a los Artilleros, y antes de tratar desto, es de advertir, que no se deue dar en las prueuas tan poca poluora, que la prueua no sea de efecto, ni en demasia, que sea causa de reventar, ò

R

aloz

Calibos de piezas para navios y galeras.

alomenos atormentarla, que aunque ella sea buena, y bien cōpartida de metales, quede de ningun prouecho.

El modo de prouarlas es hincar en el suelo vn madero quadrado, que sea ancho como vna quarta de vara, tras deste pondrà otro por respaldo, y este enterrado medio estado, y salga fuera vna vara, para que quando se retirare la pieça al tiempo de disparar halle bastante resistencia, arrimarse la culata de la pieça al madero enterrado, poniendo demas del primero otro, y arrimado la culata, cascabel, o delfin: hazese esto assi para que no salte el cascabel, y se maltrate la pieça cō la fuerza que hara para hazer su retirada. Assi mismo debaxo de la pieça algo mas adelante de los muñones se hã de poner vnas cuñas grãdes, cō vn tablõ en el suelo, para dar la eleuaciõ q̄ a cada genero se deue, y digo primero de las pieças pequeñas.

Prouea de los falcones

A los falconetes, y demas pieças todas se deñe prouar cō tres tiros: y assi digo q̄ estos generos de pieças, al primer tiro se han de

car-

cargar con la misma cantidad de poluora, q̄ respectiuẽ se suele dar a las pieças grandes deste primero genero en su carga ordinaria q̄ es quatro quintos del peso de la bala, pesandose la poluora para q̄ no aya engaño, y apretada medianamẽte ponerle su bocado, y pelota, y encima della otro bocado, alçãdo la pieça con las cuñas, y puesta la esquadra en la boca este eleuada a vn punto, q̄ como auemos dicho vale siete grados y medio de eleuaciõ, darle fuego cō mecha artificial para q̄ tenga lugar de apartarse, y despues de auer se disparado cō presteza taparã la boca cō saquillo, y fogõ, cō cera o capa, de forma q̄ no pueda salir humo alguno, y no saliẽdo por el cuerpo de la pieça, la limpiarã con su lanada, y la cargarã cō mas poluora, que es la mitad de lo que ay desde los quatro quintos al peso de la pelota, y la leuantarã a dos puntos y medio, taparã la boca y fogon, como primero: y al tercer tiro se cargarã con tanta poluora como pesa su pelota, y alçese la boca a quatro puntos de esquadra, aunque algunos en este tercero,

R 2

por

por ser las piezas pequeñas quieren sea al sexto, y es permitido.

Prueba de las medias culbrinas.

A las medias culbrinas de ocho hasta doze libras de pelota, al primer tiro se cargarán con dos tercios, que seran ocho libras de poluora, con sus bocados, y pelota, y dar de eleuacion a la pieza a vn punto de esquadra: al segundo con diez libras, con sus bocados y pelota, y dos puntos y medio. al tercero con la poluora q̄ pesa su pelota, y quatro puntos de eleuaciō, aduirtiendo, que la poluora ha de ser fina de arcabuz: y si prouaren las culbrinas alçaranlas al postre tiro, al tercero punto de la esquadra.

Prueba de las culbrinas.

Las piezas q̄ se fundē fuera de estos Reynos las prueuan poniendolas de punta en blanco, dandoles tanta poluora como pesa la bala, y sin ella, ni bocado se dispara. Al segundo tiro buelta a situar la pieza, como la primera vez, con la misma poluora, con bocado y bala, y tengo por mejor la primera prueua.

De otra manera.

Prueba con poluora ordinaria.

Mas si la poluora fuere ordinaria, se leuantarán las piezas de que tratamos al tercero

cero punto, y se le darà tanta poluora como pesa la bala, aduirtiendo que la bala tenga poco viento, y que sea muy redonda. Al segundo tiro la misma cantidad de poluora q̄ se dio al primero, y vn sexto mas, y al tercero vn tercio mas.

Prueba de los medios cañones y cañones.

