Tratado quarto de la Fortifica cion

Empesado el primero de Ocubr del año 1758. Dictado por el yngeni.º Don Juan Escofet

Tratado curativo de la Sífilis

cuyo
Impresado el
primero de octubre
del año 1858 fue
dado por el Urgente
Don Juan Grolet

Tratado

quàto de la fortificacion

Es la fortificacion la parte mas principal del arte militar, tiene esta p.r objeto disponer un recinto con tal industria q.e pocos puedan deffenderse y resistire contra los invasiones de muchos. La ciencia fisico-mathematica fundada sobre los principios de la Arithmetica y Geometria, es tambien arte q.e prescrive reglas con variasion y mudansa a proporcion de las maquinas q.e se inventan, su conocimiento es util y aun necesario â todo militar p.a el desempeño de su obligacion.

La Ambition y malicia de los hombres dio motibo â la fortificacion, obligandoles a retirarse â las villas y ciudades de muros p.a vivir en tranquila y segura sociedad, y librarse de la tyrannia de los q.e intentaron dominarlos y sugetarlos â servidumbre.

Dividese la fortificacion en offensiva y Deffensiva, natural, artificial y compuesta, antigua y moderna regular e irregular, real y de campaña

Definiciones y

Primera

fortificacion offensiva es la q.e enseña á un offici.al
General ó particular el modo de levantar un Exercito, municio-
narle, conducirle, acamparle, y disponerle á qualquiera ac-
cion, como y tambien el modo de sorprender y attaquar una Pla.za
ó un Puesto asta lograr su rendicion.

Definicion 2.a

fortificacion defensiva es la que enseña a disponner
un recinto de tal suerte q.e todas sus partes se defiendan mu-
tuamente, y municionar una Plaza p.a hacer una sigu-
rosa defensa contra un exercito numeroso

Definicion 3.a

fortificacion natural es la situada en alguna monta-
ña inaccesible ó la q.e esta rodeada p.r todas partes del mar,
Rio, lagunas, ó barancos q.e naturalmente la defiendan.

Definicion 4.a

fortificacion artificial es la q.e levanta muros baxe
fosos y otras obras q.e suplen las montañas barancos y Rios

Definicion 5.a

la Compuesta consta de parte natural y parte artificia.l
de tal suerte q.e se consiga el fin de la buena defensa: La com-
puesta no es tan ventajosa como la natural p.r es mejor q.e
la artificial

Definicion 6.a

la fortificacion Antigua es la q.e tiene una simple

muralla â la qual añadieron Torriones quadrados y despues redondos p.ª descubrir a los q.ª se aserravan al muro sobre el qual hacian un parapeto con almenas, dexando una abertura p.ª disparar las flechas y ballestras.

La mejor Plaza q.ª se fortifico y la primera fue el Paraiso q.ª se guarneciò p.ª una angelica intelligencia p.ª impedir el assalto de la malicia de los hombres. Siguiò en aquella primera edad la plaza de Enoc fabricada en el monte Libano p.ª Cayn q.ª la serro con fuerte muro cuyos vestigos despues del diluvio universal dieron motibo a los babilonios p.ª continuar la fortificacion de las villas â proporcion de los Arietes y otras maquinas q.ª con el tiempo se inventaron, asta que p.ª los años 1379 se descubrio la polbora y con esta ocasion se dio a luz la formidable maquina del canon à cuya fuerza no hay muro q.ª se sesista

Definicion. 1.ª

la fortificacion moderna es la q.ª tiene p.ª todo el reinto baluartes, foos, y otras obras ultimamente inventadas

Definicion. 2.ª

La regular tienne todas las lineas y angulos de una misma denominacion iguales

Definicion 3.ª

La irregular es la q.ª tiene los lados y angulos de una especie desiguales, y es

fortificacion Real se dice quando el lado exterior de la figura passa de 360 ♀. ô bien quando la deffensa es mayor de 300 ♀.

Definicion IV.

la de campaña es al contrario de la real.

Este tratado se dividira en 4.º partes ô libros, en el 1.º se explicara la fortificacion regular, en el 2.º la irregular, en el 3.º la fortificacion effectiva sobre el terreno y construcion de los fuertes de campaña en el 4.º finalmente se dira el modo de acampar un exercito, sorprender y citear una Plaza como tambien el modo de deffenderla, ~~como tambien lo devia~~ necesario a este intento.

Libro Primero de la fortificacion regular

Capitulo 1.º

En q.e se explican las principales lineas y ang.s de la fortificacion.

La delineacion de la fortificacion es en tres maneras; ignografica, ortografica y exenografica esto es de la planta, perfil y elevacion.

La delineacion ygnografica se hace en un plano orizontal q.e corta qualquier edificio p.r los cimientos y represent.a la longitud de sus partes, aperturas de sus ang.s y grueso p.r el fondamento, ô cimiento.

la ortografica ô perfil es la seccion de un plano vertic.l ô perp.r al Orisonte, en la qual se representa la altura de todas las partes de la fortificacion sus declivias ô escarpas, y todos los gruesos assi en la parte inferior como superior.

La Exenografica se compone de la planta y del perfil, y representa las obras elevadas conforme parecerian despu.s de la execucion y es en dos maneras, rigurosa, y militar, parallela ô caballera; la rigurosa se hasse conforme â las leyes de la perspectiva disminuiendo los objetos mas remotos p.r concideras del punto de la vista a una distancia determinada.

La militar paralela ô cavallera no disminuie los objetos pr. considerarse el punto de vista a una distancia infinitamente apartado y assi los radios visuales se consideran paralelos, y de esta especie se hassen las delineaciones de qualquier.a elevacion.

(Lamina 1.a figura 1.a 8) Explicacion de las principales lineas y angulos dela delineacion ignografica de la fortificacion.

ABCD	medio exagono fortificado.
O	Centro dela figura.
BC	lado exterior
PQ	lado interior
OB	Radio mayor
OP	Radio menor
OF	Radio recto
MF	Perpendicular sobre el lado exterior
MR	Perpendicular sobre el lado interior
BH	Cara del baluarte
HT	flanco primero ô ala
TS	Cortina
PT	Semigola
BP	Capital
AN	gran linea de deffensa ô deffensa fixante,

llamase assi pr. q. qualquier tiro q. se tire desde el sp.o

N puede fixar la bala en la cara AX

AL linea de deffensa rasante p.r q. qualquier tiro desde el punto L rasara la cara a X.

LN Segundo fuego, flanco segundo ô fuego de la cortina; quando se dice linea de deffensa sin explicar rasante ô fixante se entiende la mayor AN = ZB.

Quando se dice flanco sin distinguir primero ô segundo entiende siempre el primero NV.

NVBHT se llama Baluarte q.e se compone de dos caras, dos flancos, y dos semigolas.

BHTSKC se llama frente de la plaza, y continua p.r todo el recinto, diese magistral ô linea del cordon. de otras lineas menos principales se ablara en su lugar.

De los angulos.

BOC Angulo del centro

BOF Semiangulo del centro.

ABC Angulo de la figura igual a NPT

OBC Semiangulo de la figura

VBH Angulo flanqueado del Baluarte.

VBP Semiangulo flanqueado

BHT Angulo de la espalda

VNZ Angulo flanqueante ô del flanco con la cortina

HTC angulo del fuego.

BMC angulo de la tenaza

ANZ ô su igual NAB diminuto dela fixante.

ALZ Diminuto de la razante

De las principales lineas del perfil.

AX nivel dela campagna

AFHB rampar ô terrapleen comprendido el muro.

AB base del terrapleen

AF declivio interior del terrapleen.

AE su base

EF su altura

F2 camino del terrapleen.

2,A,5 banquetta

2,A subida a la banquetta

1,2 su base

1,A su altura

A,5 camino de la banquetta

5HI,K parapeto

IK altura exterior

GH altura interior

3H declivio interior

3G su base

HL declivio superior

K cordon

MK altura de la muralla

KO la escarpa

MO su base

PK grueso superior del muro

QO grueso inferior

QPRS estrivo, espetron, ô contra fuerte

QP su altura en la raiz

SR altura en la cola

QS longitud de l' estrivo

TO yerma, retrallo ô liera

Y cimiento

YOTGC fosso

h cuneta ô rejoneto p.ª recoger las aguas.

GC contraescarpa

CN altura del fosso y dela contraescarpa

Z su estrivo

CD camino cubierto ô estrada encubierta q.e comprende la banquetta

f estacada ô palisada

DI altura del parapeto del camino cubierto.

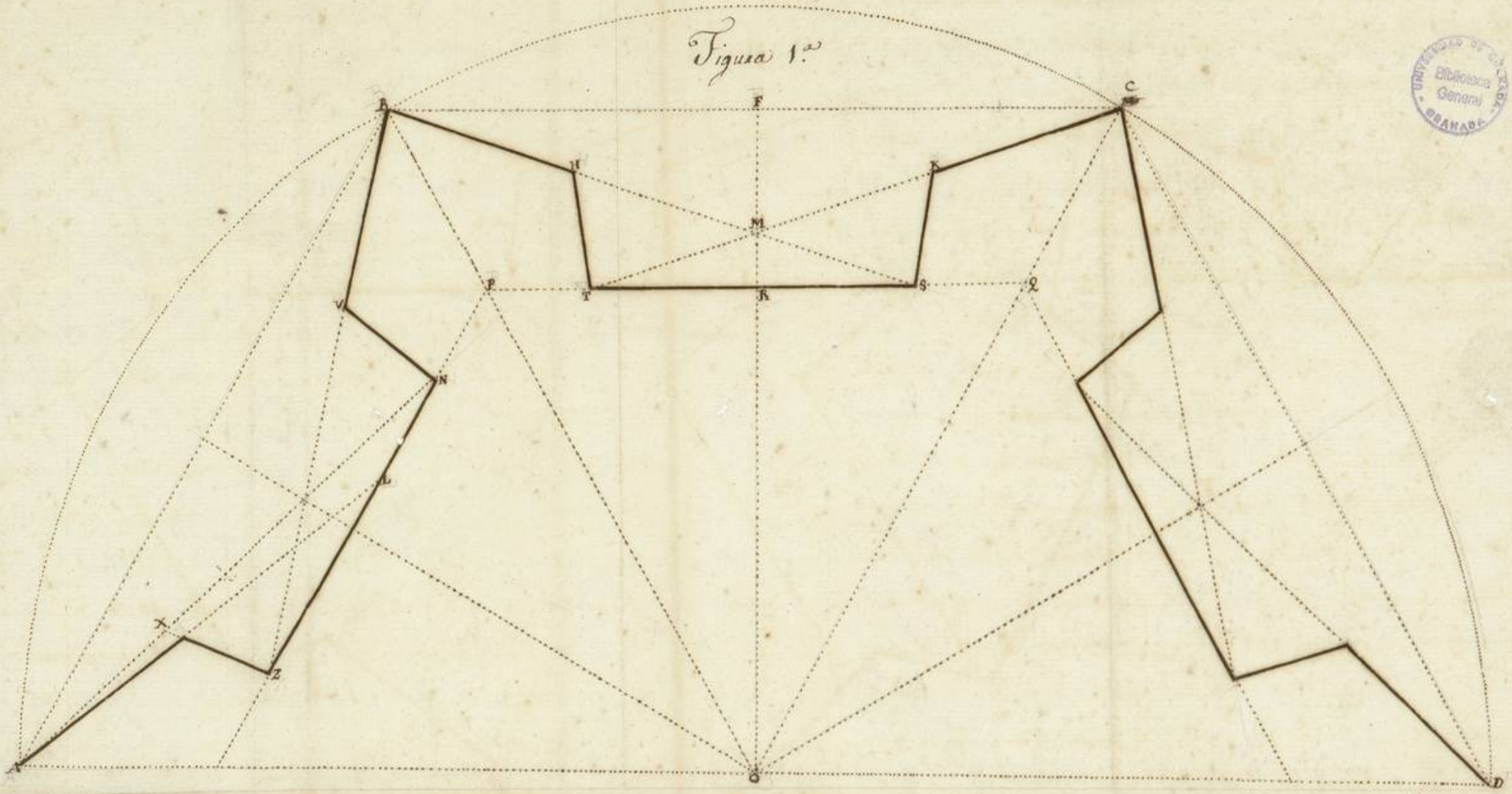
IX esplanada, espalto ô Glacis q.e se termina incencibleminte en el nivel dela campaña

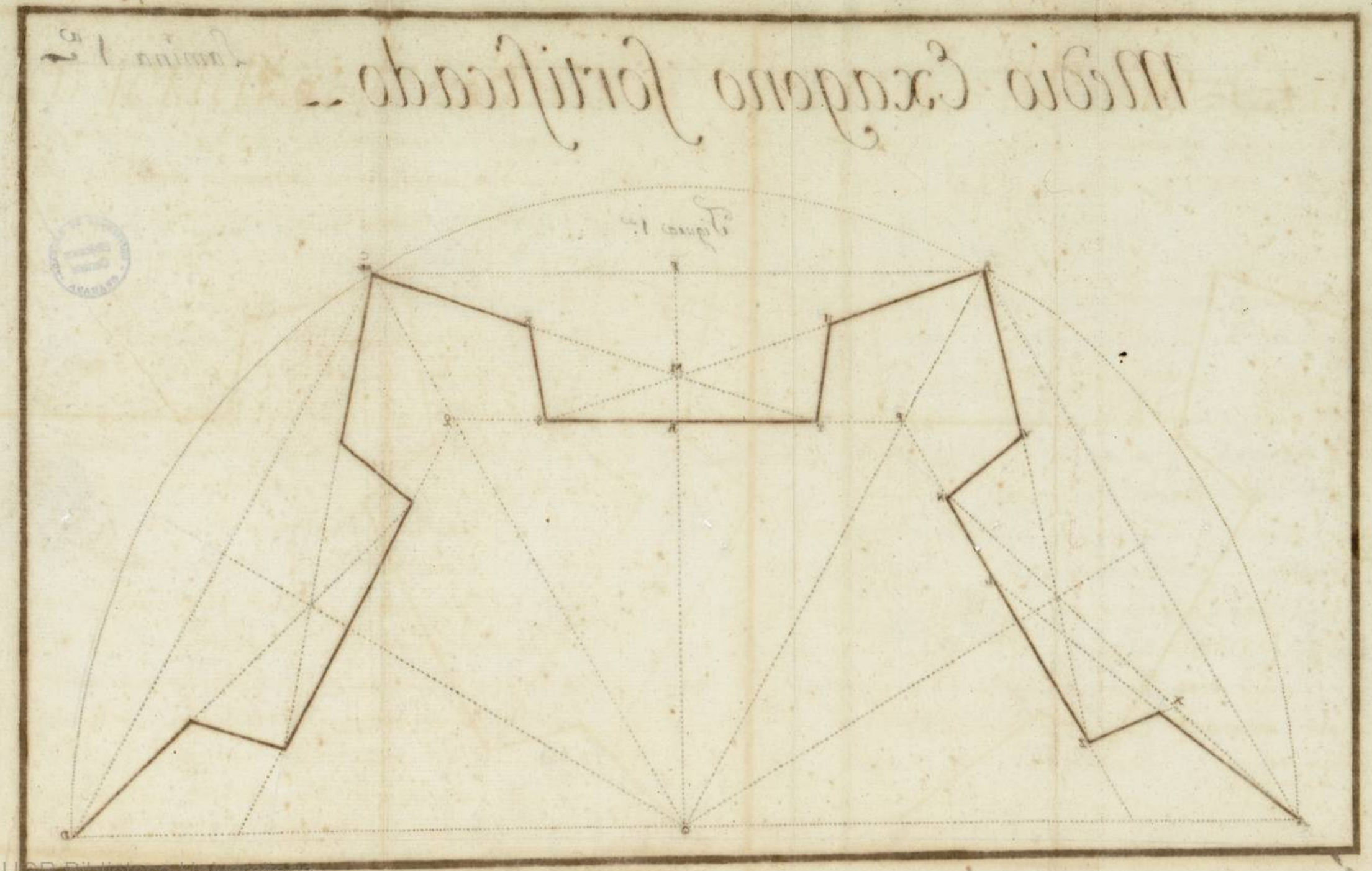
DX base dela esplanada

Medio Exagono fortificado.

Lamina 1.a

Figura 1.a





de la escala ó medidas q.e sirven en la fortificacion

Antes de delinear qualesquiera fortificacion se han de hacer dos escalas: la una p.r determinar las lineas de la planta ó ignografia y la otra p.r las lineas del perfil; qualquier de ellas consiste en una linea dividida en partes ig.s q.e representan las medidas de la fortificacion.

Para la planta servirá una escala de 500 q.s cuya construccion es como se sigue.

Lamina 2.a figura 1.a Tírese la recta AC de competente magnitud p.r representar 500 q.s dividiendola en 5 partes iguales p.r los puntos B, D, E, F, en los extremos A C levantense perpendiculares indeterminadas y sobre ellas cortense 10 partes ig.s hasta H y G y tirando rectas p.r las divisiones seran paralelas á AC, levantando perp.s en los puntos B, D, E, F seran paralelas á AH, dividanse las AB y HL en 10 partes ig.s en los puntos 10, 20, 30, &c.a tírense las transversales H10, 10 20, 20, 30 &c.a y en el rectangulo AL se podrá tomar qualquier numero de varas desde 1.a hasta 100 y p.r consiguiente en todo el rectangulo AG 500 q.s

En qualquier escala se usa de dos modos el primero es tomar de ella qualquier n.o de partes ó varas y el 2.o es trasferir sobre ella qualquier recta dada p.r saber el n.o de

varas q.e contine lo q.e se collige facilmente de su construcion; si el n.o q.e se pide fuere menor de 100 se pondra siempre el pie del compas sobre la recta AH, y se abrira sobre qualquier de las paralelas hasta encontrar con la transversal q.e conviene y asi la distancia JP sera de 87 varas. Si el num.o fuere mayor de 100 se pondra el pie del compas sobre la pp.r DM y si pasase de 200 sobre la pp.r EN &c.a

Para saber el valor de qualquier recta dada se transfiere sobre la escala en la paralela q.e le conviene notando el nume.ro a q.e se ajusta.

Para formar la escala del perfil bastara tomar sobre la recta AD 8 ó 10 partes ig.s y representaran cada una de ella una vara, levantesse la perpendicular AC y sobre ella tomense tres partes iguales y tirando p.r estas paralelas a AD y levantado perpendiculares p.r los punt.s 1, 2, 3, &c.a tirese la transversal CI, y en el rectangulo CD podran tomarse desde un pie asta 8 varas siendo el uso de esta escala semejante a el de la escala antecedente. Lamina 2.a figura 2.a

Varias son las medidas q.e sirven en la fortificacion segun el pasage en donde se ha de fortificar, y como son muchos los autores q.e han escrito de esta ciencia y de naciones diversas p.r esto se hallan en los libros distintas medidas.

En Alemania usan de una medida q.e consta

de 12 pies del Rhin y se llama Perga, y p.ª facilitar el calculo la dividen en 10 partes ig.s llamando à cada una de estas pie de Zempedal.

En los paises bajos usan del pie de Bramante ó de Ruxellas, en Suecia se sirven del pie de Estocolmo, en Dinamarca de el de Coppenagen, en Ynglaterra de el de Londres, en Portugal de el de Lisboa, en Francia usan de la Toisa q.e consta de 6 p.s de Paris en Italia usan del pie Romano y en este hay diversidad p.r que hay uno mayor y otro menor: el mayor es sacado del marmol Estatillano y es de la magnitud del pie del Rhin, el menor y mas celebre es el sacado del congio Romano q.e fue colocado en el Senado, en tiempo de Tito Vespesiano y este es conforme à el de Valencia.

Algunos autores escrivieron en pies Geometricos y unos quieren q.e sean los de Paris, otros los del Rhin y finalmente otros el pie Romano, ó Valenciano, y esto se tiene p.r mas verdadero.

Usan tambien en Italia del passo Geometrico q.e consta de cinco pies geometricos a distincion del passo ordin.o q.e es su mitad ó dos pies y medio; Tambien se sirven en Italia de la brasa q.e no es igual en todas las provincias; en Napoles, Sicilia y Genova usan del palmo q.e tampoco es igual en todas partes y cada 8 hacen una

cana.

En el Piemonte usan del trabuco q. consta de 9 pies Geometricos y en cataluña usan dela cana; en Castilla y Valencia se sirven dela bara q. consta de tres pies, y cada pie de 12 pulgadas: con la differencia q. la Vara de Castilla de el marco de Burgos consta de tres pies de Castilla y la Vara de Valencia de tres pies Romanos, Geometricos ò Valencianos.