Viniendo a tratar de la orden que se ha de tener para prouar estos generos de piezas, se aduertirà, que estas piezas se prueuan como las medias culbrinas en quanto a la caça, o eleuacion de puntos, que en la cantidad de poluora tienē mucha diferencia, porque se les dà la q̄ puedē quemar por ser ellas cortas: y para mayor declaraciō sea, q̄ se aya de prouar vn medio cañon de veinte libras de pelota, a quien al primer tiro se cargará cō onze libras y media, q̄ es casi los tres quintos de lo q̄ pesa la pelota. Al segūdo se cargará cō las mismas onze y media, y más mirar quāto ay de diferencia de peso para el cumplimiento de quinze, que seran tres libras y media, y la mitad que

Prueba de los medios cañones.

que es vna y $\frac{3}{4}$ se añadirán sobre las onze y media, y hará doze y tres quartos, y esta cantidad de poluora se dará al segundo tiro. Al tercero con quinze libras, que son los dos tercios, y poner a cada tiro su pelota de hierro, y bocado, y a las demas piezas de menor diametro rata por cantidad.

Los cañones se pruevan con la caça, o eleuacion de puntos que se dà a las culebrinas con la razon de poluora que a los medios cañones: exemplo, sea vn cañon de 30. libras de bala; al primer tiro se le dará de siete libras, y poner sus bocados, y pelota, y la caça, como se ha aduertido. Al segundo tiro se cargará con diez y ocho libras y media, y caça como las culebrinas. Al tercero, cō veinte libras de poluora, que son los dos tercios, y asì mismo cō su bala, y bocados. Estas reglas son las mas precisas y ciertas, y si excediesse en lo mas, ò faltasse en lo menos, en lo primero no se quemaria la poluora, y caso que la quemasse, quedaria la pieza muy atormentada, y en peligro de rebentar como dicho es, y en lo segundo no tendria fuer-

fuerça, ni haria el riguroso efecto q̄ se pretendiesse, y en esta manera de prouar se acrecienta la mitad mas de la fuerça ordinaria, que la pieza puede sufrir en la continuacion de tirar, auiendo primero precedido el conocimiento de la pieza y sus metales.

Prueba de los Pedreros.

A Los Pedreros q̄ fueren terciados por la mitad del hueco de su boca, desde diez y ocho libras abaxo, se cargará al primer tiro cō la mitad del peso de la bala, y al segundo con la misma mitad, y mas dos libras, y al tercero lo mismo q̄ se dio al segundo, y mas otras dos libras, y desde diez y ocho arriba, al primer tiro con el tercio, y al segundo el mismo tercio, y mas su mitad, y al tercero lo mismo q̄ se dio al segundo, y mas la mitad del primero. Que para mayor claridad, si la pieza tirare veinte y vna libra, al primero se cargará con siete libras, al segundo con diez y media, y al tercero con catorze: el Pedrero sea cumplido de metal: y se aduierte, que la pelota de piedra a estos ti-

Prueba de los Pedreros.

ros no podrá resistir la furia de la poluora sin hazerse pedazos.

*De otra ma
nera.*

Afsimismo està admitido prouar estas pieças en esta manera, sea vn cañon que tire treinta libras de bala, al primer tiro se cargara con diez libras de poluora, con sus dos bocados y pelota, y se le darà de eleuacion a vn punto de esquadra, y al segundo tiro con diez libras y media, y afsi mismo con sus dos bocados y pelota, y dos puntos de eleuacion: y al tercero con quinze libras de poluora, sus bocados y pelota, y tres puntos de caça, y a las otras pieças de menor calibo, como son medios cañones se les darà de eleuacion, lo q̄a los medios cañones que tiran pelotas de hierro: en esta manera sea vn medio cañon de diez libras; al primer tiro se cargará con quatro libras, su bocado y pelota, y vn punto de esquadra, al segundo tiro con quatro libras, y afsi mismo con sus dos bocados, y alçar la pieça a dos puntos y medio; al tercero con ocho libras, que son los dos tercios del peso de la bala, y dar de eleuacion a quatro puntos, darase

rasc de huelga a las balas de piedra, a cada siete libras vna, y a catorze libras dos, y a veinte y quatro tres, y a veinte y ocho quatro. Notese, que tirar con estas pieças balas de hierro es muy peligroso, por ponerse a peligro de rebentar.

*LICION TRIGESIMA SEGUNDA:
de los alcances de las pieças del primero y segundo genero, tiradas por los puntos de la esquadra desde el menos a mas tira.*

ES cosa incierta dar ciencia de particulares, por no admitir demonstracion particularmēte en estas operaciones de tirar vna pieça donde es tan imposible dar doctrina regular: la experiencia desto nos lo enseña cada dia, como se ha visto, que cargandose vna pieça con la misma cantidad, y calidad de poluora, y vn mismo peso de bala, y a vna misma eleuacion, alcanza vna vez mas, otras menos: la razon desto es por diuersas causas. La primera es, que quanto mas fuere la poluora oprimida, hasta llegar a cierto limite, muestra mas su fuerça, y ha-

ze mas violencia. Luego siendo la poluora bien recogida en su camara, es razon que haga mas fuerça, y mayor violencia como virtud vnida, y apretandola demasido se enflaquece. La razon desto es, porque estando demasidamente apretada no puede el fuego encenderla toda junta sin otras muchas razones que dexo de dezir, por dexarlas para la segunda impresion del libro intitulado: Examen de Artilleros. Note nuestro Artillero, que cargandose vna pieça con bala que entre por su hueco con poco viento, y el bocado muy apretado sobre la poluora, es causa que los tiros sean de mayor alcance, siendo que las flásticas detienen que el fuego no passe delante de la bala que podria passar respeto del viento, a cuya causa fuera el tiro mas corto, como aduertimos en la lición vigesima quinta, de do se sigue, que no pueden ser los alcances de las pieças siempre regulares, lo qual nos obliga a valer de la experiencia.

Los falconetes de dos libras de bala al menos tira, q̄ se entiende quando el anima de

la pieça està niuelada con el plano orizonta-
 tal tirará 320. passos: al primer p̄nto de la es-
 quadra 704. al segūdo 1408. al tercero 2112.
 al quarto 2640. al quinto 2970. al sexto, a
 quien dezimos mas tira, por ser el de ma-
 yor alcance 3200.

El Falconete de quatro libras al menos
 tira 400. al primer punto 880. al segundo
 1760. al tercero 2640. al quarto 3300. al
 quinto 3712. al sexto 4000.

El Saque de seis libras al menos tira 420.
 al primer punto 990. al segūdo 1980. al ter-
 cero 2970. al quarto 3742. al quinto 4176.
 al sexto 4500.

Media culebrina de ocho libras al me-
 nos tira 500. passos, al primer punto 1100.
 al segundo 2200. al tercero 3300. al quarto
 4125. al quinto 4640. al sexto 5000.

Media culebrina de doze al menos tira
 600. al primer punto 1320. al segūdo 2640.
 al tercero 3960. al quarto 4750. al quinto
 5346. al sexto 5600.

Culebrina de quinze libras al menos ti-
 ra 650. al primer punto 1430. al segundo

2860. al tercero 4290. al quarto 5550. al quinto 5720. al sexto 6180.

Culebrina de 18. libras, al menos tira 700. al primer punto 1487. al segundo 2974. al tercero 4759. al quarto 5944. al quinto 6604. al sexto 6800.

Culebrina de veinte libras al menos tira 720. al primer punto 1560. al segundo 3112. al tercero 4994. al quarto 5986. al quinto 6584. al sexto 7022.

Culebrina de veinte y dos al menos tira 800. al primer punto 1738. al segundo 3466. al tercero 5546. al quarto 6469. al quinto 7115. al sexto 7355.

Culebrina de veinte y cinco al menos tira 900. al primer punto 1980. al segundo 3960. al tercero 5940. al quarto 6622. al quinto 7127. al sexto 7269.

Alcances de las piezas de genero de cañones.

EL tercio de cañõ de diez libras al menos tira 500. al primer punto 1033. al segundo 2066. al tercero 2354. al quar-

quarto 3213. al quinto 3427. al sexto 3540.

Medio cañon de diez y seis libras al menos tira 600. al primer punto 1280. al segundo 2560. al tercero 3413. al quarto 3981. al quinto 4246. al sexto 4387.