Proporcion que guardan entre si los pies, Varas, brasas y palmos de diversas naciones

Pies antiguos.		Besenson	1392
Alexandrino	1582	Brabante	1267
antiguno	1792	Cayro	2260
Arabico	1420	Caller	1175
Babilonico	1525	Castilla	1237
Griego	1367	Colonia	1220
Ebreo	1590	Conte	1483
Roman de Congio	1338	Constantinopla	2930
Pies Modernos		Copenaguen	1295
Amsterdam	1253	Cracovia	1480
Amberes	1260	Dansic	1275½
ausbourg	1313	Ginebra	2160
Baviera	1240	Grenoble	1742
Barcelona	1175	Heidelberg	1235

Hallo en Saxonia	1320.	Tournin	1909
Leipsik	1390	Valencia	1338
Leiden	1390	Verona	1520
Leon de Francia	1515	Viena de Austria	1400
Liege	1276	Viena del delfinado	1430
Lisboa	1387	Urbino	1570
Londres	1350	Venecia	1520
Manain	1287	Zaragoza	1152
Moro	1483	Brasil	
Maguncia	1335	Bergamo	1928
Milbelbourg	1330	Bolonia	1682 $\frac{2}{5}$
Munik	1240	Brza	2515
Nanci	1292	Florencia	2565
Nolimberg	1346 $\frac{3}{4}$	Mantua	2800
Padua	1750	Milano	2640
Paris	1440	Parma	2044
Pesaro	1590	Siena	2604
Praga	1338	Palmos	
Rhin	1391 $\frac{1}{2}$	Avignon	995
Rouen	1440	Genova	1600
Savoia	1700	Napoles	1030
Sidan	1230	Palermo	1010
Stokolmo	1320	Romano moderno	995
Magano	1740		

La Proporcion q.e guarda el pie de castilla, con el Rom.no del Rhin y de Paris es la siguiente

Castilla . . .	24	Romano . . .	26
Del Rhin . . .	27	de Paris . . .	28

Quiere decir esta tabla q.e si el pie de Paris se divide en 28 partes las 24 hacen un pie de castilla las 26 un pie Romano, y las 27 un pie del Rhin. De aqui se sigue q.e 28 pies de castilla hacen 24 de Paris, 27 de castilla hacen 24 del Rhin y 26 de castilla hacen 24 Geometricos Romanos ó Valencianos; Con esta noticia sera facil conseguir, ó reducir unas medidas a otras. Por ex.: queriendo reducir 180 tuesas a pies de Castilla se reduciran las tuesas à pies y se tendran 1080 pies q.e 24 pies de Paris hacen 28 de Castilla se hara la pp.n 24: 28 como 1080 : x = 1260 pies de Castilla valor de 1080 tuesas y del mismo modo se hara con los demas

Para entrar en la delineacion de la fortificacion regular es necesario tener mui presente la Geometria practica singularmente la formacion de qualquier polig.no regular sobre una recta dada la inscription, y circumscription de las figuras regulares a un circulo formar un ang.o igual a otro dividirle, asi mismo se debe saber de los ang.os de las figuras regulares asi en el centro como en la circunferencia lo q.e se averigua de este modo.

Para hallar el ang.º del centro se dividiran 360.º pr.º el n.º de los lados de la figura y el quotiente sera lo q.º se pide: assi pr.º hallar el ang.º en el centro del quad.º se partiran 360.º pr.º 4 y tendra al quotiente 90.º pr.º el ang.º del centro y assi de las demas figuras, conocido el ang.º de centro y restado de 180 se tendra el valor del ang.º de la figura ô de la circumferencia: assi pr.º hallar el ang.º de la figura en el pentagono se bussca ro.º el del centro q.º es 72.º q.º restado de 180.º sera la differencia 108 valor del ang.º del pentagono en la circumferencia.

La Demostracion de esta practica consiste q.º el ang.º ACB tiene pr.º medida el arco AB q.º es la 5.ª parte de la circumferencia, luego dividiendo 360.º pr.º 5 se tend.ra el ang.º ACB y si esto se resta de 180.º se tendra X+P igual P+Z pr.º q.º los triang.º q.º se forman en las figuras regulares son isoseles y totalmente ig.º

Por esta regla se hallaran los ang.º en el centro y en la circumferencia conforme se contiene en la tabla siguiente.

Polig.s	angul.s del centro G	M	ang.o de la fig.ra G	M	semiang.o de la figura G	M
IV	90	0	90	0	45	0
V	72	0	108	0	54	0
VI	60	0	120	0	60	0
VII	51	26	128	34	64	17

VIII	45	. . . .	0	135	. . . .	0	67	. . . .	30
IX	40	. . . .	0	140	. . . .	0	70	. . . .	0
X	36	. . . .	0	144	. . . .	0	72	. . . .	0
XI	32	. . . .	44	147	. . . .	16	73	. . . .	38
XII	30	. . . .	30	150	. . . .	0	75	. . . .	0

Capitulo 3.º

De las maximas ô opiniones generales de la fortificacion.

Las maximas son uno principios ô reglas generales admitidas p.r los mejores Autores sobre las quales se funda la buena fortificacion moderna, de suerte q.e qualquier fortificacion ajustada a las maximas sera buena p.r si faltare alguna de ellas aunq.e se observen todas las demas sera la fortificacion defectuosa: p.r esto importa tenerlas mui presentes

1.a . . En el recinto de un muro ô plaza fortificada no puede haver parte alguna q.e no sea vista ô deffendida de otra con deffensa lateral ô de revez.

Si huviesse alguna parte q.e no fuesse vista de otra es evidente q.e se aseguraria el enemigo con seguridad a ella y podria abrir mina a su valso. p.r esta maxima se excluyen de la buena fortificacion los torrizones quadrados y redondos, p.r siempre hay en el recinto algun lugar q.e no es visto de otro, tambien se excluien los ang.s entrantes como B p.r q.e al pie de la muralla puesto el

minador de minguna parte seria descubierto y assi haria con libertad la mina, pr. esta causa llaman a este angu. muerto y si le husiere en alguna plaza fortificada seria facil puerta pr. el enemigo. nonobstante son buenos estos ang. quando en los saliente A y C hay baluartes pr. desde sus flancos se descubre y offiende Zro ang.; tambien se admite quando el mar rio ō laguna le hassen inaccessible y pr. consiguiente libre de attaque.

2°. . . Se gymnesa pr. esta maxima la offenza de frente, la razon es pr. q. estando la Brecha avierta si no estuviesse offendida de los flancos laterales seria necesario igual ō mayor num. de offensores, lo q. es contra el fin de la fortificasion q. se hase pr. q. pocos puedan oponerse ā muchos y assi el enemigo q. attaqua deve ser offendido lateralmente ō de reves, esto es pr. el costado ō pr. la espalda q. es loq. se llama flanquear

2°. . La plaza deve estar fortificada igualmente pr todas partes y dominar la campaña vecina

Si alguna parte de la plaza estuviere menos fortificada q. otra facilitaria pr. aquella parte su rendicion; tambien deve dominar la campaña vecina, pr. q. si tuviesse algun barranco profundo en su imediacion, le serviria al enemigo de seguro attaque, y si hay alguna eminencia proxima colocara el sitiador en ella sus baterias

gentarosamente.

3.ª . . Las partes q.e deffienden se han de augmentar quanto fuere posible sin causar inconveniente ô deffecto à las demas.

La Razon es p.r q.e assi se augmenta la deffensa p.r ha deser con attencion à las demas partes: quiero decir q.e el flanco se augmente quanto sea posible p.r ser la parte mas principal dela deffensa, p.r no se haga tan grande q.e cause deffecto en alguna otra esto es q.e la linea de la deffen.za ô la cara del baluarte no sean excessivamente grandes ni el angulo flanqueado mui agudo p.r q.e estos deffectos se oponen a las maximas.

4.ª . . La linea dela deffenza se ha de proportionar al alcanse del fusil

Algunos han querido la linea dela deffenza à l alcanse del cañon p.r muchas causas la 1.ª p.r que un recinto grande con menos n.o de baluartes se fortifica y assi es de menos coste y se necesita menos guarnicion: la 2.ª q.e siendo la deffensa larga los parapetos se pueden hacer mas robustos, y las artilleros en los flancos est.n menos desuarrimos y expuestos al enemigo; estas razon.s no son bastantes y assi es mexor proportionar la deffenza al alcanse del fusil p.r de este modo se deffiende la plaza con el fusil y el cañon, p.r lo qual es maxima admitida

de todos los modernos: Suponiendo q.e la deffensa se ha de proportionar al alcance del fusil y q.e el mayor alcance de punto en blanco no passa de 350 varas segun se ha observado pr. varias experiencias, hay con todo esto variedad en los autores sobre determinar su longitud, los Holandeses la determinaron pr. mucho tiempo de 120 toesas, hasta que el Caballero Anton Deville la extendia hasta 150; el Conde Pagan la quiere de 120 el Capitan Franchi la pone de 955 p.s del Rhin; el Maestre de Campo D.n Alonzo de Zepeda la permite hasta 1000 p.s de Brabante; D.n Sebastian de Medrano en la Construcion del octagono la da de 885 p.s de Brabante, y la permite hasta 1000 p.s el Teniente de Maestre de Campo D.n Matheo Moran la pone en el quad.o de 1910 p.s geometricos Valenciano. el Autor de la Escuelas de Palas la quiere siempre de 900 p.s del Rhin segun todo lo dho se hade tener p.a la mas p.ta la de 300 à 325 varas, sin q.e jamas exceda de 350 p.s en esta distancia se asegura la deffensa de la cara del Baluarte, foso, Camino cubierto y Esplanado opuesto desde el flanco.

5.a De dos plazas fortificadas sobre igual terreno la de meno baluartes es la mejor

La razon es p.r q.e siendo menos los baluartes

seran mas capases y en sus flancos se podran pon.er competente n.o de cañones y fusileros y podran hacer gran=as cortaduras q.e importan mucho en la ocasion. Por esta maxima se reprueban los baluartes mui pequenos p.a adimas de ser incapases de cortaduras estan arruinados facilmente de la campaña y tambien se reprueban las deffensas mui cor=tas

6.a... Desde qualquier parte del flanco se ha de descubrir sin impedimento alguno mas de la mitad de la cortina, el fla=nco opuesto, la cara, foso, camino cubierto y esplanada opp=uesta.

La Razon es p.r q.e todas estas partes han de sacar la deffe=nsa del flanco y no podra deffenderlas si no las descubre; de q.e se sigue la mucha attencion q.e merece el flanco assi p.a deter=minar su longitud como su disposicion.

7.a... Debe disponerse el flanco de tal suerte q.e ni forme ang.o obtuso con la linea de la deffensa ni agudo con la cortina

La Razon de lo 1.o es p.r q.e estaria mui expuesto à la campaña y assi facilmente arruinado; la razon de lo 2.o es p.r q.e seria inutil.

Blondel dispone un angulo obtuso con la linea de la deffensa, y la razon que da es p.r hacer los flancos mas capasas y assi la hace que puedan caber 170 piezas de

cañon con lo qual pretenda oponerse al crecido nº de artillería con q.e hoy se allaquian las Plazas; esta opinion es despreciada pr. q.e los flancos quedan mui expuesto a la campaña y assi con facilidad se arruinan y siempre son ventajosas la batterias del sitiador siendole facil conducir el nº de cañones q.e necesita.

El Conde Pagan, el Obispo Caramuel y Henrique Roussel hacen los flancos perpendiculares a la linea de la diffensa con loqual deffienden bien la cara del Baluarte q.e es endonde ordinariamente se hasse la brecha pr. ser la parte mas expuesta y cubren sus flancos con una gruesa espalda: nonobstante esta disposicion convienen los modernos de mas credito en q.e el flanco queda expuesto.

Generalmente los Autores españoles italianos y Holandeses con mucha parte de los franceses hassen el flanco perpendicular a la cortina y con esta disposition dicen q.e se deffiende bien la cara del baluarte.

Herart de Bartedue dispuso el flanco formando angulo agudo con la cortina, y tanto quiso guardarle q.e le hizo tottalmente inutil pr. la cara del baluarte queda sin diffensa pr. lo qual de todo es despreciada esta opinion

La mexor disposicion es formando con la cortina un angulo de 100. y en esto combiene Dn. Sebastian de Medrano

el Mariscal de Vauban, el Capitan Franchi, y los mejores Autores Modernos.

8.ª El angulo flanqueado no sea menor de 60.°

La Razon es p.r q.e siendo menor seria mui debil, de poca resistencia y facilmente arruinado de la campaña. algunos Autores lequieren siempre agudo p.r q.e logran dos principales conveniencias la 1.ª p.r q.e asi la brecha esta obligado el enemigo à poner su batteria cerca del camino cubierto, la 2.ª es p.r q.e asi saran fuego dela cortina p.r defend.r la brecha logrando dos flancos. Estas razones son de poca fuerza p.r q.e quanto mas roqpusto sera de mayor resistencia; y el fuego dela cortina à mas de ser mui obliquo seguita facilm.te de la campaña y no se debe disminuir el flanc principal p.r admitir el 2.°, p.r q.e mucho pies de esto no equivale.n à poco del 1.° y asi solo se debe admitir el 2.° fuego quand.° el Baluarte queda bien proportionado y en este caso sera mui conveniente como sucede en los poligonos de muchos lados y frequentemente en la fortificasion irregular.

Otros lequieren obtuso diciendo q.e es mas robusto p.r° tiene el inconveniente de exponer las caras del Baluar.te a la Campaña y asi se puede asir brecha a distancia larga de la Plaza, y podra ser tan obtuso q.e una misma batteria destruia ambas caras: Otros lequieren recto y es lo mejor p.r q.e a mas de ser mui robusto no expone de mas.

las caras a la Campaña y assi pr. mexor opinion
deve preferirse el recto ô cuasi recto.

9.a . . las grandes gotas deven preferirse a las pequeñas.

La Razon es porque siendo pequeñas sera el baluarte mui estrecho y por consiguiente incapaz de hacer en el cortaduras; sera buena la semigota siendo igual ô mayor q.e el flanco y deve extenderse quanto sea posible con tal q.e no cause inconveniente à las demas partes; sera proportionada de 40 à 90 varas.

10.a . . La Cortina larga es mexor q.e la pequeña por q.e siendo la parte mas bien defendida de los flan.cos colateralis puede alargarse quanto se quiera; sera proporcionada de 160 à 180 varas, y lo mexor es de 175.

De ser larga la Cortina sera la fortificacion de menos costa, porque no se ha de alargar tanto q.e la linea de la defensa passe del alcance del fusil y las demas partes queden imperfectas

11.a . . La Cara de Baluarte sea de competente magnitud

Quiere decir esta maxima q.e no se excessivamente grande por q.e siendo la parte mas debil y expuesta se offresse mucho objeto al enemigo; ni sea demasiadamente pequeña por q.e no podrian hacerse cortaduras y tambien por q.e los resellinos y obras exteriores sacan la defensa de la cara del Baluarte: Los Holandeses quieren q.e sea siempre

los dos tercios de la cortina y à esta opinion se aseran los modernos y assi sera proporcionada la q.e fuere poco mas ô menos de 159 varas.

12.a . . los Baluartes terraplenados deven preferirse a los vacios.

Varias son las opiniones sobre este punto, unos quieren los Baluartes vacios p.r q.e assi tiene el enemigo menos comodidad de alojarse a la brecha, estan mas seguros los defensores de las bombas q.e caen en el vacio, y con mas facilidad pueden buscar al minador enemigo y frustrarle su intento, ademas q.e se excusa el gasto grande de terraplenarle.

Mas fuerte es la opinion contraria p.r q.e el Baluarte terraplenado se hassen las cortaduras como se quiere es mas solido y de mayor resistencia y p.r.a librarse de las bombas es lo mexor retirarse a las cortaduras; ademas q.e siendo vacio, no tiene el sitiador necessidad de formar mina p.a p.r.a destruir la cara le basta el cañon

Algunos quieren el Baluarte vacio y solamente terraplenado en la gola lo grande assi todas las conveniencias; de este parecer es Henrique Roussel y el Capitan frachi asseranbose á este sentir el Conde pragan q.e hasse dos Baluartes el uno interior terraplenado y otro exterior vacio; en la construccion del nuevo Brisac en Alsasia se siguio este

methodo p.r el Baluarte consiste en una Torre abaluartada cubierta con una grande contraguardia.

13 . . . El foso demasiado profundo y poco anch.o es malo y el demasiado ancho y poco profundo es peor.

La Razon de lo 1.o es p.r q.e no se puede descubrir bien el foso siendo mui profundo ô los parapetos serian mui debiles.

la Razon de lo 2.o es p.r q.e siendo demasiadamente ancho se descubriria desde la esplanada el pie de la muralla y p.r consiguiente se abriria facilmente la brecha:

Por la 1.a parte de esta maxima se excluie de la buena fortificacion la muralla mui alta y p.r la 2.a la contraescarpa baxa; sera proporcionado el foso de 12 varas y 6 de profundo.

ESPOLIO.

Y grande controversia entre los Autores sobre si el foso ha de ser seco ô inundado, de una y otra parte hay fuertes razones, la Opinion mas bien recivida es q.e en las plazas grandes es mejor el seco, p.r muchas vezes conviene hacer una gran salida de la guarnicion y en este caso tiene mas facil la retirada; p.r en las plaza. pequenas es mejor el foso de agua p.r siendo corta la guarnicion no se hacen salidas y estan mas seguros de un.

sorpresa ô repentino assalto.

11.ª Las Obras interiores deben dominar las exteriores.

Quiere decir esta Maxima q.e la Plaza qq.e tiene obras exteriores disminuia su altura à proporti.m q.e se apartan assi à la campaña, esto es q.e el muro de la Plaza sea mas alto y el mas proximo a este mas alto qq el mas apartado y assi sucessivamente. la razon es porque haziendo ganado el enemigo la 1.ª obra quede descubierto y dominado de la proxima.

Estas son la principales maximas à que se ajusta la buen fortificasion q.e se han de tener mui presentes antes de entrar en su delineacion.

Capitulo 4.º

Delineacion del cuerpo de la Plaza

Las Obras de fortificasion se reducen à tres especies q.e son, Esenciales, Accesorias y Accidentales; las Esenciales son Terraplen, Parapeto, foso, Camino cubierto, Plazas de Armas, Cortaduras y Esplanada. las Accesorias qq ordinariamente seguirgan ô acompañan à las esencias son en dos maneras, unas primarias como Tenallones, Coppineras, Rezellines, contraguardias, Lunettas y Retrincheramientos; otras segundarias como puertas, Puentes, Puertillas, Cuerpo de guardia, Quarteles, almasenes,

y los demas edificios q.e conducen à tener una Plaza de Guera en la debida forma

Las Accidentales son los caballeros ò Machos todo genero de Ornabeques, Tenazas, flechas, Lenguas de sierpe, Bonetes, y todas las Obras q.e se construien p.r accidentes del Terreno, si bien las Lenguas de sierpes y flechas son utiles à qualquier terreno p.r lo qual se hace tambien obras accesorias.

Para delinear el cuerpo de la Plaza se describe 1.o la linea magistral ò del cordon, p.r lo q.l se han de suponer algunas cosas conocidas p.r medio de las quales y la construcion resultan y se averiguan las demas. Estos datos se elig.en con varedad en qualquier methodo de fortificar. p.r ahora supondremos conocido el lado exterior, la perpendicular y la cara y p.r medio de la construcion resulta la Cortina flanco y d.as lineas, como assi mismo todos los angulos.

En el Capitulo Septimo se describira la magistral con otros supuestos cuya variacion servira de mucha luz p.a el entero conocimiento de la fortificasion regular e irregular.

Proposicion 1.a Problema

Lamina 2.a figura 3.a Dado el lado exterior de 220 varas, la perpendicular la octava parte del lado exterior ò bien 52 v.s y media y la cara de 117 varas describir la magistral del quadrado.

Resolucion.

Tomesse de la escala el lado exterior AB de A20 varas y sobre el perfectionese el quadrado AR, tirense los radios mayores, OA, OB, OR &c.a dividase AB p.r medio en E: tirese la recta EO q.e sera el radio recto sobre el qual determinese la perpendicular EF de 529 varas y $\frac{1}{2}$ ó bien la octava parte de AB, p.r el punto F tirense las defensas AF, BF indeterminadas, tomense de la escala 117 varas y con esta distancia determinense las caras AH, BL, pongasse el pie del compas en A y abriendole hasta L con esta distancia señalesse el punto N sobre la defensa y haciendo lo mismo desde B con la distancia BH se tendra el punto M tirense las rectas AH, HM, MN, NL, LB, y hacien.do lo mismo en los demas lados del quad.o se tendra fortificado con la magistral.

alargada la cortina MN hasta los radios menores se tendra PQ lado interior del poligono, MP la semigola QB la capital, el valor de todas las lineas y ang.s q.e resulta de es construccion se halla de dos modos el 1.o es Organico, transfiriendo sobre la escala todas las lineas y averiguando los ang.s p.r medio de un semicirculo graduado, ó sirviendose del compas de proporcion, el 2.o es Cientifico resolviendo los triang.s p.r la trigonometria con lo qual se hallan mas exactamente todas lineas y angulos lo q.e hasse de este modo.

1.º Reducidas las caras à pies se tendra en el triangulo EFB conocido EB y EF con lo qual se hallara la hipotenusa FB y los ang.º obliquos y p.r consiguiente el de la tenassa AFB y el diminuto ABM = BMQ y el semiangulo flanqueado MBQ

2.º Dada la cara LB si esta se resta de BF se tendra FL y en el triang.º AFL conocida la recta FL, y FA igual FB con el ang.º de la tenassa comprendido se hallara AL = AN linea de la deffensa como tambien el ang.º LAF y p.r consig.te en el triang.º isoceles LAN conocido el angulo vertical se tendran los de la basse y sera conocido el ang.º ANL del fuego al qual añadido el diminuto ANM q.e se hallo en la 1.a resolucion se tendra el ang.º del flanco con la cortina se tendra esto es el ang.º MNL. q.e sumado con el ang.º diminuto se tendra el ang.º de la espalda NLB p.r q.e los dos ang.s NLB, NLM son ig.s à dos rectos tambien son ig.s à dos rectos los tres angulos del triang.º MNL, luego quitando de ambas part.es el ang.º comun MLN quedara el ang.º de la espalda, NLB ig.l à el del flanco con la cortina MNL mas el diminuto NML

3.º Si de la linea de la diffensa BM se quitta BL se tendra LM luego en el triang.º MNL dados los ang.s y un lado se hallara la cortina MN y el flanco NL

4.º . . En el triang.º QMB se tienen conocidos los ang.s y el lado MB q.e es la defensa con lo qual se hallara la capital QB la semigola AQ y el lado interior PQ

5.º . . En el triang.º ABO se tienen conocidos los ang.s y el lado AB con lo qual se hallara el radio mayor OB, y el menor OQ.