Medio de veinte al menos tira 700. al primer punto 1540. al segundo 3080. al tercero 4106. al quarto 4890. al quinto 5630. al sexto 5689.

Medio cañon de veinte y cinco al menos tira 750. al primer punto 1700. al segundo 3400. al tercero 4533. al quarto 5288. al quinto 4814. al sexto 4900.

Cañon de treinta al menos tira 800. al primer punto 2040. al segundo 3570. al tercero 4284. al quarto 5613. al quinto 5766. al sexto 5834.

Cañon de quarenta libras al menos tira 900. al primer punto 2270 al segundo 3700. al tercero 4316. al quarto 4790. al quinto 4800. al sexto 5622.

Los alcances de los generos de piezas referidos se hallaron por la experiencia hecha por el Doctor Iulian Ferrufino mi padre,

Catedratico que fue de su Magestad de las Reales Matematicas, y Artilleria: y porque no parezca cosa agena de nuestro Artillero esta doctrina, por pertenecer derechamente a los Gentilshombres que han de asistir a las fundiciones, y pruevas que se hazen con las piezas nuevas para admitirlas por cuenta y seruicio de su Magestad. Digo que conuiene, por lo menos entiendan los platicos Artilleros, que es de su profesion saber lo que alcançan las piezas, al menos tira, y primer punto de la esquadra, y raso de metales, por ser que en tierra y mar son los tiros mas ordinarios que se suelen hazer. Con esta doctrina, y la que se ha enseñado al principio destas liciones, y particularmente en el primer periodo de la licion quarta, se le declara las dos cosas principales en que consiste ser vno buen Artillero, que son reconocer las piezas, y saber sus alcances. Y se aduertia, que no se le pone el modo que se ha de tener para medir vna distancia, q̄ es lo tercero q̄ propone la licion quarta, por dexarlo q̄ ade trate desta materia.

LICION TRIGESIMATERCERA:
del modo que ha de tener el Artillero para sacar vna bala que estuviere encerrada dentro del anima de la pieza, y con gran dificultad de salir, y como sabrà examinar el Calibo.

TRes son las causas principales que ofrecen dificultad en el salir la bala de vna pieza, y ponerla a peligro manifesto de rebentar. La primera, auer estado mucho tiempo cargada, y auerse tomado de ozin. La segunda, auer tenido poco viento, y auerla hecho entrar con demasiada fuerza. Y la vltima ser corniculada, ò mal redonda, y auerse quedado atrauessada en el cuerpo de la pieza: y si nuestro Artillero se viere en algunas destas dificultades, podrá vsar deste facil y cierto remedio: leuantada la boca de la pieza echar agua dentro; y asimismo por el fogon, hasta q̄ toda la poluora estè deshecha, haziéndose esto hasta q̄ el agua que saliere de la pieza sea clara, y dexádola enjugat echarà poluora por el fogon, y con mecha artificial puesta en el, dar fuego con que

que se remediara sin poner la pieza a peligro de que rebiente. Y porque los Artilleros deuen traer consigo vna regla que llaman Calibo, en el qual estan señalados los diametros de las libras que pesan las balas de hierro, plomo, y piedra, desde vna a cien libras, que para saber si està formado con su deuida razon, con el compas de puntas agudas se tomarà el diametro de vna libra, y este doblado en el Calibo, se verà si es el diametro de ocho, y el de dos libras doblado de diez y seis, y el de tres doblado el diametro de veinte y quatro, y el de quatro de treinta y dos, y el de cinco doblado de quarenta, y el de seis de quarenta y ocho, y el de siete de cincuenta y seis, y el de ocho de sesenta y quatro, y el de nueue de setenta y dos, y el de diez de ochenta. Aduierta mas, que la mitad del Calibo de quatro libras, serà el diametro de vna bala, que pesarà media libra, y la mitad del Calibo de doze serà justo el Calibo de libra y media. Asimismo si se tomare el diametro de vna onça, y este se duplicare, se hallarà el diametro de ocho

Examē del
Calibo.

onç

onças, y si el de dos onças se duplicare, se tēdra el verdadero diametro de vna libra de 16. onças. Dexo de escriuir la fabrica deste instrumento, por tratar della con su demostracion Matematica en mi libro Examen de Artilleros.