Pro 2.º Problema

Delinear la magistral del pentagono dado el lado exterior de 210 varas, la perpendicular un 7.º del lado exterior o bien 60 v.s y la cara de 117 v.s — Lamina 2.ª figura 4.ª

Resolucion.

Tomense de la escala 210 v.s y con esta distancia determinese el lado BC sobre el qual se describira el pentagono regular, tirense los radios mayores OB, OC y el recto OF tomense de la escala 60 v.s ó bien el 7.º del lado BC con lo qual se determinara la perpendicular FM tirense las rectas BM, CM indeterminadas y sobre ellas determinense las caras BH, CK de 117 v.s cada una dividanse estas por medio en R, y puesto el pie del compas en R con la distancia RH determinese el punto P, y señalese el punto S del mismo modo desde la mitad de la cara BH tirense las rectas BH, HT, TS, SK, KC y se tendra delineado un frente, hagase lo mismo en los demas lados y se tendra la magistral del pentagono.

La Resolucion trigonometrica del pentagono es

semejante a la del quad.º y solo se distinguen q.º la perpendicular FM es el 9.º del dado exterior, y la construcion del flanco es desde la mitad de la ca.ra y el angulo de la figura es de 60 8.º ff.º siempre se han de resolver los triang.s sig.s FMC, HMR, KPS, CTQ, BOC

Pro 3.º Problema

Lamina 3.ª figura 1.ª

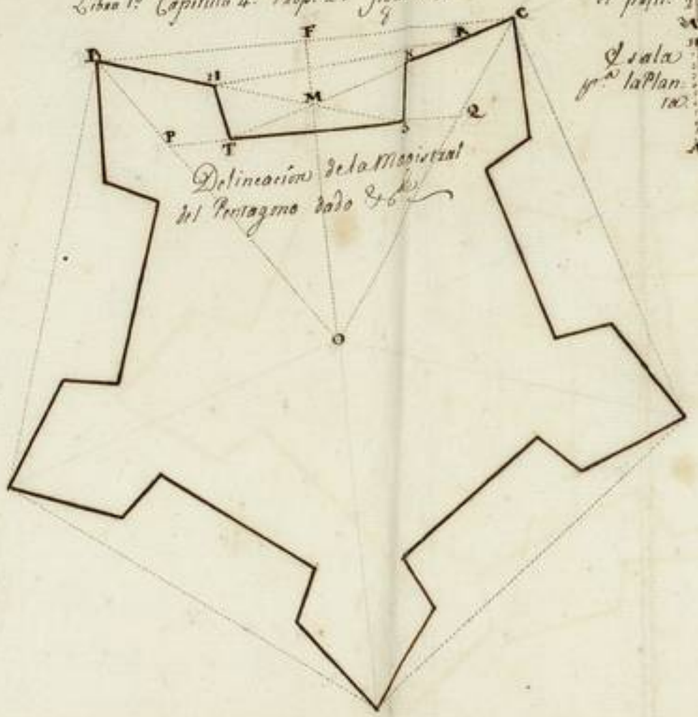
Delinear la magistral del qualquier poligono desde 6 asta 12 lados, dado el lado exterior de 420 ta.ras la perpendicular de 90 taras ô bien la 6.ª parte del lado exterior y la cara de 117 taras.

Resolucion.

Tomesse de la escala la distancia BC de 420 taras y sobre ella descrivasse el poligono regular y sea el exagono, tirensse los radios mayores OB, OC &c.ª y el recto OF sobre el qual se determinara la perpendicular FM de 90 taras, tirensse ff M las offensas MB, MC largas a discresion, determinense sobre ellas las caras BH, CK de 117 taras cada una, y puesto el pie del compas en H con el intervalo HK determinese el pt.º S, hagasse tambien HT = KH, tirensse las rectas BH, HT, TS, SK, KC y haciendo lo mismo sobre los demas lados se tendra la magistral del Exagono: estas mismas dimensiones y reglas sirven p.ª fortificar

Lamina 2.ª

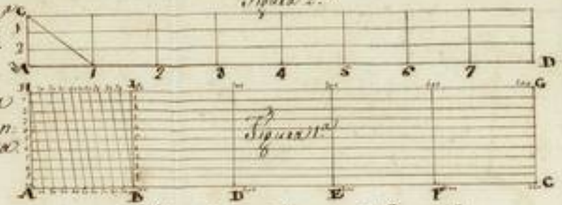
Libro 1.º Capitulo 4.º Prop. 2.º Figura 4.ª



Delineacion de la Magistral del Pentagono dado &c.

Figura 2.ª

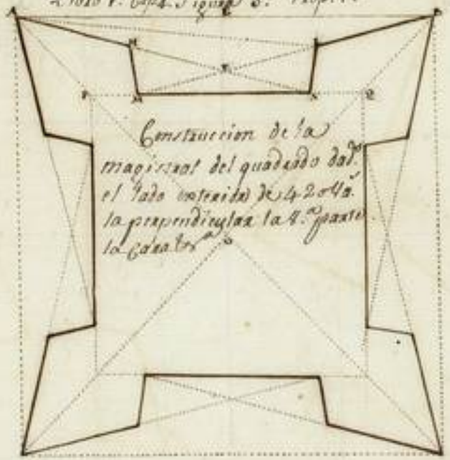
Escala p.ª el perfil.



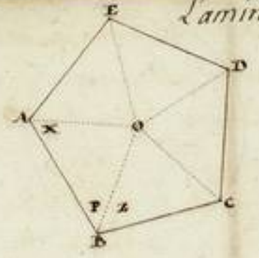
Escala p.ª la Plan.ta

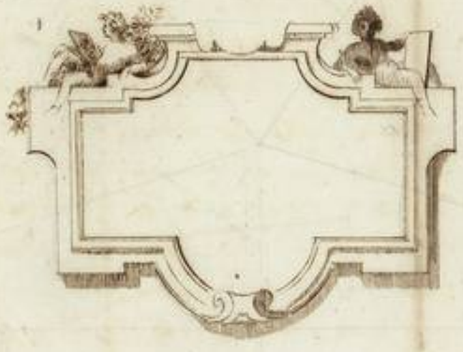
Figura 1.ª

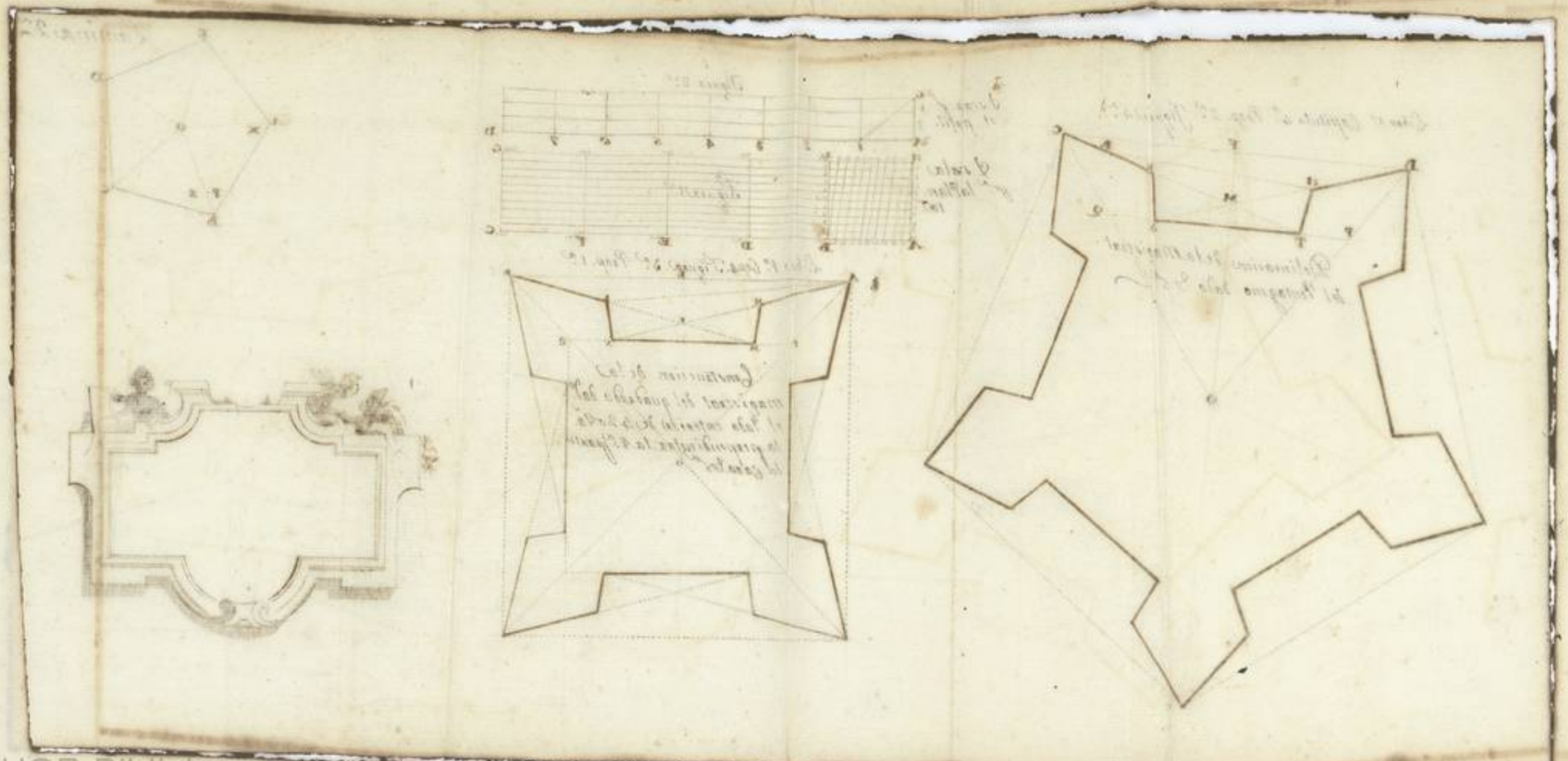
Libro 1.º Cap.º 4. Figura 3.ª Prop. 1.ª



Construccion de la magistral del quadrado dado el lado interior de 42 o 44 ó la perpendicular la 4.ª parte la cuadr.ª







qualquier Poligono desde 6 hasta 12 lados.

Para la resolucion trigonometrica del exagono se tira la recta HK y se resuelven los triangulos sig.tes FMC, KMH, KTS, CTQ, COB.

Escolio

Los tres primeros triangulos son los mismos en qualquiera figura regular desde 6 hasta 12 lados p.q en los triangulos CTQ, BOC p.q ser los angulos diversos assi en el centro como en la circumferencia sale.n distintas las semiqdas, Capitales, Radios, el lado interior y el semiangulo flanqueado

En las tablas siguientes se contienen las principales lineas y angulos de la fortificasion, segun la construcion dada, el valor de los angulos se expresa en grad.s y minut.s y el de las lineas en Varas, y partes centesimas de la Vara

Pro 1 problema

Lamina 4.a as figura 1.a

Delinear los flancos retirados orejones y esperol.

Resolucion.

Supuesta delineada la magistral dividasse el flanco RB en tres partes ig.s y sea una de ellas AB para basse del orejon; en la cara del Baluarte opuesto desde el ang.o flanqueado B cortesse PQ igual AB y tiresse la recta QA q.e cortara a la cara prenomgada en K en los puntos

A,B levantense BC, AS perpendiculares sobre AK y BK, cortesse KE = RA y tirese AE, cortesse sobre ella, EF = EB, dividasse FA q.e medio con la perpendicular LC larga à discretion q.e cortara à las perpendiculares, BC, AS en los puntos S y C, desde C con el intervalo CB descrivasse el arco BL y desde S con el intervalo SL el arco LA y se tendra delineado el Orejon BLA compuesto de dos arcos de Circulo semejantes tangentes entre si y a las rectas KB, KA

Para el flanco retirado tomesse sobre QA prolongada la AX de 12 varas y alargada la linea de la defs.a se tomara RZ de otras 12 varas, y desde los puntos X y Z con el intervalo de todo el flanco hagasse la intercesion M y haciendo centro en este punto con la distancia MX se describira el arco XZ q.e sera el flanco curbo retirado; la RZ se llama brisura y la AX contra-brisura ò rezez del Orejon

Para delinear la espalda determinado 40 3.a parte del flanco tirese la oculta IH, tomesse sobre ella HT de 9 ½ y tirando TD paralela al flanco se tendra la espalda HTDO.

Escolio.

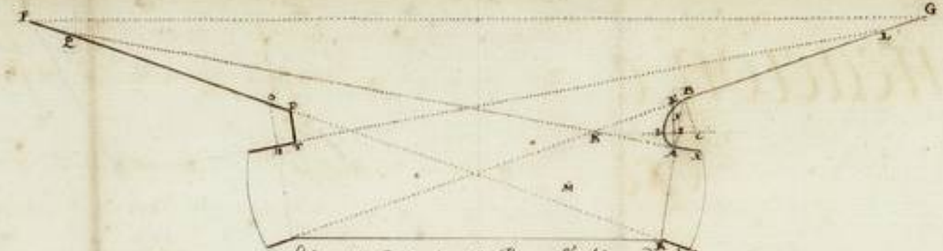
Conociendo lo mucho q.e importa guardar el flan.co q.e ser la parte principal de la defensa han convenido

lo. Autores retirarse dentro del Baluarte y pa. mayor seguridad se cubren de un orejon ò espalda con lo qual se logra tener acia el punto X una ò dos piezas de cañon reservadas pa. defender la brecha, pa. de ninguna parte de la campaña son descubiertas; sobre el retirar el flanco mas ò menos hay distintas opiniones, la regla general es q. no sea la brisura tan grande q. la linea de la defensa sea demasiadamente larga ni la semigola quede mui estrecha.

La base del orejon se hasse de la 3a. parte del flanco quando este no es menos de 56 varas, y assi en el quadrado y pentagono se divide el flanco en cinco partes y se toman dos pa. base del orejon y tres pa. el flanco, como le construi Medrano.

La linea oculta se tira desde el punto L pa. cubrir mejor de la campaña la piezas reservadas pa. la brecha. Sobre si es mejor la espalda ò el orejon pa. cubrir el flanco hay varias opiniones; el Conde Pagan, Roussel, Simon Lestevin, Samuel Marlois, y generalmente los Holandeses prefieren la espalda al orejon; Medrano, Vauban, el Autor de la escuela de Rallas, y comunemente los acreditados modernos quieren el orejon diciendo q. pa. razon de la curbatura resiste mas à las balleras enemigas no haciendo tanta impresion en el las

Lamina 4.a



Libro 1.o Capitulo 4.o Prop. 4.a figura 1.a

Delineacion de los flancos retirados

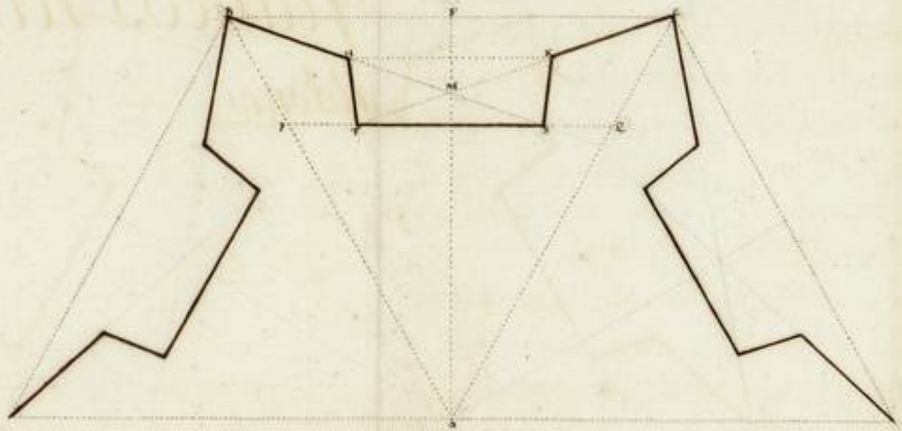
Oregones y Espaldones

Escala de 200 varas.

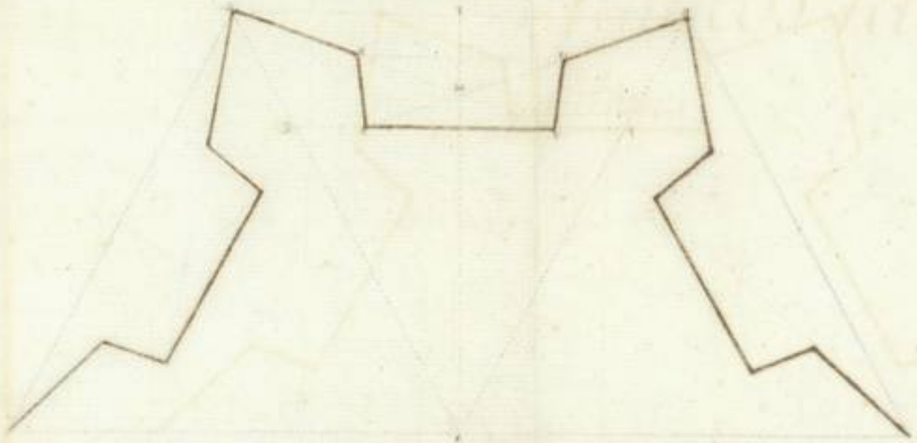
Laminas 3.a y 4.a

Delineacion de la mgistral del Exagono.

Libro 1.o Capitulo 4.o Prop. 3.a figura 1.a



Escala de 200 varas.



balas.

Algunos quieren el flanco retirado en linea recta p.r dos razones; la 1.a p.q siendo perpendicu.r sobre la linea de la deffensa todas las piezas de flanco deffienden bien la Brecha, la 2.a q.e no disminuie la solides del Baluarte, como resulta de hacer curbo el flanco: esta opinion no es tan buena como la contraria, p.q dando al flanco alguna curvatura se consigue q la cortina, flanco opuesto, cara Ob.o quedan bien deffendido sin disminuir concideravlemente la solides del baluarte, y assimismo se da mas capacidad al flanco quedando p su curvatura de mayor resistencia à las baterias enemigas, observando p regla general q.e el arco no se mayor de 60.

Pro 5.o problema.

Delinear el terraplen parapeto y foso

(lam. 8.a)

Resolucion.

Delineada la magistral BHTSKC se tomaran 28 varas de la escala y à esta distancia se tiraran p.r la parte interior de la Plaza lineas paralelas à las cortinas y brisuras, y se tendra la baze del terraplen del Baluarte lleno p.r si se quiere vacio correran las paralelas à las 28 v.s de distancia p.r los flancos y caras.

Para delinear el bellido interior del terraplen se

tiran parallelas a la distancia de 21 4.ᵛ de la magistral y ꝓ consiguiente sera la base del declivio interior de 7 4.ᵛ

Para delinear el parapeto se tiran paralelas, à las caras, flancos, brisuras y cortinas à distancia de 7 4.ᵛ haciendo ꝓ la parte interior del Orejon el parapeto en linea recta, de suerte q.ᵉ ꝓ todas partes ha de haver parapeto. menos en la contra brisura ꝓ ꝓ si aqui se hiciere no seria contra la campaña sino contra la Plaza ꝓ.ᵉ se sierra este espacio con un pretil ò simple muralla de tres p.ᵒ de grueso ꝓ.ᵉ q.ᵉ la tropa no cayga nel foso.

Para delinear el foso se toman 21 4.ᵛ y con este intervalo haciendo centro en el angulo flanqueado se describe un arco y puesta la regla en el angulo de la espalda del baluarte colateral se tira una tang.ᵗᵉ à dho arco terminandola en el radio recto y haciendo lo mismo ꝓ todo el recinto se tendra delineado el foso cuya linea mixta se llama contrescarpa.

Escolio

Se ha dho q.ᵉ la base del declivio interior del terraplen sea de 7 4.ᵛ suponiendo tiene la misma altura de suerte q.ᵉ el declivio interior forme con el plano orizontal un angulo de 45.ᵒ con lo qual se mantiene la tierra naturalmente; ꝓ.ᵒ si fuere de mui buena calidad la base

del declivio se hara menor q.e la altura proporcionandola siempre à la ~~cantida~~ calidad del terreno.

La parte superior del terraplen sin el parap.to queda de 12 p.s q.e es lo sufficiente p.a la banquetta y camino de la tropa sin embarazar el uso del cañon

Todo parapeto se hasse de 7 p.s y es lo que basta p.a resistir al cañon suponiendo q.e los 16 p.s son de tierra y los 5 restantes p la parte exterior son de piedra ô ladrillo lo que se llama revestimiento del parapeto; algunos le quieren todo de tierra y faxinas y en este caso se hasse de 9 p.s y media.

En las batterias q.e se hassen contra el mar se sirven del parapeto de tierra ô ladrillo y en este caso de 8 à 10 p.s de grosso; Quando el parapeto de una p.a laz.a es mayor de 7 p.s no descubre bien el foso, siendo este de magnitud competente.

Muchos quieren q.e la linea de la contraescarpa sea paralela ala cara del baluarte, p.a de esta suerte continuada se terminaria en algun punto del flanco y no en el angulo de la espalda con lo qual alguna parte del flanco quedaria inutil p.a defender el foso y assi conviene q.e sea mas estrecho acia el angulo flanqueado y se ensanche acia el medio dela cortina p.a recivir mexor la deffensa.

Por la parte interior del parapeto se tira una paralela a distancia de 4 ℄. p.ª delinear la banqueta de las quales los 5 pies son p.ª indicar la latitud superior y los 7 restantes p.ª basse del declivio

Pro. 6 problema

Delinear el camino cubierto, Plaza, de Armas, (arm.ª) traversas, y Esplanada

Resolucion.

Supuesta delineada la contraescarpa y alargados los radios rectos y mayores tirense entre estos las rectas XZ, XY paralelas a la contraescarpa à distancia de 12 ℄. cuyas lineas se llaman parapeto del camino cubierto.

Para las Plazas de armas y traversas desde el ang.º interior X tomense XP, XQ, sobre la linea del parapeto de 36 ℄. cada una, delos puntos PQ baxense dos perpendiculares sobre la contraescarpa, y p.ª la parte de affuera de la Plaza de armas tirense à distancia de 7 ℄. una paralela à dhas perpendiculares y se tendran las traversas q.ᵉ son unos rectangulos de 12 ℄. de largo y 7 de anch.º y se llaman tambien cortaduras; tirese la oculta PQ q.ᵉ la dividira p.ª medio el radio recto; hagase OM = OP y tiran.do las rectas PM, QM se tendra en la plaza de Armas entre la qual y las traversas se dexa un camino de vara y med.ª de ancho p.ª el passo y comunicacion de la Plaza de armas.

con el camino cubierto.

Con esta construcion queda el ang.º M recto ppo. si se quiere agudo q.e es lo mejor desde los puntos P y Q con la distancia de la oculta PQ hagase la intercesion N y quedara este ang.º precisamente de 83.º 38; la Plaza mas capaz y mejor flanqueada la esplanada

Para delinear la esplanada se dividiran por medio todos los ang.s del parapeto del camino cubierto y las rectas que los dividen se llaman aristas y entre ellas se tiran paralelas al camino cubierto à distancia de 40 ò 60 t.s Por detras de la linea del parapeto del camino cubierto acia la Plaza se hase una banqu.ta como se dixo del parapeto de la Plaza y sobre ella se pone una estacada à distancia de 8 pulg.s apartada del camino cubie parapeto

Pro. 7 Problema

Lamina 5.a figura 1.a

Delinear los cimientos de un muro con sus estribos ò contrafuertes.

Resolucion

Sea el angulo de un muro ABG tomese de la escala 12 pp.s y medio y à este distancia tirense las paralelas DE EF y se tendra el plano inferior del muro en q.e se tiene 5 pp.s y ½ q.e ha de tener la parte superior, 6 pp.s y ½ pp.s base

de la escarpa, 1 y $\frac{1}{2}$ pies la retrada ò cerma exterior y 1 pie la interior; acia la parte interior tirense dos paralelas à distancia de 9 pies del muro q. sera lo largo de los estrivos, desde H baxense las perpendiculares HM, HN, tomense MP, NQ de 3 pies cada una y HR, HS cada una de dos pies. tirense SQ, PR, HS, HR y se tendra el estrivo PEQSHR en el angulo: Para formar los demas estrivos tomense la distancia MO, OT 8 v. cada una de 9 q. q. es la distancia de centro à centro del estrivo. levantense la perp. Oy, hagansse OV, OX de 3 pies cada una, como tambien yZ, yI, cada una de 2 pies y tirando las rectas, VI, IZ, ZX, se tendra delineado el estrivo en el qual la parte VX mas proxima al muro se llama raiz, y IZ la cota; lo mismo se hasse en todos los demas estrivos q. se formaran por todo le interior del muro dando de centro à centro 9 p. en la raiz 6 pies en la cota 4 y la longitud de 9 pies.

Escolio

Esta delineacion de los estrivos supone q. la altura de la muralla, desde el foso hasta el cordon es de 13 varas y el grueso superior del muro de 5 pies y $\frac{1}{2}$, y si fuere distinta la altura y cracias seran distintas la dimensiones del estrivo, cuy. proporciones se daran en adelante.

Propos. 8 Problema

Lamina 6.ª figura 1.ª

Delinear las cañoneras en un flanco.

Resolucion.

Sea la linea AB la interior del flanco en el parapeto CD la parte exterior q.e dista 7 p.s grueso del parapeto dígansse los puntos E G &c.a pp. centro de las cañoneras distantes uno de otro 7 p.s levantensse las perpendiculares EF, GH &c.a tirese la paralela MN à distancia de 2 p.s de la recta AB, desde el punto E à una y otra parte senalensse los puntos R y S à 5 pp.s y ½ de distancia cada uno, hagasse EX, EZ cada una de pie y medio como tambien TO, OV de un pie y dos pulg.s y tirando las rectas TR, TX, SV, VZ se tendra delineada la cañonera q.e tendra en la parte exterior RS 11 pp.s en XZ 3 pp.s y 2 pp.s y 4 pulg.s la garganta VV y haciendo lo mismo en los demas pp.s &c.a &c.a se tendran delineadas las cañoneras; El solido ZVSXQP comprehendido entre dos troneras se llama merlon.

Escolio

Algunas veces se trasan las cañoneras obliquas pp.o nunca lo han de ser tanto q.e el merlon quede debil pp. facilmente seria arruinado; la regla general es q.e la recta EF q.e passa pp. el centro de la cañonera se dirija a el objeto q.e se ha de batir.

En el flanco courbo se trasan las cañoneras como en el recto observando de centro à centro la distancia de 7 p.s dirigiendo el cañon q.e esta en medio del flanco courbo

Lamina 5.a

Cimientos de un Muro.

Libro 1.o Capo. Prop. 7.a figs. 1.a

Escala de 30 Vs.

Lamina 6.a y 5.a

Cañoneras de un flanco.

Libro 1.o Capitulo 4.o Proposicion 8.a figura 1.a

Escala de 20 vs.

acia el medio del foso, los q.e estan à la drecha se dirigen acia la bisquierda y los de la bisquierda à la drecha desuerte q.e el cañon q.e esta dentro del orejon resumado p.a la drecha se diriga acia el ang.o flanqueado y el q.e esta cerca de la cortina acia el camino cubierto y esplanada

Pro 9 Problema

Delinear el perfil del cuerpo de la plaza cortado p.r la cara de un Baluarte (Lamina 7.a figura 1.a 8)

Resolucion

Tiresse la recta AX q.e sera el nivel de la campaña, sobre ella tomesse AB de 28 q.s p.s base del terraplen ô rampar cortesse BC de 12 q.s p.s la anchura del fos. y CD de 12 q.s p.s el camino cubierto, levantense perpendiculares en los puntos B, C, D, cortesse AE de 9 q.s p.s base del declivio interior del terraplen y levantando la perpendicular EF cortesse de 9 q.s como y tambien BK y tirese la recta FK, hagasse en el punto K un semicirculo de 1 pie y 1/2 de diametro p.a el cordon, cortesse BK de 9 q.s p.s el parapeto y levantando en G una perpendicular se cortara KL de 1 p.s y 1/2 y p.r los p.s C y L tiresse la recta LH q.e sera el declivio superior del parapeto; cortesse GS de 1 p.s y 1/2 p.r base del declivio interior y tiresse la recta HS, desde H sobre la perpendicular GH cortensse 5 p.s y 1/2 q.e sera la altura desde la banquetta al parapeto y p.r la diri-

sion tirese A,S, paralela à la base del parapeto.
cortese G,I, de 5 pies y $\frac{1}{2}$ y levantando la perpendicular I,A
se tendra la anchura dela banquetta A,S, y haciendo
1,2 de 9 pies tirese la recta 2,A q.e sera su declivio;
de la perpendicular F quitese 1 pie y tirese la recta ha-
ta el punto A como y tambien hasta el punto 2, y
se tendra el terraplen, banquetta y parapeto, aduirti-
endo q. el pie q. se quita dela altura EF es p.a q. las
aguas caygan acia dentro y no se detengan en el terraple.n
cortense B,M, C,N de 6 p.s cada una y tirese MN alar-
gada à una y otra parte cortese MO de 6 pies y $\frac{1}{2}$ esto
es el 6.o de la altura MK p.a base de la escarpa y ti-
rese KO hagase KP = MQ cada una de 5 pies y medio
y se tendra la camisa ô reuestimiento del muro KPQQ:
p.a el estriuo se toma QS de 9 pies q. es su longitud
y se levanta perpendicular quitando dela raiz P 1 pie.
y en la cota R 2 p.s, cortese la yerma ò retraita
OT de un pie y medio, y p.a la parte interior del muro
ô estriuo se hara otra retraitta de un pie y se tendra el
grueso del cimiento cuya profundidad es indeterminada
deciendose proporcionar à la calidad del terreno; hagase
N6 de 3 pies p.a base del declivio dela contra escarpa
esto es el 6.o de su altura y à este declivio se le añade un
mouro de 3 pies de grueso y se le hase un estriuo Z de 5 pies.

Rosalcar.r 7 Junio de 1764.

faltan aste navajo, 3 de Guarn.n, 2 de Cald.n 2.o
1 de Aria, 1 de Valenç.a 2 de Bonett, 2 de maoné
1. de Ledi; 7. 1. de Torr.e aymas, 1 de Dominç.o
Sehandado, 17. Peon. ala marina

Joseph Bonett

Para el S.r D.n Luiz Marquely.

$$\begin{array}{r} 300 \\ 6 \\ \hline 3000 \\ 28 \\ \hline 20 \\ 6 \end{array} \Big\lfloor 7 \qquad 428\ \tfrac{4}{7}$$

$$7 \cdot 6 = 60$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 24 \\ 3 \end{array} \Big\lfloor 7 \qquad 36 \Big\lfloor 7 \qquad \tfrac{3}{7}$$

$$3\ 5\tfrac{1}{7}$$

de largo con sus retretas y cimiento proportionado; la altura D7 del parapeto del camino cubierto se hasse de 9 pies dando de altura à la banqueta 4 pies y dexando 5 pies disparar sobre ella, encima de la banqueta se pone la estacada apartada del parapeto 8 pulgs. tendra de largo cada estaca 9 pies y medio de los quales 2 y $\frac{1}{2}$ entran en la tierra y los 7 restantes quedan fuera de suerte q. sobre el parapeto salga de un pie y $\frac{1}{2}$ à 2 pies la esplanada ô glazis se esta DX, de 50, 60, ò 70 q. y se tira la recta 7X, tambien se trasa la esplanada poniendo la regla en los puntos K y 7 y en esta direction se tira la recta 7X: quando el foso es seco se hasse en medio la cuneta h dandole de ancho 8 pies la parte superior 14 pies, en la inferior 7 y la altura 4; assi mismo se da una inclinacion al foso de 2 pies q. las aguas se recogan en la cuneta; el parapeto se resiste ordinariamente de ladrillo haciendo un muro de 4 pies q. se llama KL

Capitulo quinto

Della delineacion de las obras accessorias

Lamina 10.

Pro 10 Problema

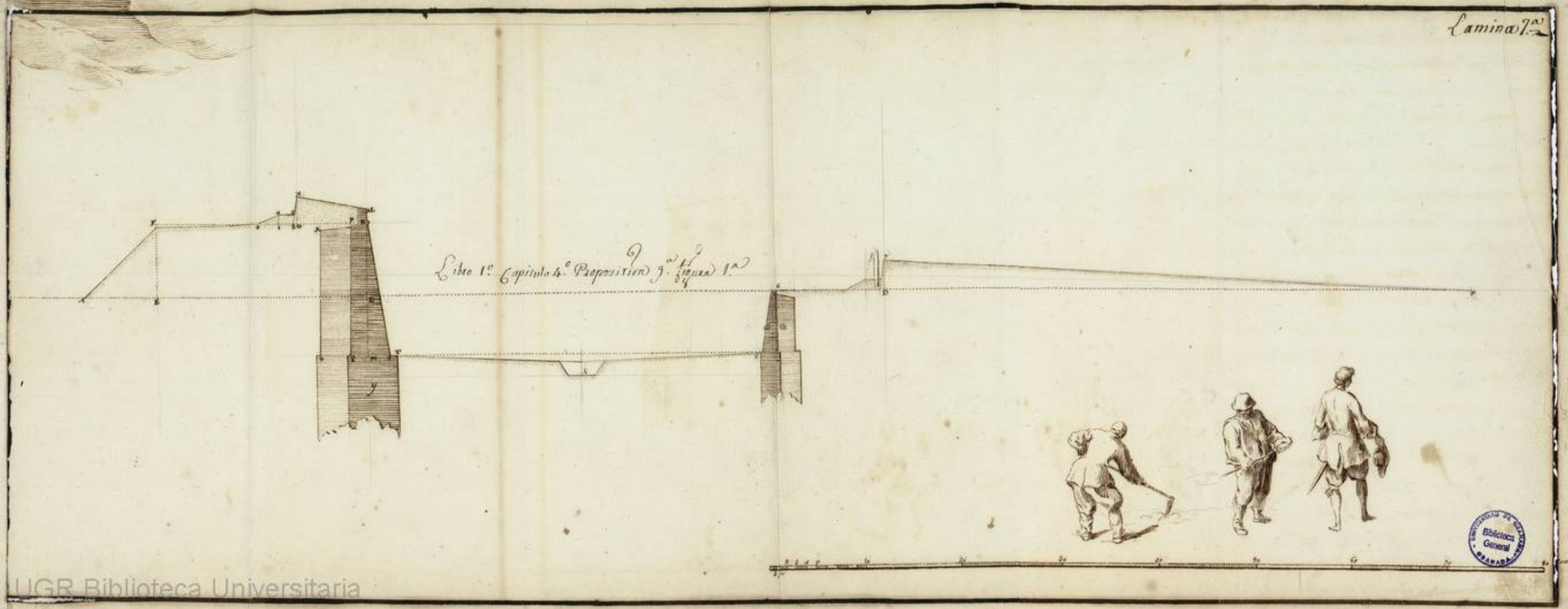
Delinear las Plazas baxas y altas

Resolucion.

Plaza baxa se llama qualquier batteria cuyo Plano es mas baxo q.e el Terraplen de la Plaza, y se construie p.a defender el fosso; de estas hay dos especies unas estan unidas al recinto principal y otras separadas q.e llaman tenallones; Plaza alta es qualquier batteria q.e se levanta sobre el terraplen del muro, y quando es paralela al flanco se llama propriamente Plaza alta p.a en qualquier otro lugar se dice Cavallero ò macho; de manera q.e Plazas altas y baxas no quiere decir otra cosa q.e flanco baxo y alto, su delineacion es de este modo. Cortese la brisura MR y la contra brisura XO de 4 t.s y $\frac{1}{2}$ y desde O y R con la distancia del flanco recto hagasse una interseccion acia fuera de la Plaza, y haciendo centro en este punto con el mismo intervallo describasse el arco QR, tomesse en la defensa prolongada RS de 18 t.s y $\frac{1}{2}$ y haciendo centro en la misma interseccion describasse el arco ST y se tendrà la Plaza baxa RSTO si se quiere tambien Plaza alta se tomarà 18 t.s y $\frac{1}{2}$ desde S acia dentro del Baluarte y haciendo un arco semejantemente à los primeros se tendrà su delineacion

ESCOLIOS.

1.o . . . Se dan 18 t.s y $\frac{1}{2}$ à la Plaza baxa p.a hacer el parapeto de 7 sirviendo las 11 y $\frac{1}{2}$ restantes p.a el uso del canon, y aunque las ruinas de la Plaza dita no inutilisen



à la baxa se hase una pequeña sanja ô foso; el plano de la Plaza baja ha de ser 4 pies mas alto q.e el nivel de la campaña pr.a q.e no las descubra el enemigo, y en caso de alogarse en el camino cubierto reciba de ella conciderable daño, su entrada es pr. una boveda q.e se hasse en la brisura TO dentro del terrapplen de la Plaza, y en estas comunicasiones se hasen pequeñas bovedas pr.a reservar y conservar delas bomb.s la polvora y municiones necesarias à esta batteria

2.º . . Quando la semigola del Baluarte permitte hacer tres flancos baxo, medio, y alto no se hasse la brisura MR pr. no alargar la linea de la deffenza pr. el flanco baxo, estando cubierto del oregon ô espalda no estarà expuesto; En la Plaza baxa no solo se logra la conbeniensia de flanquear el foso sino tambien la de tener una pieza reservada pr.a la brecha q.e es mui importante en la ocasion.

3.º . . los antiguos y generalmente los Holandeses hacian pr. todo el recinto de la Plaza y al nivel de la campaña otro 2.º muro que llamaban falsa braga ô pr. esto es reprovado pr. los moderno singularmente pr. la cara del baluarte pr. q.e las ruinas del muro principal la dejaban sin uso hacien la brecha mas accesible lo que no succede en la construcion q.e se ha dado de las plazas baxa.

4.º . . Otros hacian las plazas baxas cubiertas que

llamavan casamatas pr. la experiencia manifestò q.e à los primeros tiros era necesario abandonarlas pr. q.e los sufocava el humo à mas de q.e debilitan el flanco superior

5.o . . . Si se huviesse de hacer en el foso tenallon se puede tambien construir flanco baxo y alto colocando el superior 7 pies y ½ mas alto q.e el plano del Baluarte, y el inferior 7 pies y ½ mas baxo q.e otro plano de suerte q.e el flanco baxo esta 15 pies mas y inferior q.e el alto pr. no impedirse el fuego el uno à el otro, como lo quiere el autor de la Escuela de Palas.

Pro 11. problema.

(Camino 10) Delinear los tenallones.

Resolucion.

Desde los angulos de la espalda tomense sobre las deffensas hasta Z y P 12 q.s à cada parte y tirando una paralela QK à la cortina à distancia de 24 q.s tirense sobre ella las rectas QZ, KP paralelas a los flancos rectos, y apartando las caras del tenallon 4 q.s y ½ de los orejones se tendrà delineada su magistral à la qual pr. las caras flancos y cortinas se le da un parapeto de 7 q.s y pr. las caras y flancos un terraplen de 24 comprendido el parapeto: entre la cortina del tenallon y la plaza se deja un foso de 7 q.s de ancho y assi pr. esta parte quedan 14 q.s 7 pies parapeto y 7 pies banquetta y comunicacion

Para cubrir mejor los flancos del tenallon se

retiran sus caras 9 pies y ½ acia la Plaza y se hacen mas altas q. el flanco QZ, y el parapeto dela cortina ZK se hace inclinado acia la mitad del foso.

Tambien se hace el tenallon sin flanco de este modo sobre el radio Recto, tomese el punto O 79 distante dela cortina, tirense las rectas OS, OM paralelas à las lineas de la defensa, y tirando las rectas RS, QM paralelas a los flancos rectos A 4 y ½ separadas de los otros se tendra el tenallon SRXQMO al qual se hace el parapeto de 79 y por la parte del foso suele cortarse por medio haciendo un puente sobre la recta XO de A 4 y ½.

Aunque esta especie de tenallon es buena el que tiene flancos es mejor pues en ellos se pueden poner 2 piezas de cañon por defender la brecha.

Pro 12. problema.

(Lamina 10)

Delinear el revellin.

El revellin es una obra q. se hace delante dela cortina por cubrir la puerta dela Plaza y los flancos del baluarte, hay dos especies de revellines el uno con flancos y el otro sin ellos, la construccion de esto es de este modo.

Señalense los puntos H, I, siete varas distantes de los ang. de la espalda, tirese la recta HI q. se dividira en 4 partes iguales y con el intervalo de las tres quartas desde el punto I señalese sobre el radio recto el punto F y tirando las rectas

HF, FL hasta la contraescarpa del fosso principal de la Plaza se tendrà el Rezellin sin flancos MFN al qual se le hasse p.r sus caras el parapeto de 74. y su terraplen de 21 con un fosso de 28 paralelo a las caras q.e se comunica con el principal.

Para hacer el rezellin con flancos delineado su magistral MFN como se ha dho se cortarà MX dela 6.a p.te de la cara del rezellin y baxando las rectas XZ, TO perpendiculares à la cortina se tendrà el rezellin con flancos ZXFTO q.e no es otra cosa q.e un baluarte delineado p.r cortina de 2 flancos y de 2, caras, p.r la caras y flancos se hasse el parapeto de 74. y el terraplen de 21 con el fosso de 28 paralelo a las caras.

Escolios

1.o . . El Rezellin con flancos tiene dos ventagas ô convenientes la 1.a es q.e la cara XF reciue mas defensa de la Plaza, la 2.a q.e el flanco XZ defiende mejor el camino cubierto lo que no sucede al rezellin sin flancos.

2.o . . Para q.e un Rezellin sea bueno ha de tener su ang.o flanqueado en el rádio recto que sea agudo p.r q.e sus caras estan menos expuestas al enemigo y saquen mejor defensa de la Plaza, q.e no se acansen mucho à la campaña p.r q.e estando cerca sera mejor defendido teniendo attacarle antes el enemigo q.e passe el fosso principal: El cañon del

Revellin deve ser 7 pies mas baxo q.e el de la Plaza poco mas ò menos pies q.e de este modo tiene sufficiente altura y queda dominado dela Plaza.

3.o . . En los ang.s entrantes de la cornaes cerrpa al lad.o del Revellin se hassen Plazas de armas dandoles de semigola en la linea del parapeto 24 p.s y 28 de cara.

Pro 13 del Problema. (Lamina 10)

Delinear los retrincheramentos dentro del Revellin.