*LICION TRIGESIMA QVARTA:
como se podrá sacar con prestez a de entre balas de diuersos Calibos la que conuenga a la pieza, y como se aurà con las que del mucho tirar estauieren calientes, y con peligro de rebentar.*

QVeriendo el Artillero hazer elecciō de las balas que conuengan para sus piezas, estãdo rebueltas entre otras de diuersos diametros, dexado aparte la doctrina particular que tengo enseñada, se tomarà con el compas puntiagudo el diametro de cada vna de las piezas, para quien huieren de seruir las balas, y puesto en vn papel sobre vna linea recta lo diuidirà en dos partes iguales, y formarà vn circulo, q̄ serà su hueco, desta sacarà su viēto, y el diametro

T

del

del circulo q̄ se sacò el viento se diuidirà en dos partes iguales, y se descriuirà otro circulo en medio de vna tabla, y de tal grãdor se formará vn hueco, y las balas q̄ por el passaren justas, seran las conuenientes para aquella pieça, aduertiendo q̄ sean redondas, y sin vegigas, ni otra cosa q̄ les pueda causar, q̄ se arrauieffen en el anima, o hueco de la pieça. Conuiene q̄ asimismo el Artillero sepa remediar el peligro q̄ por el mucho tirar continuamente cõ las pieças suele suceder, rebentado cõ el exceso del calor, y el incõueniente q̄ no hazen estãdo calientes bateria de importãcia. Conocẽse quãdo estan desta fuerte en q̄ el metal muda color q̄ tira a morado, mayormente en el cuello adõde tiene menos, remediase con agua fria, lauandolas por de dentro, y mojangolas por defuera cõ mantas, o con lo q̄ quisierẽ, q̄ es mucho mejor q̄ con vinagre, ni otra cosa q̄ sea aguda, porq̄ entrando se por los poros hazẽ el metal frangible. Y aduertese, q̄ por nõ auer regla general que nos enseñe el numero cierto de las vezes que se puede tirar, caso que

La pieça cõ demasiado calor, causa do del tirar su tiro nõ es de esto.

Como se ban de refrescar

al-

algunos mas por su particular antojo, que con alguna razon han querido darle que de en ocho en ocho tiros se refresque la pieça, sin preuenir que la densidad de los metales, ni la fuerça de las poluoras no es toda vna: de do se seguiria que el metal menos poroso serà mas resistente, y la poluora con menos partes de salitre tendra menos aëtitud, y asì se calentará vna pieça mas o menos que otra, conforme a la mayoridad, o menoridad destas calidades, y asì tendra cuidado el Artillero de tocar la pieça, y hallãdola con demasiado calor, no tire hasta auerla refrescado.

*LICION TRIGESIMA QVINTA:
de la orden que ha de tener el Artillero en la
fabrica de los bestones.*

EN la conclusion deste breue tratado està el vltimo precepto de los que tocan a nuestro Artillero, y nõ solo le toca en razõ de su oficio, sino para la guarda, defensa, y conseruacion de su persona, cuya causa le haze mas obligado, esto es en

haber hazer los cestones, detras de los quales se pone el Artillero para poder vsar de la Artilleria con seguro propio, y daño al enemigo: la fabrica de los quales es en esta manera: Hazer vn circulo, cuyo diametro tenga diez pies, este se diuidirà por su circunferencia en diez partes iguales, y en cada diuision se harà vn hoyo de media vara de hondo, y se hincarà vna estaca tan gruessa como el braço, y tenga de largo ocho o diez palmos, luego se va texiendo como vna vanafuta con mimbres, o ramos de arboles, apretandoles con golpes de maça, y despues se llenarà de tierra, o arena cernida, procurando no lleue alguna piedra, palo, ò hierro por la gran ofensa que podra hazer la Artilleria del enemigo, si diesse en ellos. La tierra como se fuere echando, se ha de yr de poco a poco humedeciendo, y pisando. Puedense asimismo hinchar de greda humedecida, y apretada, o con sacos de lana: y advertase, que podra acontecer no hallarse ramos para hazerlos, o faginas: y assi a vna necesidad se podran entretexer de esteras de

*Proporcion
del largo y
gruesso de los
cestones.*

de esparto, y nauegãdo con los traspõlines, con las gumenas, con heno y paja mojada.