Resolucion

Tomense en la semigola y 3, y 4 de 21 à 28 varas, y pies los puntos 4 y 3 tirense paralelas a las caras del Revellin y se tendrà delineado el retrincheramento 4 5 3 haciendose un parapeto de 7 p.s y el foso de 14 paralelo a las caras; este retrincheramento no es otra cosa que un reducto mui conveniente p.a quando los enemigos intentan alogarse sobre la brecha del revellin como tambien p.a hacer una segura retirada.

Propo 14 problema. (Lam.a 9.a)

Delinear la caponera

Resolucion.

Tirense dos rectas CD. paralelas al radio recto y distantes de el 7 pies y ½ cada un tomensse sobre ellas DG, CH de 9 varas cada una cortense DA, CB de 4 p.s y ½ cada una y en estos puntos levantensse las perpendiculares AF, BE

tambien de A 8 y $\frac{1}{2}$ tirensse las rectas AF, FG, HE, EB y haciendo lo mismo en la gola del rescellin se tendra delineada la caponera.

Sirve esta obra p.a comunicar la Plaza con las obras exteriores passando el foso à cubierto, su colocacion ordinariamente es en medio de la cortina aunque tambien se hasse en el angulo de la espalda p.a toda la longitud del foso su plano drae serquatro p.s y medio mas bajo q.e el fondo del foso y su muro se levanta 4 p.s sobre el mismo foso de suerte q.e su altura es 8 p.s y $\frac{1}{2}$ y su ancho de 15 p.s, estan los muros atronerados p.a el uso del fusil y en los flancos AF, BE se ponen dos barras ô puertas de estacas p.a comunicar el foso con la caponera, algunos la sitran con una bouedo p.r encima dandole el nombre de coffre p.r la figura. afin de tener la gente à couvierto p.r con el humo se hace inutil à pocos tiros y assi se tiene p.r mejor la descubierta

(Camino 10) Propos.s problema

Delinear las contraguardias

Para delinear la contraguardia sobre el baluarte B, desde el ang.o entrante X y S dela contrascarpa del rescellin se toman X6, S7 cada una de 28 varas y tirando las recta 6,8, 7.8, paralelas à la contraescarpa se tendra la contraguardia X8S à la qual se da el parapeto de 7 8.s el foso.

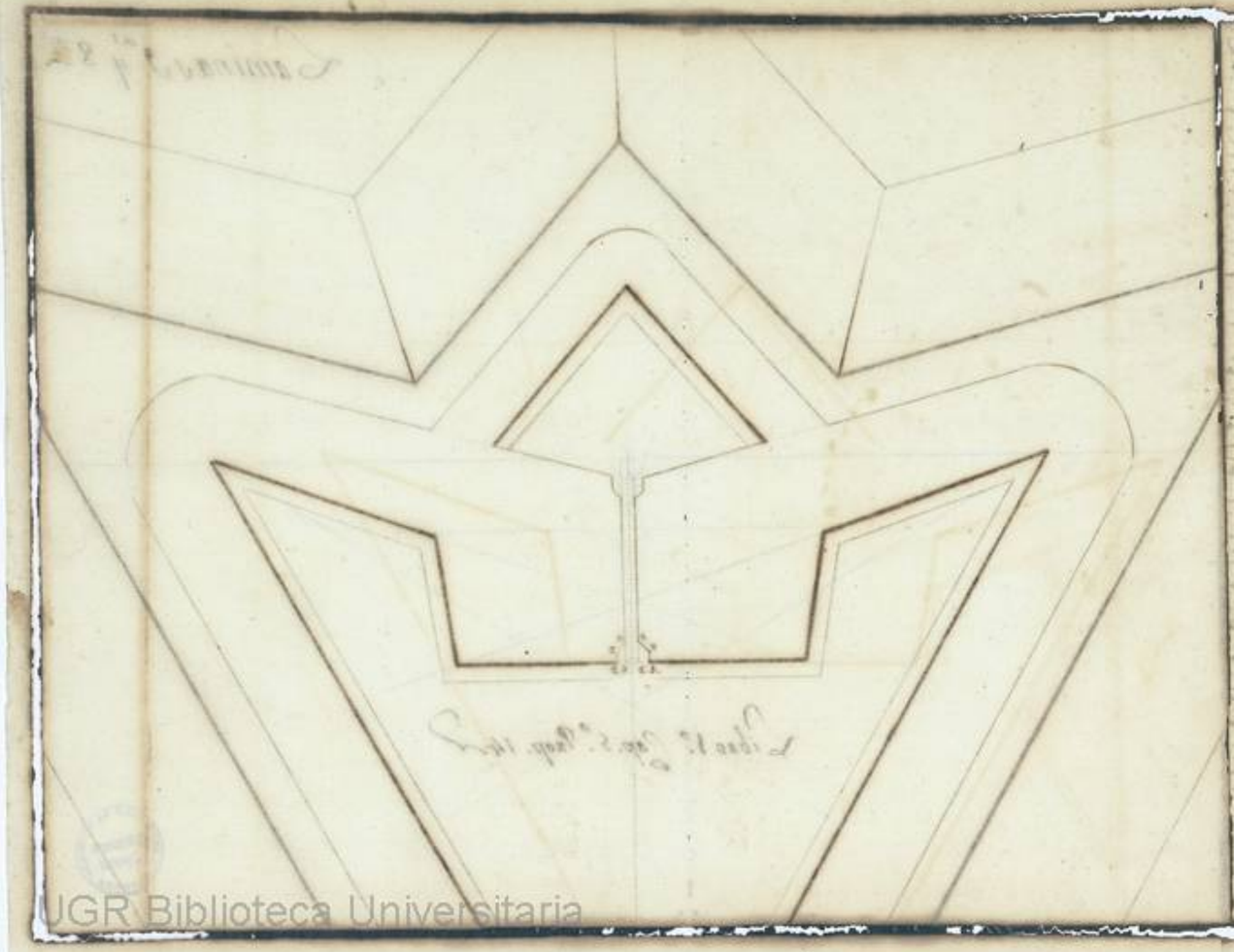
Lamina 8.a

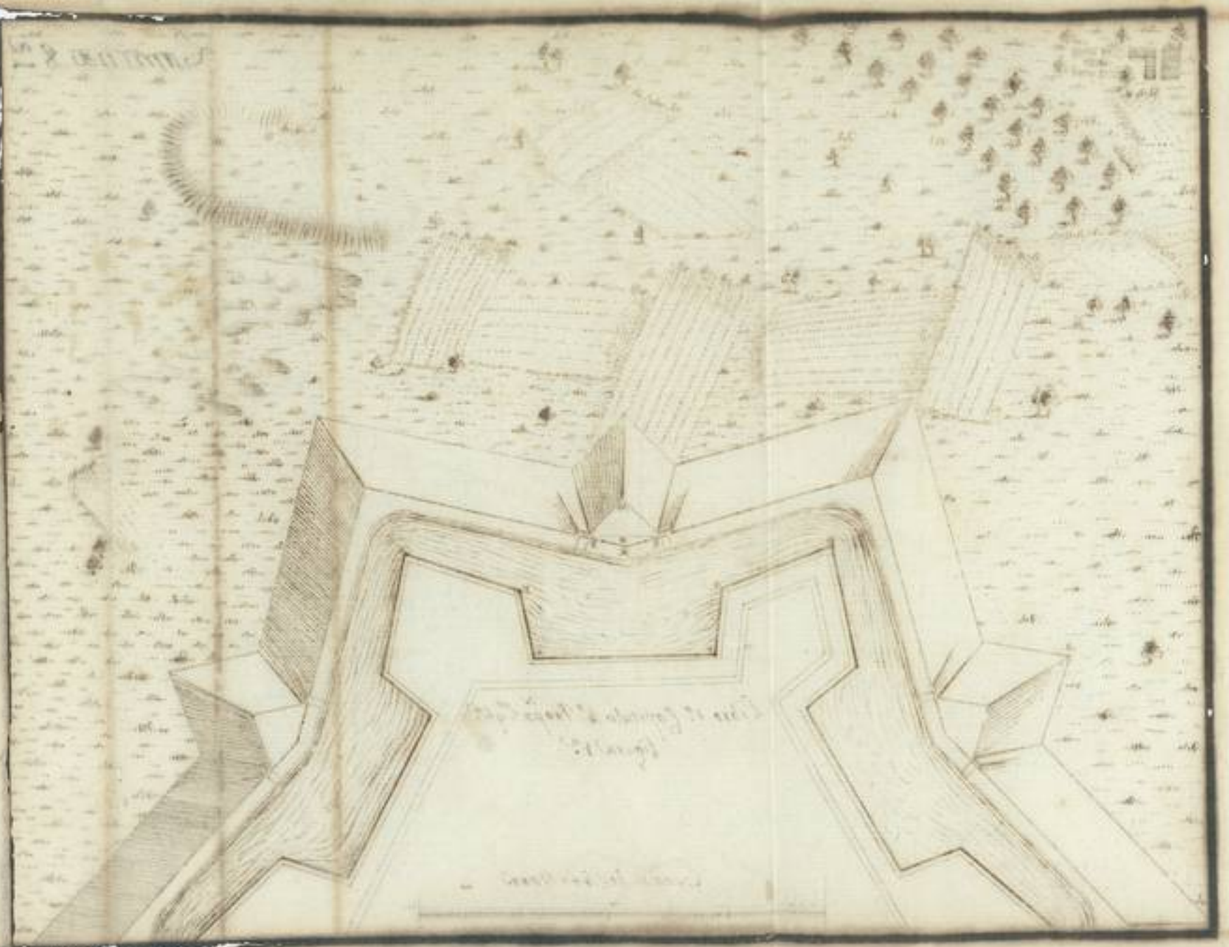
Libro 1.o Capitulo 4.o Prop.s 5.a y 6.a
figura 4.a

Escala de 1 por 1000

Laminas 9.a y 8.a

Libro 1.o Cap. 5.o Prop. 14





plen de 21 y el foso de 28 q.e se comunica con el del revellin, advirtiendo q.e el parapeto solo se hasse en las caras. aunque la contraguardia quede desubierta de la Plaza y de los revellines colaterales

Si se quiere la contraguardia sobre el Revellin se hasse del mismo modo tomando sobre la contraescarpa 10.2, 9.11, cada una de 28 q.s tirando las paralelas 10.12, y 11.12 à la contraescarpa, dandole el foso de 28 q.as el parapeto de 9 y el terraplen de 16 à 18

Esta Contraguardia suele terminarse en las contraguardias de los Baluarte como se ha delineado y en este caso deve ser la linea del cordon 4 p.s mas baxa que el revellin p.a que assi este como las contraguardias colaterales de los Baluartes la domine. otros corren la contraguardia del revellin hasta el foso principal cortando a la de los Baluartes y en este caso el revellin y la contraguardia estan en un mismo plano

Para delinear la media Luna se alarga el radio mayor q.e corta à la contraescarpa en D como tambien las caras del Baluarte q.e la cortan en b y e. tomesse sobre el radio prolongado DX de 78 q.s ó bien los dos terrios de la cara del Baluarte y puesto la regla en el ang.o de la contraescarpa y y el punto d tirasse la Recta Hd q. sera la cara de la media luna con lo q.e se tendra el flanco de y haciendo lo mismo de la otra parte se tendra la medialuna HD a la q.e dan este

nombre ꝑ razon de la gola, ꝑ las caras y flancos se hase el parapeto de 7 ⅌. el terraplen de 21 y el foso de 28.

Esta obra es generalm.te reprovada ꝑ q.e las caras y el foso delante della de ninguna parte son deffendidas.

(Lamina 10.)

Pro. 16 Problema

Delinear las Plazas de armas atrincheradas

Para delinear las plazas de armas q.e ordinariamente llaman lunettas, se toma à un lado y otro del angulo entrante de la contraescarpa las distancias 13f, 13g de 38 varas cada una y con el intervalo de los tres quartos de la vuelta Efg desde estos puntos se hase la interseccion h y tirando las rectas hf, hg se tendra la lunetta aqui se le da el foso de 12 ⅌. y ꝑ las caras el parapeto de 7 con su banqueta sobre la qual se pone su estacada esta obra no tiene terraplen ꝑ q.e esta en el mismo Plano del camino cubierto y es mui importante ꝑ.a deffenderle ꝑ. en caso q. el enemigo quiera tomarle necesita batir esta lunetta con el canon ꝑ.a lo qual se es preciso poner la bateria sobre el parapeto del mismo camino cubierto: todas estas obras q.e se han delineado se han de cubrir y circumdar con el camino cubierto dandole las dimensiones q.e se dixo en la proposition 6.a) y si la Plaza de armas del camino cubiert.o fuere mui distante del angulo saliente se hasen unos ang.os como q. llaman diente de Sierra

Capitulo 6.º

De la delineacion de las obras accidentales

Estas obras como se hassen p.r los accidentes del terreno sirven a distintos fines, ya p.a descubrir algun barranco q.e facilite p.r alli el attaque, ya p.a comprender en su recinto algun edificio ó arrabal de la Plaza, y tal ves p.a doblar la deffensa en donde sea el preciso ataque y finalmente p.a deffensa de puentes.

Prop.o 17 problema (Laminalo. fig.a 1.a)

Delinear las grandes lunetas sobre el revellin.

Resolucion

Delineada la magistral del Revellin y su foso alarguense sus caras à discresion q.e cortaran à la contra escarpa en S y R sobre ellas tomese SQ, RT cada una de 70 varas y en la contra escarpa de la Plaza tomense FX, KL de 35 varas cada una, y tirando las alas LT, XQ se tendràn las grandes lunetas ó contraguardias à las quales se da el foso de 28 varas el parapeto de 7 p.s las alas y caras y el terraplen de 18 teniendo esto su plano 5 ò 6 p.s mas baxo q.e el Revellin

Algunos dividen la luneta en dos partes con una recta paralela à la cara RT y abren un foso de 14 varas que se comunica con el del revellin dexando un passo de 1 vara y ½ p.a la tropa el qual se sierra con un rastrillo y se cubre con un espaldon ó parapeto p.a en caso que los enemigos hayan ocupado la parte Y quieren subirlos la de la parte V.

En el angulo entrante de la contraescarpa de esta obra se hasse el reducto D dandolle de semigola y cam de 24 à 28 q.s con supparapeto de 7 y el foso de 14 q.s se comunica con el de las lunetas.

Por el contorno de esta obra se desenbe el camino cubierto y esplanada p.a en los ang. enbantes de la contra escarpa del reducto no se hassen Plazas de armã.

Escolio.

Sirven estas contraguardias ò lunetas p.a cubrir las caras del revellin quando los deffensores puedan ser batidos de reverz de alguna parte de la campaña; El Revellin con las lunetas hassen la figura de una tenaza a contra cota cortada.

(Caminado. fig.a 2.a) Propo. 18. Problema

Delinear el ornabeque simple sobre la Catina.

Desde el angulo entrante de la contraescarpa de la Plaza formese sobre el Radio recto QZ de 300 varas y levantando sobre el una perpendicular en Z cortese ZM, ZN de 140 q.s cada una, cortese en la contraescarpa de la Plaza RX, PL cada una de 35 varas y tirense las rectas ò alas NL, MX; sobre MN como lado exterior de 280 varas que es los dos tercios del exterior de la Plaza formese el frente del ornabeque fortificandole, al modo que se dixo del lado exterior del exag.mo

dandole de perpendicular 16 q.s y 78 à la cara con lo que se tendrà delineada la magistral. el terraplen se hasse de 21 varas; el parapeto de 7 y el foso de 28 q.s se comunica con el de la Plaza

Para cubrir los flancos se hassen delante de la cortina su regellin segun se ha explicado dandole al foso 21 q.s, al parapeto 7 y el terraplen de 16 à 18 cuyo plano estarà 5 ò 6 p.s mas baxo que el del orambeque

Escolios

1.º - De las obras accidentales es la mejor el ornabeque quando se acomoda al terreno y p.r su construccion se ha de observar siempre que los ang.s flanqueados M. y N no sean muy agudos y disten de la Plaza ò de la obra que defiende sus alas algo menos de 350 varas.

Las alas se han de considerar de tres maneras ya paralelas entre si y entonces el ornabeque se llama de alas paralelas; quando se inclinan de suerte q.e prolongadas concurran dentro de la Plaza esto es quando la gola del ornabeque es menor que el frente se llama à cola de Golondrina; al contrario quando la gola es mas ancha q.e el frente se llama a contracola de golondrina; De estas tres especies la cola de Golondrina es la mas defectuosa p.r q.e los angulos flanqueados son mui agudos y la estrechez de la cola facilita al enemigo su alegamiento.

2.º - Quando el ornabeque es sobre el Baluarte se toma sobre el radio mayor 300 q.s y en su extremo se levanta la

ppo. de 280 como en el ornabeque antecedente fortificandole de la misma manera, con la diffferencia q.e las alas se ha de tirar à 35 varas distantes del angulo de la espalda y sera el ornabeque à cola de golondrina à quien se le da el foso, terraplen y parapeto como en el antecedente.

(Lamina 10. fio. 3.a) Prop.o 13.o Problema.

Delinear el ornabeque doble ô corona sobre la cortina

Resolucion.

El Ornabeque doble ò la corona no es otra cosa q.e dos ornabeques sencillos de suerte q.e se compone de un baluarte dos cortinas y dos medios baluartes, su delineacion sobre la cortina es de este modo sobre el radio recto desde el angulo flanqueado de un Revellin cortesse A O de 300 à 348 varas y con este intervalo desde A descriuasse un arco y en su circumferencia acomodensse las rectas QB, OM saba una de 280 varas, que se fortificaran en la misma conformidad q.e el ornabeque simple tirando las alas à los puntos Q, y S distantes 35 G.s de los ang.s entrantes de la contraescarpa L y P dandole el mismo foso terraplen y parapeto que se hisso en el simple

Sirve la corona p.a cubrir ò comprehender algun arabal que no se quiere demoler; tambien se hasse sobre algun Baluarte segun lo pidiere la necessidad del terreno, y en todo caso se observa q.e las alas sean bien defendidas con el fuego desde la Plaza: tambien se puede hacer la corona compuesta

de tres orejabeques simples esto es dos baluartes enteros y tres cortinas segun fuere necessario.

Pro 20 Problema

Delinear la tenaza simple (Camino lo. fig. 4.a)

Resolucion

Desde el angulo entrante X de la contraescarpa ò gola del Rezellin tomase sobre el radio recto XQ de 300 à 325 varas levantense en Q la perpendiculares QR, QS de 116 varas cada una tomese sobre el radio recto QP igual à la mitad de QR ò bien SR varas, tirense las rectas RP SP y las alas SZ, RT paralelas al radio recto con lo que se tendra la tenaza simple de alas paralelas sobre la cortina. p.r las alas y varas se hase el terraplen, parapeto como en el orejabeque simple y assi mismo el foso; si se quiere de esta bien entrina se hase la gola ZT menor. RS, y si à contraesta mayor.

Del mismo modo se haria sobre el baluarte tomando desde el angulo flanqueado sobre el Radio mayor la 300 varas tirando las alas à las caras de los baluartes 95 varas distantes de los angulos de la espalda

Pro. 21 problema

Delinear la thenaza doble sobre la cortina

Assi como la thenaza simple forma en su frente un angulo entrante la thenaza doble forma dos y su construccion sobre la cortina es de este modo

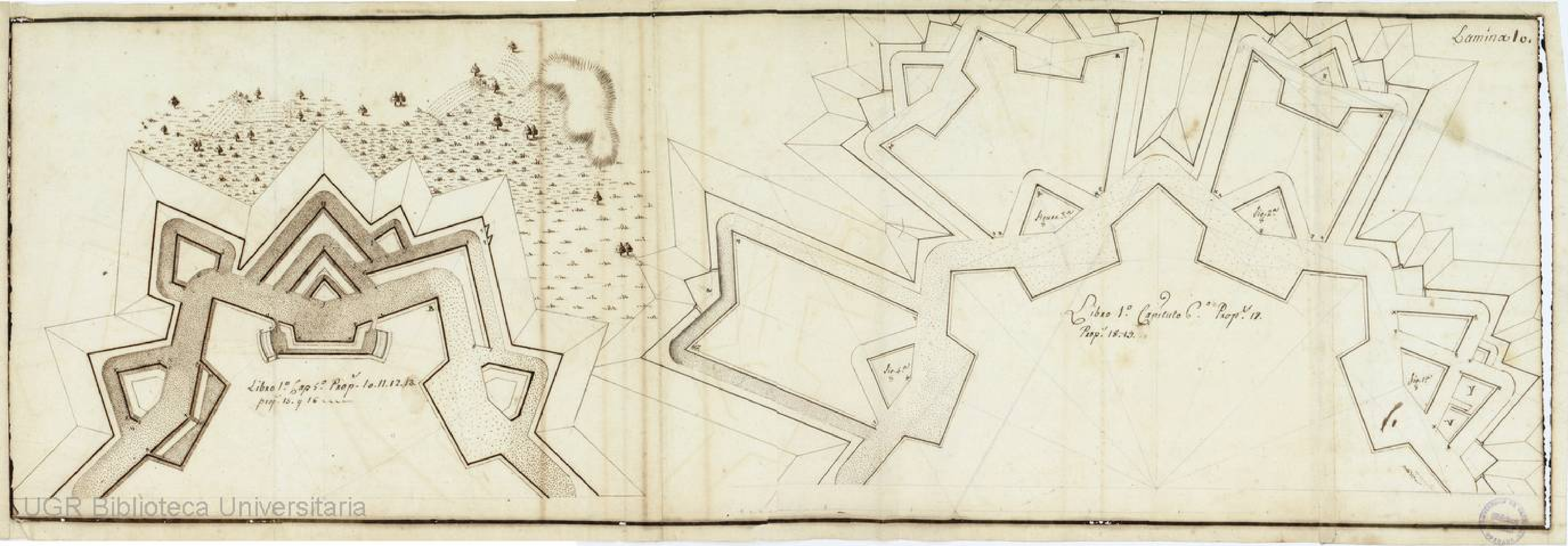
desde el angulo entrante de la contraescarpa B
sobre el radio recto tomese BO de 280 à 300 varas
y levantando en O una perpendicular, tomese OR, OH,
cada una de 116 varas, hagase OM igual à la mitad de OR
y OX igual à la mitad de MO, tirense las cuerdas MR, MH
que se dividiran por medio en T y S tirense las rectas XT,
XS, SH, y T y se tendra el frente de la thenaza doble
cuyas alas estaran paralelas al radio recto. &c

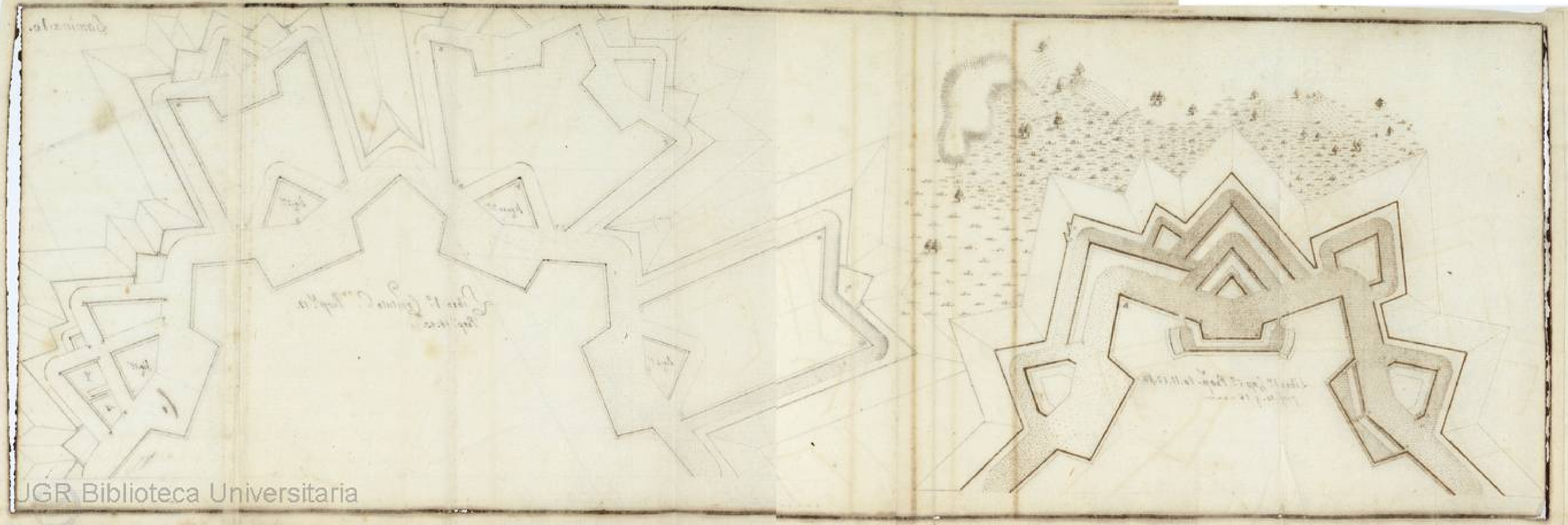
Del mismo modo se construie sobre el Baluarte
tirando las alas à 35 varas distantes de los angulos de la
espalda observando que estas sean defendidas con el fuego
ya del cuerpo de la Plaza ò de otra obra

la thenaza doble à cola de Golondrina se llama
comunemente bonete y su terraplen parapeto y foso
deve estar como en el simple.

Escolios

1º... Assi la thenaza doble como la simple
no se deben hacer en parte que sea facil el attaque porque
los ang. entrantes son muertos y facilitan la construccion
de la mina como se ha dho en la maxima primera pero
son buenas si tienen delante alguna laguna ò Rio que dificulte el attaque, su proprio lugar es en las lineas de circumvalacion ò para tomar algun desfilabero ò avenida ò atrincherar un exercito menor contra otro mayor poniendolas





en las partes mas peligrosas. Para este fin se hassen de tierra y faxina con su terraplen parapeto y foso, y su mayor altura desde el foso no excedo de 6 varas

2.º Quando la situacion del terreno precisare avancar la obra fuera del alcance del fusil como a 160 varas se puede hacer de este modo alargado el radio mayor cortesse AH desde el angulo flanqueado de 186 varas y levantando una perpendicular cortesse BH, CH cada una de 110 varas, y sobre la toda BC formesse el quadrado CM cuyos tres frentes BM, MP, PC se fortificaran como lado exterior de 280 varas. à quien corresponde la perpendicular de 35 varas y las caras de 78, y desde los puntos B y C tirensse las alas 354. distantes de los angulos de las espalda del baluarte A: y los tres frentes y las dos alas se hasse el foso de 28 varas el terraplen de 21 y el parapeto de 7 excepto en los flancos L que estan cubiertos de la campana

3.º Algunas veces importa hacer un ornabeque sobre otro, y assi tomando desde el angulo entrante de la contraescarpa 300 varas sobre el Radio recto se hasse el ornabeque K como se dixo en la proposition 18. y tomando sobre el mismo radio 280 varas desde la cada del Rezellin de dho ornabeque se formara otro L tirando las alas a 7 varas de distancia de los angulos de la espalda del primero ornabeque: de este modo la Plaza de fiende el ornabeque K y este a L y se logran

lo mejor se pone delante del primero el Rezellin S

4º. . Todas estas obras exteriores, ornabeques, Coronas, Tenazas &c. han de tener su camino cubierto, Plazas de armas, cortaduras, y esplanada observando siempre q. las obras mas avansadas sean 5 ò 6 pies mas baxas q. las interiores.

Pro. 22 Problema

delinear los cavalleros, ô machos.

los Cavalleros son unas baterias que se levantan sobre el terraplen dela plaza a fin de descubrir algun barranco ò prominencia de la campaña, y obligar al enemigo q. empiesse sus attaques de mas lexos, y forme su campo à mayor distancia algunos consideran à esta obra como essencial en la fortificacion y la quieren en diversas partes.

Pedro Sardi quiere los cavalleros en medio de la cort.na el Capitan Zanchi lo pone en la golo del Baluarte, Medrano y la mayor parte delos modernos no le consideran como essencial pr. en caso de su construcion se hacen en los extremos dela cortina singularmente quando la Plaza tiene segundo fuego pr. que assi hacen buen efecto no embarazan el Baluarte y facilitan la cortadura pr. la golo. lo cierto es que se han de colocar endonde pidiere la necesidad del terreno y puede tener qualquier figura ya prentagonal ò ya circular y en este caso ponen algunos los cañones à barbeta pr. batir endonde

convenga

Algunos hassen el cavallero dentro del baluarte paralelo à las caras y flancos: su construccion es de este modo.

Supuesto que el punto X es centro del flanco curbo se toman 24 varas mas sobre las brisuras y se describen los arco PQ, MN, y tirando las rectas OP, ON paralelas à las caras distantes 24 v. se tendrà el Cavallero MNOPQ. dandole el parapeto de 7 varas y assi a los puntos Q y M se hassen rampas de 4 varas de ancho y largo quanto se pudiere p.a facilitar la subida de los cañones, las 24 v. que se dan entre la linea del cordon y el cavallero, bastan p.a hacer el parapeto sobre el Baluarte quedando 14 v. p.a el uso del cañon y paso de la tropa.

Pro 23 problema

Delinear las sortiellas y lengua de sierpe

las sortiellas son unas obras accidentales y accesorias segun otros, por su mucha utilidad su colocacion propria es sobre las aristas de las plazas de armas colaterales al revellin en la extremidad de la esplanada y algunas vezes mas ò menos avanzadas. Sirven p.a deffender los angulos salientes del camino cubierto sobre los baluartes colaterales al revellin que son los que primero attaqua el enemigo, su figura es como la de un Baluarte que se comunica con el camino cubierto p.r la arista de la

Plaza de Armas su construccion es la siguiente

Sobre la Linea B C alargada conforme CT de 16 varas y levantando perpendiculares en C y T conforme CR, CS de 12 V. cada una y TX, TZ cada una de 14 V., y sobre ZX formarse un triangulo equilatero tirarse las rectas XR, ZS y se tendra delineado la flecha a la qual se da pr. las alas y flancos el parapeto de 7 V. cuya altura interior es de 2 V y ½ y la gola RS se hara con una estacada, al rededor de esta obra se hasse un foso de 9 V. de ancho y de profundo lo que baste pr. sacar la tierra de los parapetos, el qual se comunica con el camino cubierto pr. un foso de 4 V y ½ de ancho y tan profundo que se Passe a cubierto de la campaña y quando pr. razon de alguna altura queda infilada la comunicacion se hasen algunas haceras ó espaldones; paralelo a las caras se hasse un camino cubierto de 7 V. que se termina en la esplanada de la plaza, pr. la parte exterior del parapeto 1 vara y ½ mas abajo que su altura exterior se pone una estacada orisontal que llaman solanas y sale a fuera vara y media unidas y travadas las estacadas pr. adentro del parapeto llamandose por su figura flechas

Quando pr. necesidad del terreno se avansa mas con esta obra a la campaña se hasse la comunicacion subterranea y siempre se tiene minada para

quan los enemigos se apoderen dello.

La lengua de Sierpe tiene la figura de un triang.° equilatero MON cuyo lado es de 18 à 24 varas con su parapeto p.r las caras, y su esplanada proportionada sin foso, y se comunica con el camino cubierto con un foso de 4 q.° y $\frac{1}{2}$ de ancho que se sirve p.r una y otra parte con barg.as ò puertas de estacas como en las flechas su propria situacion es sobre las aristas de los angulos salientes sobre los baluartes, y sirven p.r que el enemigo no se asegure facilmente con el attaque.

Pro. 24 problema

Delinear el antefosso.

El antefoso ò contrafoso se hace p.r todo el contorno de la esplanada de la plaza dandole 28 varas de ancho delante del qual se suelen poner unas contraguardias tomando de los ang.os entrant.es de su contraescarpa la partes y PR, AN cada una de 24 q.° tirando la caras paralelas à las contraescarpa se le da un foso de 21 q.° se comunica con el antefoso su parapeto de 7 y delante el camino cubierto de obras y con su esplanada; cuyo parapeto es de vara y media de alto sin banqueta.

Escolio.

Es el antefoso reprovado de muchos autores con razon p.r sus muchas inconvenientes; la 1.a p.r q.e siendo seco le toma con facilidad el enemigo sirviendose de plaza de armas de donde facil-

attaque el camino cubierto; si fuere lleno de agua tam-
bien es defectuoso pr. sangrandole y dividiendole el agua con
facilidad se toma; y asi como el foso principal inundado em-
barassa las salidas y recivir socorro, teniendo contrafoso inundado
estara la Plaza mas imposibilitada de este alivio, ademas que com.
estiende el recinto de la plaza necesita mucho quarnicion pr. su deffen-
sa nondestanto puede admitirse quando la Plaza tiene el preci-
so attaque pr. un frente, y quando esta la situacion de un terreno
que desde el camino cubierto de la Plaza se descubre la esplanada
del contrafoso

Capitulo 7.º

De la delineacion de la fortificacion regular desde el lado interior acia el exterior

En el Capitulo 4.º se ha dado la delineacion
de la fortificacion suponiendo el lado exterior de 420 pa.
y sobre el se ha descrivido la magistral: en este se hara la
delineacion con distintos datos d supuestos con lo qual se
facilita la inteligencia de la fortificacion irregular, pr. ordi-
nariam.te se propone à fortificar algun recinto irregular
antiguo construyendo sobre sus lados interiores los Baluar-
tes modernos

Pro 25 Problema

Dada la cortina de 175 v.s la perpendicular en el qua-
drado la 8.a parte de la cortina en el pentagono el 7.o, en

las demas figuras el 6.º y la cara de 117 4.º delinear la magistral.

Resolucion.

Supuesto que requiere el exagono regular tiene la cortina MN de 175 4.º y tiene el radio recto cortina MR de la 6.ª parte de la cortina y p.º el punto R tirense las rasantes indeterminadas tomense sobre ellas NX = NS de la cortina y un quarto, y desde X con la distancia XM señalese el punto P, y desde S con la distancia SM, el punto Q tirense los flancos PM, NQ y sobre las defensas determinense las caras TP, QG de 117 caras y describiendo sobre TG el exagono regular se hara la misma construcion sobre los otros lados.

Estudios.

1.º . . Para las demas figuras se hasse la construcion del mismo modo excepto en el pentagon que la perpendicular es el 7.º de la cortina y MX igual a cortina y media, y en quadrado q.º la MR es la octava parte de la cortina y MX igual à cortina y tres quartos.

2.º . . Para delinear el ornabeque segun este methodo se toman sobre el radio recto desde el angulo entrante de la contra escarpa 232 4.º y en aquel punto se levanta una perpendicular à una y otra parte de 58 4.º cada una y sera la cortina de 116 4.º y $\frac{2}{3}$ q.º es los $\frac{2}{3}$ de la cortina de las plazas y sobre ella se delinearon el frente del ornabeque del mismo

modo que el de la plaza tomando los dos tercios de las partes respectivas.

Pro. 26 problema.

fortificar el exagono regular dado la cortina de 175 v. el flanco 63 varas y la cara 117 y el angulo del flanco con la cortina de 100°.

Resolucion.

Tire se la recta MN de 175 varas y en los puntos M y N formese el angulo de 100° como se ha enseñado en la Geometria practica, cortense los flancos MP, NQ cada uno de 63 v. y $\frac{1}{3}$, y tirando las defensas indeterminadas cortense las caras PT, QG, de 117 varas cada una, y sobre la distancia TG describase el exagono cuyos lados se fortificaran del mismo modo.

En qualquier figura regular se observa lo mismo excepto en el quad.° cuyo flanco es de 42 v. y $\frac{1}{2}$ y en el pentagono 53 y $\frac{3}{4}$

Escolio

Para formar el ornabeque por este methodo se toman sobre el radio recto desde la gola del rescellino 232 v., y formada la cortina de 116 se hacen los angulos de 100° determinando los flancos de 42 varas q.e es los $\frac{2}{3}$ de el de la Plaza y asi de las demas partes.

Pro 27 problema.

Dado el lado interior, la cortina, el flanco y el angulo del flanco con la cortina fortificar qualquier poligono regular.

Supuesto que se ha de fortificar el exagono cuyo lado interior es 304 varas se cortara la cortina de 175 y el flanco de 63, tirada la recta AB de 304 va. y restando 175 va. quedaran 129 pies las dos semigolas y pies consiguiente se cortaran MA NB de 64 varas y ½, en los puntos M y N levantense los flancos MP, NQ de 63 v. en el angulo de la cortina de 100°; sobre AB formese el exagono regular y tirando los radios mayores indeterminados tirense las defensas NT, MG hasta cortar à aquellos en los puntos T, y G con lo que quedaran determinadas las caras y haciendo la misma construcion sobre los demas lados se tendra la magistral.

Para hacer el ornabeque sobre la cortina con este motivo se tomaran 232 v. desde la gola del revellin y levantando una perpendicular se cortara el lado interior de los $\frac{2}{3}$ del interior de la Plaza haciendo la misma construcion que en ella dando los tercios à cada uno de las partes respectivas.

Escolio

Tambien se puede fortificar suponiendo el lado exterior del quadrado de , en el Pentagono de 186 y ½ en el exagono 915 en el Eptagono de y en las demas figuras de 130, la Cortina siempre de 175 varas ò bien 525 pies, el flanco en el quadrado de 140 pies, en el Pentagono de 161, en el exagono y demas figuras de 190; el angulo del flanco con la Cortina en el quadrado de 100° en el Pentagono y Exagono 97 y en las

demas figuras de 9.º en el Octagono y figura de
mas lados. [illegible] despues de levantados los flancos, se formarà el ano.
flanqueado recto, el qual darà en la cortina 2.º fuego, y
quedaràn todas las partes bien proporcionadas.

Fin de la fortificacion
regular

Libro Segundo
De la fortificacion irregular

Capitulo 1°

De las conciderazionez Definiciones, y maxim.as de la fortificasion irregular ——

Lo que se ha dho en el libro antecedente ha tenido pr. objeto la fortificasion de una Plaza regular situada en un terreno que permite extenderse asia la campaña pr. todas partes pr. como no siempre offrece la situasion estas conveniencias, ni se tan frequente fortificar una Plaza de nuevo, siendo lo mas ordinario el servirse de alguna muralla irregular antigua, es preciso hacer muchas conciderazionez y reflexiones pr. q.e la Plaza quede bien fortificada y tenga sus deffensas uniformes. las Principales conciderazionez y reflexiones son las siguientes.

1.a. Se ha de tener entero conocimiento de la fortificasion regular, sus maximas y preceptos, con las sentajas y deffectos de cada una de sus partes.

2.a. Tendra una planta con toda justificasion del recinto de la Plaza y sus sercanias al tiro del cañon con todos l.s perfiles de las profundidades, alturas, lagunas, brancas ò rios de su contorno.

3.a. Ha de reconocer una y muchas veces el recinto

de la Plaza y la campaña pr.a q.e los baluartes y demas obras convenientes tengan su debida situacion y figura.

4.a Si tuviere la Plaza alguna muralla antigua se deve servir de ella quanto pudiere, pr.a q.e siendo de piedra ó ladrillo el muro antiguo es de mayor resistencia y se ahor mucho gasto.

5.a Si la figura de la Plaza fuere tal que sea preciso abandonar el muro antiguo pr.a la formacion de los Baluart.os se evite el deffecto saliendo con el nuevo muro acia la campaña ó bien retirandose acia dentro de la Plaza.

6.a Si la Campaña permitiere salirse con las obras es lo mejor en estos casos pr.a que se haran los Baluartes como se quieran logrando en el mayor terreno la capacidad pr.a quarteles, Almazenes y otras obras en que se puede emplear la muralla antigua, pr.a en esto se ha de tener cuidado en no tomar mas terreno que el necesario pr.a no extender demasiadamente el recinto

7.a No pudiendose extender acia la campaña ni servirse del muro antiguo se haura de retirar el nuevo acia dentro de la Plaza, y esto necesita de mayor consideracion pr.a q.e se veran de derivar muchas casas haciendo notable agravio á los vecinos pr.a lo que deve ser el Director de mucha inteligencia, experiencia y conciencia pr.a no causar daño superfluo y fortificar bien la Plaza

Definiciones

1.º Plaza ò recinto irregular es el que tiene sus angulos y lados desiguales; la qual puede ser apto ò inepto p.ª fortificarse.

2.º Recinto apto irregular es aquel sobre el qual se pueden hacer buenos baluartes sin que la linea de la defensa sea mayor que el alcance del fusil y sin necesitar p.ª esto de salir ò entrar con el muro nuevo.

3.º El irregular inepto es aquel que p.ª la formacion de los baluartes es necesario abandonar parte del muro antiguo; una y otra irregularidad puede depender de los lados, de los angulos ò de ambas cosas.

4.º Lado apto p.ª fortificarse es aquel capaz de una buena cortina y dos semigolas, y el que por defecto ò excesso no tuviere esta conveniencia se llama inepto.

5.º Todos los angulos rectos ò obtusos son aptos p.ª fortificarse si los comprenden lados proporcionados; todos los angulos agudos son ineptos p.ª sobre ellos no se puede formar baluarte p.ª la estrechez de la gola y costedad de sus flancos de que se sigue que el triangulo es figura inepta p.ª fortificarse p.ª q.ª à lo menos tiene dos angulos agudos.

6.º Baluarte plano es el que se forma sobre una linea recta.

Maximas

1ª . . . La fortificacion regular se aproximara quanto fuesse posible à lo regular.

Para esto se han de tener presentes las maximas q.e se dieron en el libro antecedente p.a comprenden las mayores ventajas y conveniencias de la fortificacion; p.a esto se ha de entender que la linea de la defensa de 314 varas, la cara de 117, la cortina de 175, el flanco de 53, el angulo flanqueado recto, y el del flanco con la cortina de 100. es lo mejor, y lo que en ellos se puede dispensar con las particularidades de otras partes se entiende en las maximas siguientes.

2ª . . . El angulo flanqueado no sea menor de 60º p.a ningun caso.

Se à dicho q.e el recto es el mejor p.a tambien es bueno el obtuso quando las caras son de bastante magnitud y no estan mui expuestas a la campaña; esto sucede ordinariam.te quando el angulo de la figura es mui obtuso; y tambien se admite el Baluarte plano.

3ª . . . Sobre ningun angulo agudo se forme baluarte p.a q.e es totalmente inepto y resultaria el angulo flanqueado menor de 60º y los flancos y semigolas mui pequeños.

Para emendar este defecto necesariamente se ha de salir ò entrar con el muro nuevo abandonando el antiguo.

4ª . . . El lado menor de 140 varas no se puede fortificar

p.r no ser apto p.a una cortina y dos semigolas.

Siempre q.e los lados colaterales prolongados sobre el lado de 140 varas formen un angulo mas obtuso se podra tomar como gola de un baluarte y mucho mejor si el pequeño lados fuese de 116 varas ó algo menor

5.to . . El lado mayor de 165 varas p.r ser inepto no puede fortificarse p.r q.e la cortina y semigolas serian muy grandes, y los baluartes estarian fuera del alcance del fusil.