En tierra se pueden plantar de dos maneras, doblados o senzillos: es de advertir, que doblados se puede entender doblados en numero, o en grosseza: doblados en numero, se entiende quando por mas seguridad de los Artilleros, y Artilleria se ponen dos por cada lado de la peça: doblados en grosseza, quando son mas gruesos que los ordinarios.

*LICION TRIGESIMASEXTA:
como se sabra hazer cuerda para arcabuz,
y Artilleria.*

Conueniente y necesaria cosa es, que el Artillero sepa hazer la cuerda para con ella dar fuego a su Artilleria, merece particular advertencia. Tome se cuerda de buena estopa, cañamo, o algodõ, de lo qual serà muy mejor, y pongase a cozer en lexia de salitre, y açufre, vinagre fuerte, y hierua, hasta que quede en el tercio, enjuguese al Sol, y antes de cozerse ayase golpea-

*La cuerda
para arca-
buz como se
deua hazer.*

peado con vn maço, y si quisiere n que dure mas de lo ordinario, y haga muy buen clauo, vayan rodeando la cuerda con hilo delgado, y serà perfectissima.

De otra manera: tomese cal viua, esta se pondra en vn barreño, o caldera, poniendo primero en el fondo de la caldera parte de cal, luego sobre ella se pondra la cuerda, y se cubrirà con cal, y se le echarà encima agua clara, y se dexarà que de si misma hierua sin ponerla al fuego, por espacio de veinte y quatro horas se quitarà, y se pondra al Sol hasta que estè enjuta, aduirtiendò, que no estè mas tiempo en la caldera, porque se quemaria, y no haria el clauo perfecto, y estando menos no se quemaria, y auiendo alguno destes inconuenientes, el menor serà que estè mas cozida: conocrasse si està con perfeccion, si encendida hiziere el clauo largo, y muy colorado, y la ceniza blanca, y al contrario, si la ceniza fuere negra, y hiziere mal clauo, y este negro, serà cierta señal de su poca bondad.

LI.

*LICION TRIGESIMASETIMA:
como se ha de reconocer el salitre, y de la ma-
dera mas conueniente, y mejor para
hazer poluora*

DE importancia es que los Artilleros sepan examinar los materiales de que se compone la poluora, si estan bien purificados, y como esto principalmente se deua hazer en el salitre, se le pone en esta licion regla como lo sabra conocer. Tomese vn poco de salitre de lo que se quisiere experimentar, y pongase sobre vna tabla lita, y desele fuego, y si echare buena llama colorada, quemare aprissa, y hiziere hoyos en la tabla, y en el arder tuuiere fuerza, y no dexare suziedad, este serà bueno, y bien refinado, y al cõtrario si quãdo se le pegar fuego echare chispas, tiene sal, y si grafaluantarà poca llama, y dexarà en la tablas señales blancas como quaxada, y si tiene tierra, arderà poco, y leuantarà menos y dexarà señales negras.

*Como se ha
de experimentar
el salitre
para saber si
es bueno.*

la mejor madera para hazer carbõ para
pol-

poluora es los Gamones, Cañamo, Adelfa, ramos nuevos de Sarmientos limpios por defuera y dentro.

*LICION TRIGESIMA OCTAVA:
de la composicion de algunos fuegos artifi-
ciales para bombas.*

PAra satisfazer cumplidamēte a lo pro-
pucsto en la licion primera, resta ense-
ñar la fabrica, y composicion de los
fuegos artificiales, doctrina bien importan-
te y necessaria a los Artilleros, y armadas, y
primero que se le enseñe la composicion, ò
mixto de que cada fuego se compone, deve
saber los materiales que comunmente en-
tran en la fabrica dellos, los quales son pol-
uora fina, resina de pino, pez Griega, alcan-
for, sal armoniaco, agua ardiente, azeyt pe-
trollo, azeyte de enebro, sal comun, vilro
molido, vidriolo Romano, açufre, tremen-
tina, azeyte de linaza, goma Arabiga, alqui-
tran, verniz engrano. El salitre que huuiere
de seruir en la composicion destos fuegos,
ha de ser de lo por refinar: la causa es, que
cl

y su largo, lo enseña la quarta licion, fol. 11.
buelta.