Si algun lado fuere de 118 hasta 165 varas y los lados colaterales formassen con el angulos muy obtusos se podra fortificar p.r aunque la linea dela deffensa exceda alguna cosa de 384 sera menos deffectuoso que si en medio de este lado se hiciere un baluarte plano, p.r q.e todos los baluartes serian mui pequenos y el deffecto de la deffensa larga se corrige con un grande revellin y un tenallon

Haziendo de fortificar una linea mayor de 165 varas se haran sobre ella uno ó mas baluartes planos regulando p.r cada cortina de 165 à 185 varas dando lo mismo à la gola del baluarte que se puede extender hasta 250 varas

6.to . . La linea dela deffensa no sea menor de 230 var.as ni mayor de 350

7.mo . . El flanco no sea menor de 36 varas p.r q.e no daria sufficiente deffensa à la cara opuesta ni exceda de 72 p.r q.e el fosso delante dela cortina sina mul ancho descubri-

endose el pie de la muralla.

Alguna vez el flanco puede ser menor de 36 varas quando sirve solamente pr. defender y descubrir el angulo entrante muerto el mas proportionado es de 45 à 60 varas.

8.º . . El angulo del flanco con la cortina sea de 90 hasta 100.

9.º . . La gola del baluarte no sea menor de 70 varas pr. hacer la entrada del baluarte capaz.

Se observara siempre hacer las semigolas mayores quando el angulo de la figura fuere menor attendiendo que si una semigola fuesse grande la otra pequeña y tal vez conviene hacer un baluarte con sola una semigola pr. la irregularidad de los lados

10.º . . La Cara del baluarte puede extenderse hasta 140 varas, ò algo mas particularmente quando de ella se han de defender las obras exteriores.

11.º . . La Cortina se puede extender hasta 145 ò 150 y acortarla hasta 117.

Se puede tener pr. regla general que la cortina sea mayor que la cara, esta mayor que la semigola y esta mayor ò igual al flanco.

12.º . . La base del orejon ò espalda no sea mayor de 10 ni menor de 16

13.º . . La linea de la contraescarpa se ha de tirar siempre al angulo de la espalda pr. q. todo el flanco defiend.

el foso de la cara opuesta.

14.º Los Revellines y Contraguardias deven participar de la irregularidad de la Plaza poniendo sus angulos flanqueados acia donde conviniere

15.º Se observaran con todo cuidado que las obras interiores dominen à las exteriores, y que estas reciban las defensas mas rectas que se pudiere.

Capitulo 2.º

De la fortificacion de los poligonos irregulares

Pro. 1.º problema

Fortificar el recinto irregular ABCDE cuyos lados y angulos son todos agudos.

Resolucion.

Lo primero que se ha de hacer a vista de la figura irregular es examinar si todos los lados y angulos son agudos p.ª fortificarse y si el terreno permite la formacion de los Baluartes.

En el presente caso que todos los angulos son obtusos, el men.or lado de 267 varas y el mayor de 368 se empezara la delineacion por qualquier lado AB que siendo de 282 varas podra tener la cortina de 156 quedando p.ª las semigolas 126, y p.ª q.ª el lado BC es mayor q.ª AE se hara AG de 70 vara y BL de 56.

El Lado BC siendo de 326 varas se dividira dando à las semigolas BM, CN 70 v.ª y quedara la cortina MN de

186 varas.

El lado DC que es de 368 varas tendra la cortina de 188 dejando para cada una de las semigolas CO, DP 90 v.

El lado BD siendo de 283 varas tendra la cortina de 162 y las 121 restantes se partiran haciendo DQ de 51 var. y ER de 70, la razon es pr. q. siendo DP de 90 puede ser DQ, mas corto.

El lado EF de 279 varas podra tener la cortina de 163 y cada una de las semigolas de 58.

El lado FA de 267 varas tendra la cortina de 151 y de las 116 restantes se hara FV de 65 y AX de 51: la razon es pr. q. la semigola FT es menor que AG.

Determinadas las cortinas y semigolas se levantaran los flancos de 46 v. perpendiculares à la cortina y tirando las defensas se tendra la 1.a delineasion.

Hecho esto se examinaran todas las defensas pr. ser si alguna es menor de 230 v. ò mayor de 350. assi mismo se vera si algun ang.o flanqueado es menor de 60.o ò mucho mayor de 120.o tambien se averiguara si alguna de las caras es menor de 50 v. ò mucho mayor de 120; pr q. las caras de los Baluartes sobre los ang. C y D son algo grandes se hara la correccion levantando los flancos O y P en el angulo de 100.o logrando assi mas conveniencias que sin dar mexor disposicion al flanco, hacerle mayor y la cara menor.

Porque las lineas de la defensa que salen de los punto X y Z se pueden alargar y las caras del baluarte F son algo cortas, se augmentaran los flancos T y V de la Caras y tirando nuevas defensas quedara el baluarte mas proporcionado: a este modo se examinara cada una de las partes augmentando las que defienden, y corrigiendo los defectos arreglandose en todo a las maximas.

El terraplen, Parapeto, foso, camino cubierto, Plazas de Armas, rotaduras &c. se hace como en la fortificacion regular.

Pro 2.º problema

Fortificar el recinto irregular ABCDE cuyos ang son agudos y los lados iguales.

Resolucion

Por ser el lado EF de 116 t., y sus colaterales bastante largos y q. continuados formarian un angulo obtuso se tomara como gola de un baluarte levantando flancos perpendiculares de 16 t. en los puntos E y F sobre las rectas FC, ED,

Siendo el lado EG de 256 Varas se cortara la semigola GH de 58 t. y la cortina FH quedara de 198 pies que el ang en G es poco mayor que recto

El lado GA siendo de 168 t. es capaz de un baluarte plano, dos cortinas, y dos semigolas dividiendole de este modo; Las dos semigolas LG, AO de 70 t. cada una. las

cortinas LN, MO de 190 quedando MN de 248 q.ᵛ p.ᵃ
gola de un baluarte plano que se hase levantando los flancos
MP, NQ de 46 q.ᵛ en el angulo de 100.º y tirando la oculta PQ se
describira sobre ella un semicirculo dividiendo su circunferencia
en tres partes ig.ᵃ con el radio y tirando las rectas QR, PR à las
divisiones se tendra el angulo flanqueado R de 120.º y las caras
proporcionadas.

El lado AB siendo de 321 q.ᵛ se dividira haciendo la
semigola AS de 70 q.ᵛ, la cortina ST de 157 y quedara p.ᵃ la
semigola TB 94 varas.

El lado BC de 466 varas puede fortificarse formando
sobre el un baluarte plano, y p.ᵃ ser la distancia corta se toma-
ran 24 q.ᵛ mas en el mismo lado prolongado desde C hasta Z cor-
tando otras 24 desde B hasta V para semigola del baluarte B
q.ᵛ es lo bastante p.ᵃ ser la otra de 94; midanse las cortinas
Va, Zb de 144 q.ᵛ cada una y quedara ab de 178 p.ᵃ gola
de baluarte plano q.ᵛ se formara levantando flancos perpendicula-
res de 46 q.ᵛ y describiendo sobre la oculta tirada de uno à otro extre-
mo del flanco un semicirculo se hara en su circunferencia el
angulo flanqueado K recto y quedaran las caras proporcionadas.

Porq.ᵛ las rectas ED y BC alargadas forman el angulo m
poco obtuso se cortara DX de 24 q.ᵛ y quedaran las semigolas
mz, mx en cuyos puntos se levantaran flancos perpendiculares
de 46 q.ᵛ

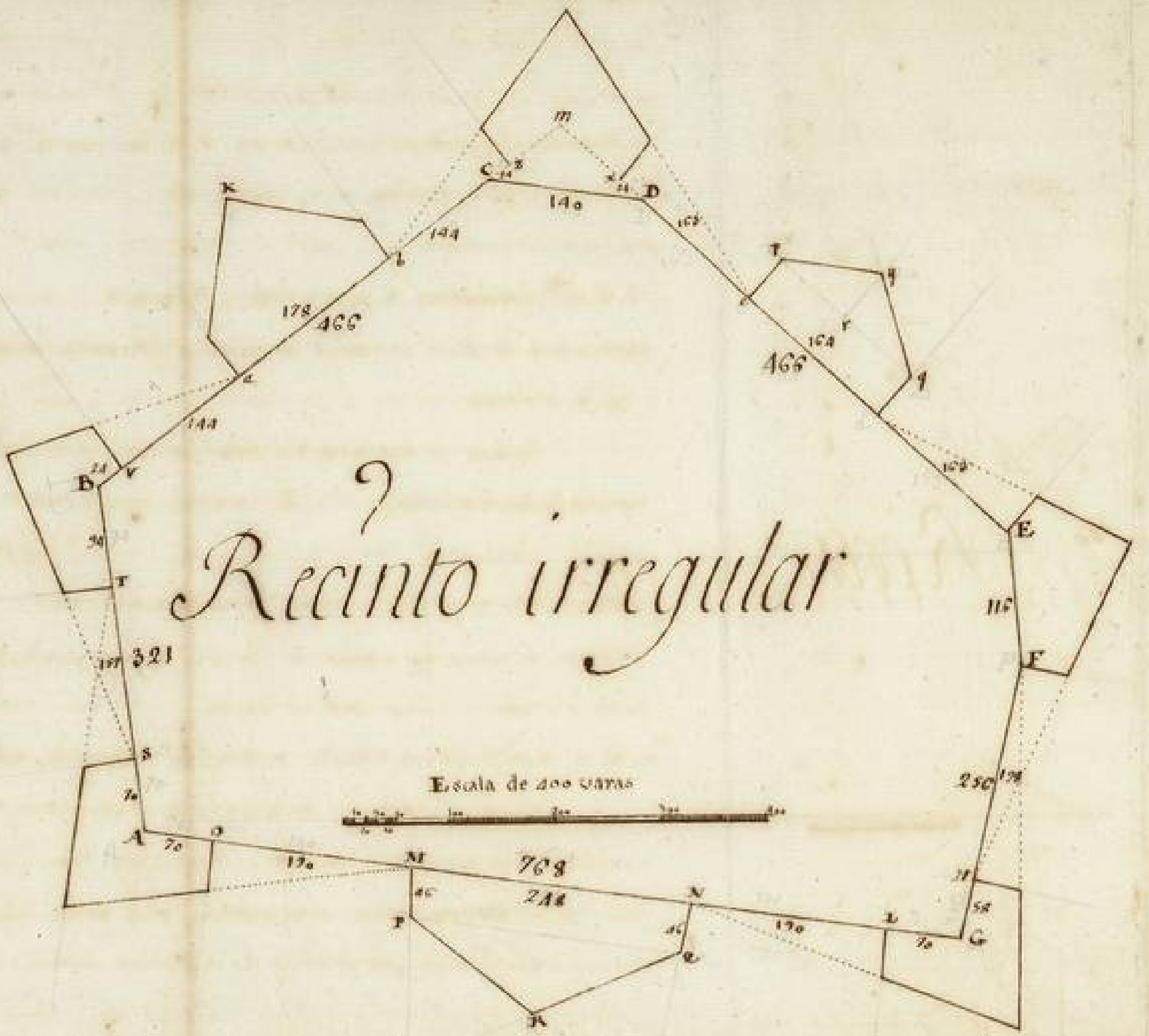
La distancia EX se tiene de 190 ♀. q.° dividiendola en dos cortinas XE, ED de 163 ♀. quedaran 164 p.° gola de un baluarte plano que se formara levantando flancos perpendiculares de 16 ♀. y tirando la oculta pq se dividira p.° medio en r y levantando en el la perpendicular ry de los dos tercios de pr se tiraran las caras y quedara el ang.° flanqueado y de 112.° 37'. y las caras proportionadas.

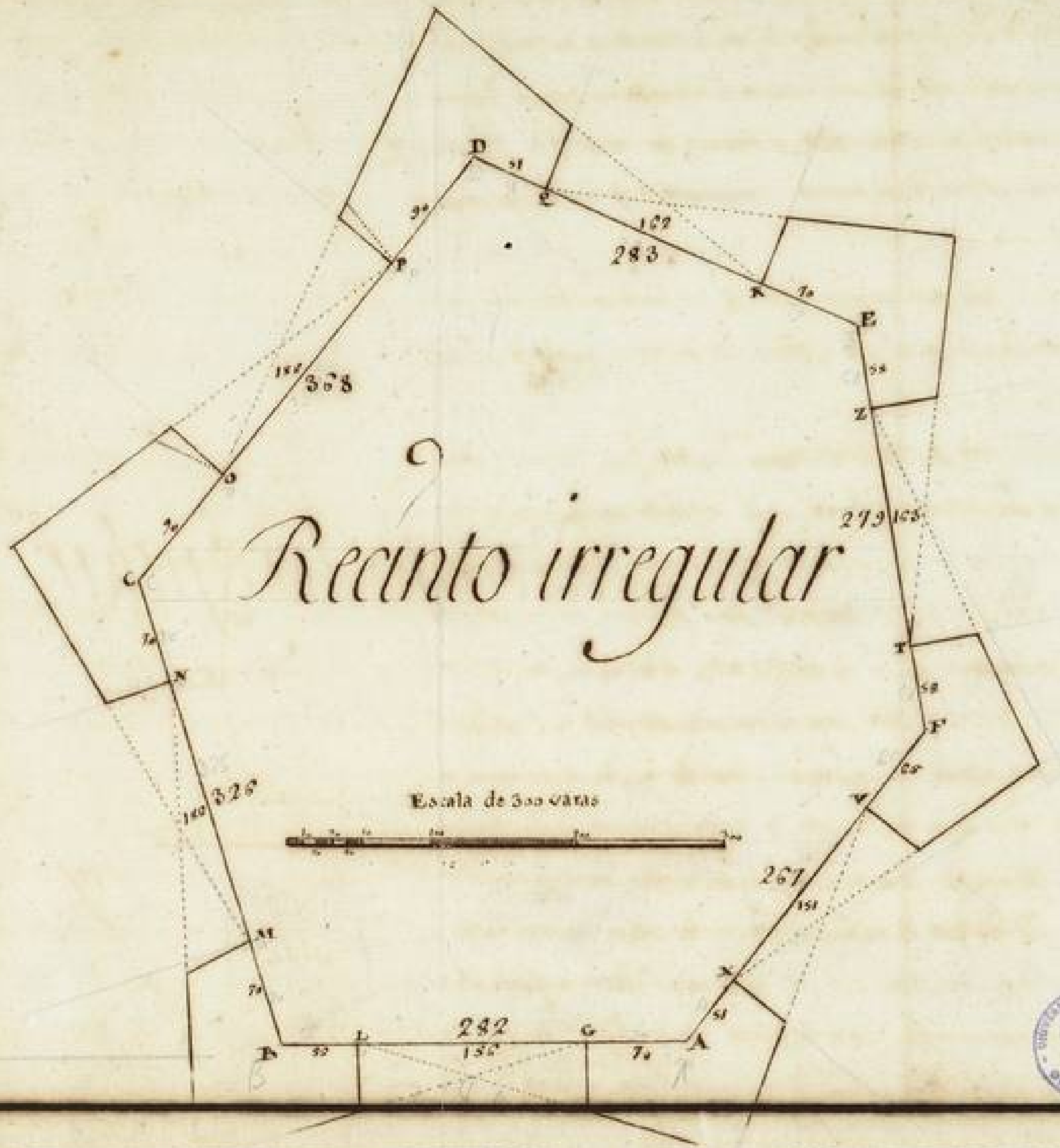
En los puntos H, L, O, S, T, V levantense flancos perpendiculares de 16 ♀. y tirando las lineas de defensa se tendra fortificado el recinto.

Despues se examinaran todas las lineas de defensa p.° ver si alguna exede de 350 ♀.; Assi mismo se reconoceran los angulos flanqueados por si alguno fuese menor de 60.°; finalmente si huviere alguna cara demasiadamente grande se hara la correccion formando el ang.° del flanco de 100.° y si no bastare se hara de retirar el flanco acia la figura.

Lo 60 lo 10

Deseando de formar un baluarte plano se observara que si la gola es mui grande como NM se haga el ang.° flanqueado R de 120.° p.° que las caras no sean mui grandes ni las lineas de la defensa; quando fuere la gola de 160 à 190 ♀. se hara el angulo flanqueado menos obtuso como se hizo en el baluarte y, p.° siendo la gola de 120 à 140 ♀. ò menor se hara el angulo flanqueado recto como se hizo en el baluarte K


Recinto irregular
m
C
D
140
144
K
b
178
466
t
q
r
164
466
q
a
144
B
24
V
58
T
321
107
S
70
A
70
O
170
M
768
288
86
P
N
86
Q
R
170
L
70
G
H
58
250
178
F
116
E
108
Escala de 400 varas


Recinto irregular
D
51
Q
90
P
162
283
R
70
E
55
Z
180
368
O
70
C
70
N
279
163
T
58
F
25
V
326
180
M
70
267
151
X
A
51
282
156
B
50
L
G
70
Escala de 300 varas

Pro 3.º problema

fortificar el recinto A.B.C.D.º que tiene angulos entrantes.

Resolucion

Por que las rectas AB, BC son de bastante longitud el angulo entrante B mui obtuso y los salientes A y C propios p.º fortificarse se tomaran 70 varas de semigolas y 186 p.º cortina desde A acia B y desde C acia B quedando p.º gola del baluarte plano K y lo restante, levantense flancos en el angulo de 100.º como la cortina, tirese p.º sus extremos una oculta que se dividira p.º medio levantando una perpendicular de la dos tercias de dha oculta y tirando las caras quedara formado el baluarte plano.

El lado AR se dividira dando à cada una de la semigolas 70 v.º y a la cortina 186 v.º componen las 326 que contiene y levantando flancos perpendiculares de 40 v.º tiradas las deffen.ss quedara formado el baluarte A, y sobre la otra deffensa del balua.rte R se determinara la cara 3,4 de 117 varas.

El lado PO de 280 se dividira dando a las semigolas 70 y a la cortina 140. y levantando flancos perpendiculares de 40 varas tiradas las deffensas se determinaran las caras 6,5, 7,8 de 117 v.º cada una.

Sobre las rectas PQ, QR desde los puntos R y P contense las semigolas Pb, Rd de 70 varas y tirando la oculta bd se

levantaran perpendiculares los flancos q.e se terminaran con las rectas QA, QS, y mejor seria si las semigolas fuessen de 46 varas y los flancos perpendiculares, sobre PQ, RQ.

El lado ML de 267 varas se dividira tomando desde M 90 v.as de semigola y 178 de cortina hasta el punto r quedando Lr de 24 varas. y la distancia Gr p.a gola de un baluarte que se hara p.a condenar el angulo entrante H, y levantando en los puntos r y G flancos perpendiculares de 46 varas y tiradas las lineas de deffensa se determinara la cara g.lo de 117 varas.

Para fortificar el angulo entrante se tirense las rectas Na, Nb y p.a q.e la 1.a sale de 446 varas y la 2.a de 396 que exceden à el alcanse del fusil se cortaran sobre ellas Na, Nb cada una de 100 v.as y levantando perpendiculares en estos puntos hasta q.e concurran en el punto C se tendra delineado un baluarte destacado, Revellin, ô pastel cuya gola se determina p.r lineas paralelas a los lados NO, NM quedando un foso entre la plaza y esta obra con lo qual los baluartes O y M quedan con bastantes deffensas; sobre las rectas MN, ON se cortaran las semigolas desde O, y M de 46 à 56 varas y levantando flancos perpendiculares hasta encontrar las deffensas Nb, Na quedaran formados los baluartes NO

El lado FG de 310 varas se dividira tomando desde G 186 v.as p.a cortina y las 124 restantes quedaran p.a gola de un baluarte plano que se formara levantando un flanco de 46 v.as y alargando la recta At hasta encontrar la deffensa, y

tirando la otra defensa quedara formado el baluarte entero OL y el medio baluarte en F.

En la recta CB siendo de 98 varas se tomaran desde el punto C acia D 48 de semigolfo y 120 de cortina quedando 110 pr. gola de un medio baluarte que se formara levantando el flanco de 26 q.s tirando las defensas y alargando el lado DE.

Para defender bien los medios baluartes y defender quitar el angulo entrante E muerto se alargaran los lados DE, EF acia dentro y cortando EX, EZ de 58 varas se levantaran en estos puntos flancos de 24 varas, y tirando pr. sus extremos dos q y paralelas à los lados EF, EB, hasta cortarlos en p y q tirada pq se tendra fortificado el angulo y los flancos retirados dos p. qo defenderan pr. esta parte los medios baluartes F y D.

Escrita esta primera delineacion se examinaran las lin.as de defensa y demas partes en las quales se hallara que una de las caras del baluarte O es muy grande la que se corrige retirando el flanco O doce varas dentro del baluarte y levantandolo en el ang.o de 100.°; esta construccion supone que se quieren fortificar todos los ang.os entrantes sin salir acia la campaña pr. mejor se fortifica el recinto como se sigue

De otro modo

Dexando el ang.o entrante B y fortificandole como en la construccion antecedente tirense las rectas PR, DF con lo q.e se quitaran los angulos E y Q siendo los nuevos lados q.e se produ-

cen ajustar para fortificarse; tirada la OM para q. esta distancia es mayor de 460 varas se alargara PO hasta S haciendo OS de 116 varas y tirando la recta MS se tendran los lados PS, MS de 396 varas proprias para fortificarse y quitado el angulo entrante N.

Hecha esta preparacion se cortaran las semigolas SA, MC de 100 varas cada uno dexando la cortina AC de 196; cortese tambien Sb de 100 varas, la cortina be de 186 y quedara la semigola eP de 110; cortese Md de 88 varas y quedara la cortina dL de 179; cortese Fg de 135 y quedara la cortina Gg de 195 y añadiendo Gh de 12 varas quedara gh de 187.