En quantas partes se diuide el conoci-
miento de las pieças, y en que lugares se hã
de reconocer para saber si estan con su deu-
da razon, lo enseña la licion quinta, fol. 13.

Que sea joya, y como se buscarà en vna
pieça, declarase por la licion sexta, fol. 16.

Como se reconocerà la pieça en lo inte-
rior, y hallandola escaraujada, donde son
mas peligrosos los escaraujados, la licion se-
tima lo declara, fol. 17.

Que metales deuen tener las pieças de
genero de culebrinas, asì senzillas, co-
mo reforçadas, lo enseña la licion otava, fo-
lio 19.

Que nombres tienē las molduras de las
pieças, licion nona lo adierte, fol. 21.

Como darà el viento, o huelga a las ba-
las que han de tirar las pieças de todo gene-
ro, la licion decima lo declara, fol. 22.

Como cōtarrà las cucharas a las pieças
de genero de culebrinas, y que largo y an-
cho, y con que cantidad de poluora las de-
ve

ue cargar, la lición vndecima lo enseña, fol. 24.

Como se han de cortar los Cartuchos, declarase por la lición duodecima, fol. 28.

Que proporcion se dará a los zoquetes en lo grueso, y largo, y como hará las lanadas, y porque causas suelen rebentar las piezas, la lición decimatercia lo enseña, fol. 30.

Que nombres tienen las partes, de que está compuesto vn encaualgamiento, y que largo, grueso y ancho tienen los tablones, y que guarnicion de hierro, declarase en la lición decimaquarta, fol. 32.

Que nombres tienen las piezas del segundo genero, y que largo, y que Calibo de bala tienen cada vna, la lición decimaquinta lo declara, fol. 34.

Que reparticion de metales tienen los cañones, medios quartos, y tercios, la lición decimasexta lo enseña, fol. 36.

Que advertencias se deuen tener antes de cargar, y antes de cortar las cucharas a las piezas de genero de cañones, y con que cantidad

de poluora se han de cargar, lo enseña la lición decimasetima, fol. 38.

Que proporcion tienen las Cucharas de los cañones, y medios, y quartos, y que largo los Cartuchos, y que proporcion los tablones, y que guarnicion de hierro, declarase por la lición decimaoctava, fol. 39.

Que nombres tienen las piezas del tercero genero, y que largo y calibo han de tener, la lición decimanona lo enseña, fol. 41. b.

Que razon de metales tienen los pedreros, assi de relexe, como encampanados, y como se reconoceran, la lición vigesima lo enseña, fol. 42. b.

Con que cantidad de poluora se han de cargar los pedreros, y que largo han de tener los cargadores, y cartuchos, y que largo han de tener sus encaualgamientos, lo enseña la lición vigesima primera, fol. 44. b.

Que advertimientos se há de tener acerca de los encaualgamientos, y como buscará el conueniente a su pieza, la lición vigesima segunda lo enseña, fol. 47.

Como

Platica manual

Como reconocerà la poluora, y sabrà los defectos que tuuiere, la lición vigesimatercera lo enseña, fol. 50.

Como buscarà el viuo a vna pieça, y que aduertencia se ha de tener antes del tirar, la lición vigesimaquarta lo declara, f. 51.

Que aduertencias se han de tener acerca del cargar las pieças, la lición vigesimaquinta lo declara, fol. 54. b.

Como se sabra si estando vna pieça cargada, si lo està con su deuida razon, la lición vigesima sexta lo declara, fol. 56. b.

Como se han de cargar en las pieças las balas de cadenas de puntas de diamante, de cabeças de perno, la lición vigesima septima lo declara, fol. 58.

Que causas se ofrecen en vna pieça para hazer el tiro descompuesto, la lición vigesima octaua lo declara, fol. 58. b.

Que orden se ha de tener para tirar, y emendar los tiros, la lición vigesima nona lo declara, fol. 60. b.

Como se ha de tirar en la mar, se enseña por la lición trigesima, fol. 63.

Como