Porque la semigola Fg es mui grande se hara KF de 58 varas, y haciendo las demas semigolas en D, C, A, R de 170 varas cada una, y en todas las divisiones flancos perpendiculares de 46 varas tiradas las defensas se tendra la 1.ª delineacion de la qual hecho el examen se hallara q. en los baluartes D, E, M, S, P, R pueden augmentar los flancos hasta 55 varas haciendo muchos de ellos en el angulo de 100°, y à este modo se haran otras correciones igualando las caras, haciendo menos obtuso el angulo flanqueado, logrando el 1.º fuego de la cortina.

Pro. A problema.

fortificar el recinto irregular ABCD. de lados y angulos inegales.

Quando los angulos salientes son agudos como, D, B, H, F &c

es preciso entrar con el nuevo muro dentro del antiguo ò bien salir acia la campaña queriendo aprovecharse del recinto viejo quanto es posible y quitar todas las imperfecciones de la figura se hara de qualquiera de los dos modos siguientes.

Modo primero —

Cortese EL de 360 v.ª y con el intervalo de 396 desde los puntos B y L hagase la interseccion M y tirense las rectas BM, LM, desde los puntos A y F con el intervalo de 336 varas hagase la interseccion N y tirando las rectas FN, AN se tendran corregidos todos los lados y angulos y por consiguiente aptos p.ª fortificarse.

La distancia NO en que la recta NA corta a la HA servira de semigola al baluarte N y con la distancia de 186 varas se cortara la recta KA desde O en el punto P y quedara PA semigola del baluarte A.

El lado BA de 322 varas se cortara haciendo BR de 70 y la cortina RQ de 175, los lados BM, LM tendran las semigolas de 70 y las cortinas de 186.

Del lado LE se cortara la semigola LZ de 70, la cortin.ª Za de 186 quedando la semigola aE de 94; del lado EF de 338 varas se cortara la semigola Eb de 80 la cortina de 188 y quedara la otra semigola de 70; del lado FN se cortara la semigola FP de 58 varas, la cortina de 184 y quedara la semigola Nq de 94.

Determinadas las cortinas y semigolas se levantaran en O y P

flanco de 58 ℄. perpendiculares sobre la recta NA; levantense tambien todos los demas flancos perpendiculares à la cortina de 46 ℄. y tiradas las lineas de deffensa se tendra fortificado el recinto.

Hecha la 1.ª delineacion se haran las correcciones prevenidas antecedentemente, y aunque la cortina OP queda con el angulo entrante K no es defectuosa y se dexa assi pr. servirse del muro antiguo, y pr. q.e la distancia OK sirve de 1.º fuego, y si este angulo entrante fuere mayor pr. no descubrir el pie de la muralla se hara un tenallon

Modo segundo.

Si pr. accidente del terreno no se pudiese tirar la cortina pq se fortificara el angulo saliente H formando un ornabeque pr. loqual se dividira el angulo H pr. medio con la recta HO haciendo una recta de 46 ℄. y levantando sobre ella una perpendicular acia ambas partes se cortara OR, OS de 140 varas cada una que se fortificara como lado exterior de 980 segun se ha enseñado, y tirando las alas ò rectas RG, SK se cortaran RT, SQ de 117 varas cada una y de estos puntos bajando perpendiculares sobre los lados GH, HK se tendra fortificada esta parte.

Este ornabeque se podra avansar mas ò menos acia la campaña con tal q.e las deffensas GR, KS se limiten à 350 varas y si los ang.s flanqueados del ornabeque salieren menores de 60.º se podran tir.ar las alas à otros puntos de las rectas AK, FG.

Siendo el angulo de la figura F quasi recto se formara un baluarte dandole de semigola desde F acia G 46 varas y la otra de

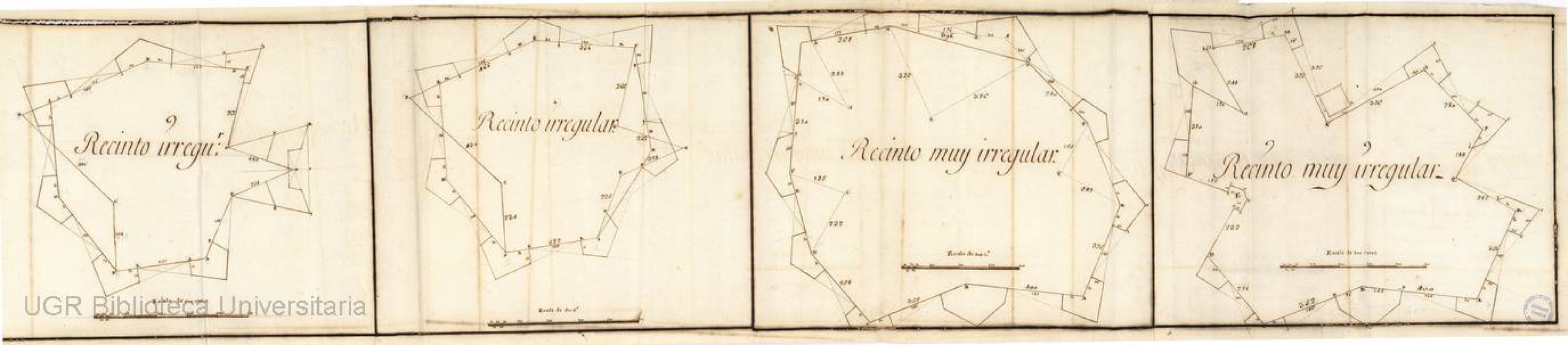
70, y levantando en esta un flanco perpendicular de AB 4ª y tirada la deffenza se terminara la cara qd de 117 4ª y tirando la recta de G se levanta el otro flanco en el angulo de 100º hasta encontrar la deffensa y aunque este es algo pequeño basta pr. deffender la cortina hasta G; si el angulo flanqueado sale menor de 60º se hara de esta magnitud pr. construcion en cuyo caso la linea de la deffenza caera sobre algun punto de la recta GH; si la deffenza de G fuese algo mayor de 350 4ª se dexara assi pr. q. resultarian mayores inconvenientes y el de la deffensa larga puede aqui supplirse distando el ang.º flanqueado de menos del alcanse del fusil de la cara KL y quedara mucho mexor si el terreno lo permitte haciendo un resellin ó postel sobre en angulo entrante G

Haciendo la cortina PK de 164 4ª y levantando el flanco P de 55 en el angulo de 100º, y todo lo demas del recinto como se ha dho se tendra bien fortificada la plaza.

Si el angulo F fuese algo mas agudo se haria un medio baluarte dandole a la cara 90 4ª y levantando el flanco de AB.

Assi como en la 1ª delineacion de este recinto se dexo la cortin. entre los baluartes A y N con el angulo entrante K a fin de servirse del muro antiguo tambien podria quedar en angulo saliente si este no embarasase q. todo el flanco quedasse descubierto y deffendiesse libremente todo el foso y la cara del baluarte opuesto.

Tambien puede quedar la cortina en arco de circulo ya concavo ya convexo pr. ahorar gasto sirviendose del muro antiguo pr. se ha de cubrir siempre q. todo el flanco descubra la cara opuesta y q. no haya parte



de la cortina que no sea descubierta de alguno delos dos flancos cola-
terales, y si p.ª esto fuere nesesario se haran los flancos algo mayores de
63 Varas.

Pro 5.º problema

fortificar el frente de una plaza situada cerca de un rio.

Varios son los accidentes que ocurren quando un rio passa cerca
de una plaza, p.ª q.º puede ser à distancia larga ò corta, puede ser
ancho ò angosto, profundo ò de poca agua, que corra solo en el hin-
vierno ò tiempo de lluvias; puede tener una ò muchas islas y assi p.ª
cada una de estas circunstancias se nesesita mucha consideracion y
reflexion p.ª fortificar la plaza p.ª esta parte.

Supuesto q.º el frente AB se halla cerca de un rio mui caudaloso y an-
cho y q.º cerca de su mediania ay un isla de 160 à 180 Varas de ancho y de
bastante longitud sera conveniente p.ª asegurar el puente p.ª donde la plaza
se comunica con la otra parte de la campaña hacer dos Ornabeques de este
modo.

Alarguese el radio recto CD hasta passar la otra margen del rio y en
el punto H Alarguese una perpendicular à una y otra parte de 120 ᵗ.
que se fortificara por las reglas enseñadas tirando las alas de suerte que
sean defendidas de la obra exterior mas avanzada y supuesto q.º sea el
rrevellin C se hara su angulo flanqueado mas obtuso p.ª q.º sus caras
defienden bien las alas del ornabeque, si p.ª casualida la isla tuviere
mucho menos de 160 ᵗ. de ancho se hara parte del fundamento de esta
obra con pilotage sobre el rio afinque tenga suficiente capacidad p.ª

quarteles y plazas de armas

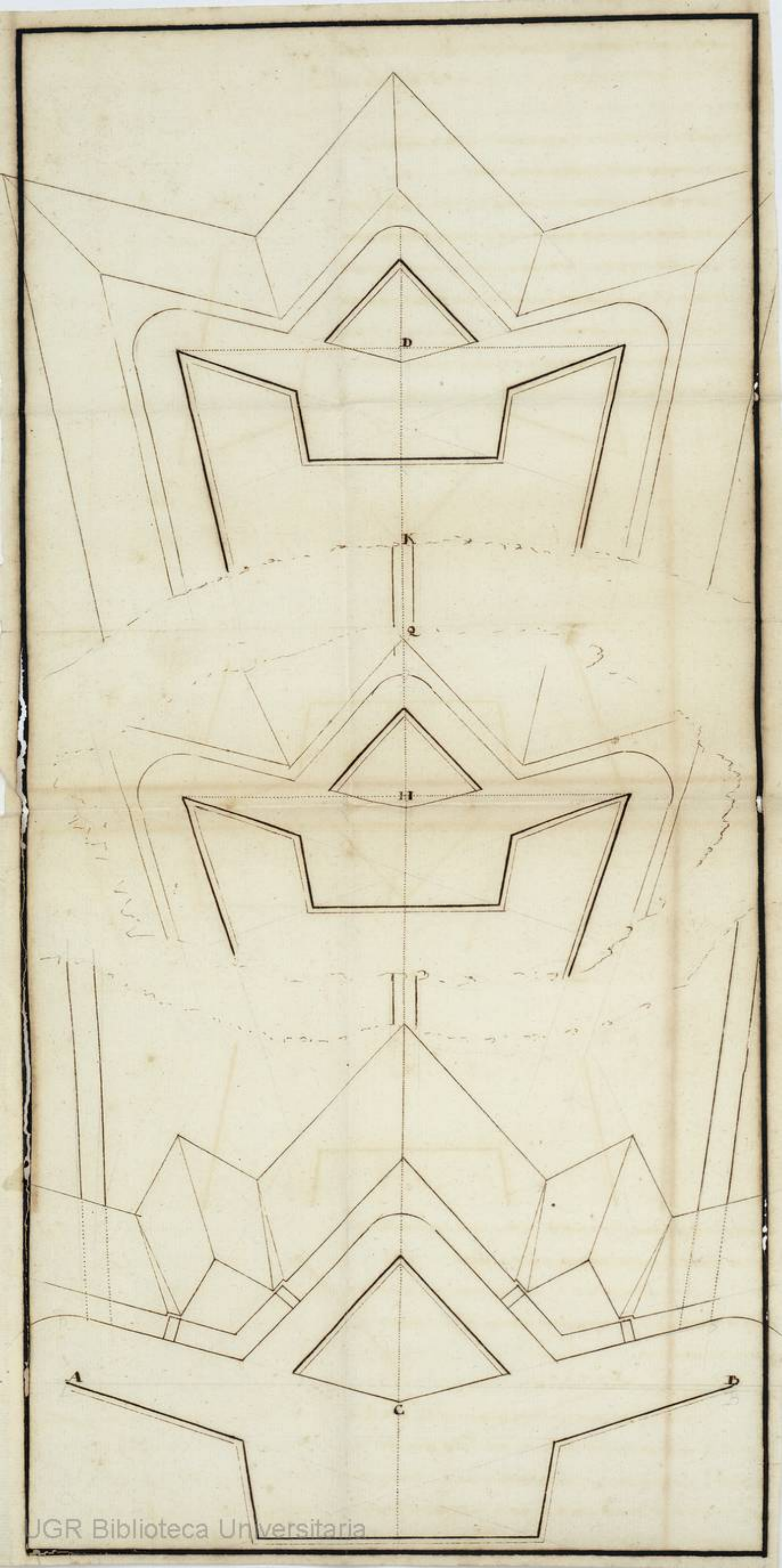
Para cubrir la cabeza del puente KQ, se formara de la otra parte del rio y sobre el radio recto la distancia KD de 160 v. a lo menos, y levantando una perpendicular de 110 v. a una y otra part. se fortificara este frente como el antecedente tirando las alas a 17 v. de los ang. de la espalda del ornabeque de la isla.

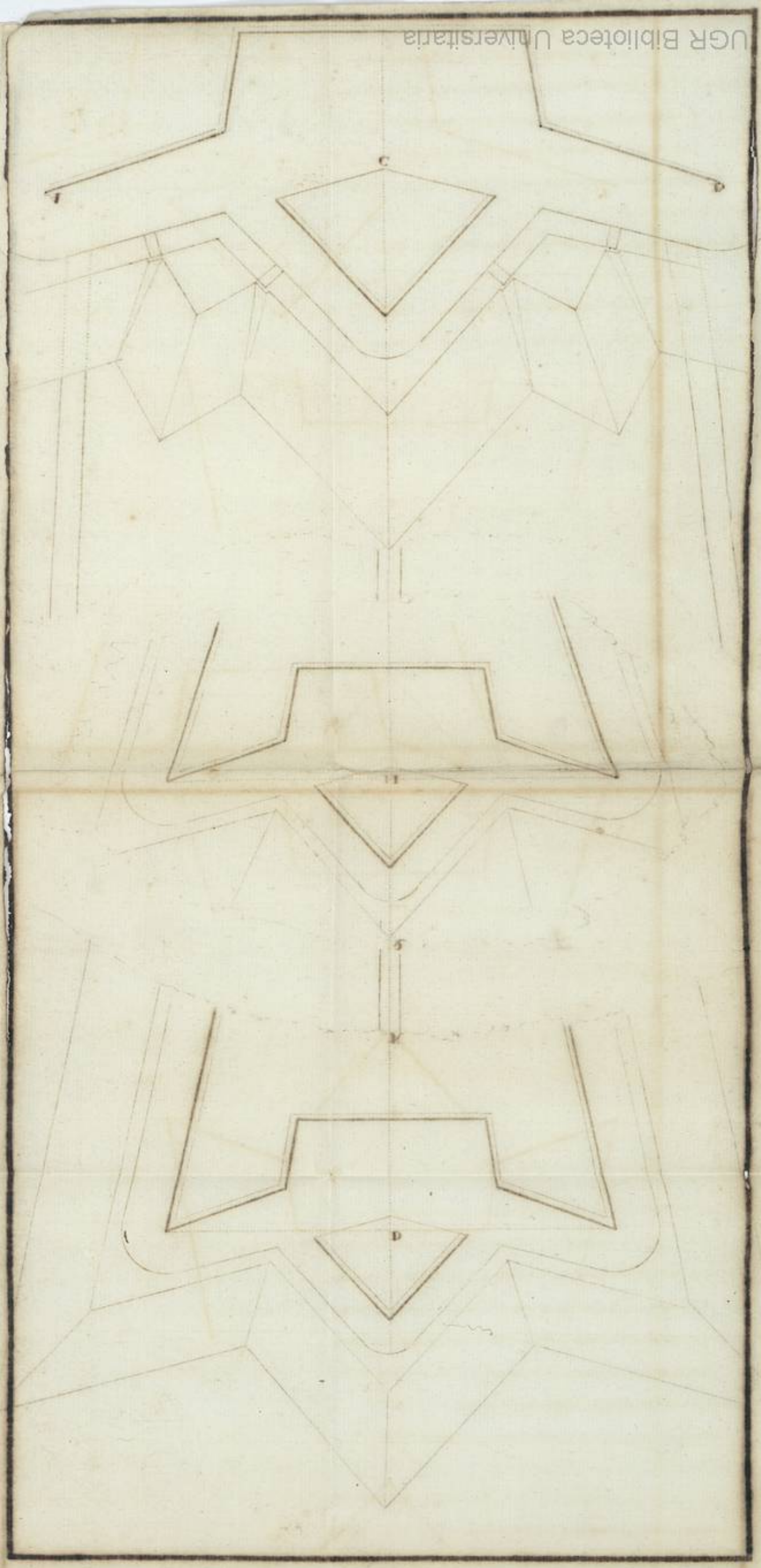
Para lograr las conveniencias del rio se abrira un dique ò cause sobre el radio mayor de la plaza en el baluarte A con lo qual se lograra llenar el fosso de agua a lo menos por esta parte, haciendo dique sobre el baluarte B p.a la salida del agua poniendo dos cataratas p.a abrir ò serrar los diques quando conviniere p.a las avenidas de hivierno podrian introducir tanta agua que inundasse las obras exteriores y p.a que el enemigo no pueda cortar los diques se cubren con algun reducto q.e la defienda; lo mismo se hara si la margen del rio proxima a la plaza tuviere alguna pequeña islita.

El camino cubierto de la plaza deve avanzarse cerca del rio formando dientes de sierra ò pequeños reductos p.a defender con el fusil las avenidas del rio

ESCOLIOS

1.o Si el Rio pasare fuera del alcance del fusil de la plaza se pondra de la parte del frente hasta cerca del rio alguna obra exterior como ornabeque ò tenaza si pasare fuera del alcance del canon se hara cerca de el Rio un reducto ò otro fuerte segun lo permitiere el terreno comunicandole con la plaza la que sera mui ventajosa por estos pos.





y assi possiuara el enemigo à citarla p.r otro frente de tierra

P.r . . Quando el Rio passa mui cerca de la plaza y es navegable y

mui ancho no se necesita fortificar el frente haciendo los flancos y cospi-

tes de los baluartes tan capaces como se ha dho en las reglas antecedentes

p.r no siendo attaquable por esta parte basta q.e los flancos tengan de 18 a

20 varas y los ang.s flanqueados sean mui obtusos, y aun bastara que por la

parte del rio se haga el muro à dientes de sierra poniendo el flanco conti-

nuo p.r de la otra parte del rio se ha de cubrir la cavaña del pu-

ente con un buen arrabeque simple ò doble; à este modo se fortifica

el frente de un puerto de mar por aquella parte haciendo los flancos

de los baluartes mui pequeños y los angulos flanqueados mui obtus.s

Pro. 6 problema

fortificar una plaza quando passa p.r medio de ella un rio

Siempre que un rio passe por medio de una plaza se ha de dar

la entrada y la salida por las cortinas afinque los baluartes laterales

defiendan las avenidas por una y otra parte: si el rio es angosto se

abrira un arco en cada una de las cortinas p.r la corriente del agua

cerrandolos con fuertes rexas de hierro de suerte que el terraplen de la

cortina passe sobre el arco y si fuere necessario se haran dos ò tres

arcos en cada cortina serrandolos con rexas como se ha dicho, y si p.r

beneficio de la villa se sirvieren de barras se hara en el arco mayor

dos puertas de las rexas de hierro que se abran y sierren quando fuere

necessario.

Si el rio es navegable p.r q.e passen los barcos con

sus arboles se abre el arco p.r la parte superior, y al nivel del terraplen del baluarte se hasse un puente levadizo.

Si fuere el rio tan ancho que los baluartes collaterales de la Plaza disten mas del alcance del fusil se haran sobre el mismo rio algunos reductos à una y otra parte de la salida à entrada, y p.r q.e de la campaña no enfilen las calles y plazas y arruinen los edificios se hasse à una y otra margen del rio un muro à dientes de zierra poniendolos espuestos à una y otra parte y à la corriente.

Quando es mui caudaloso y navegable capaz de entrar navio de guerra se fortifican estos muros interiores haciendo los redientes à dientes de Zierra distantes unos de otros 130 varas levantando flancos perpendiculares de 20 à 30 cubriendolos con una espalda algo mas alta que el muro p.r q.e los offensores no sean infilados.

En lugar de los dientes de Zierra se hasen tambien pequeños baluartes planos distantes 130 varas de centro à centro bandoles de gola de 34 à 40 y de flanco de 18 à 24; aunque estos baluartes son algo mas costosos offienden mucho mexor el rio tanto à la entrada como à la salida.

Quando el rio no es mui profundo se pone à distancia de 130 varas de la plaza por una y otra parte del rio unos madros grueso de 2 p.s de grueso clavados en el rio q.e salgan p.r la parte superior debà 7 p.s distantes uno de otro de 8 à 9, à los quales se clavan unas riostras ò traversaños con que se aseguran y unen atraviendo de cadenas p.r q.e ninguna barca enemiga se introduzca, y aui mismo p.r q.e son-

guiendo en ellos la corriente no maltraten las obras de la plaza

Proposition 7.ª problema.

Fortificar las plazas situadas en la falda de un monte, pantano ó puertos de mar.

Quando esta situada la plaza en el pendiente de un monte es menester comprender la mayor altura con la muralla de la plaza; pr. si la distancia de este altura que se haia de comprender extendiese demasiadamente el recinto de la Plaza se ocuparà con un ornabaque ó obra exterior segun lo permittiere el terreno;

Si la situacion de la plaza tuviese la montaña ò rocca à la distancia del tiro del cañon se avrà de ocupar con un fuerte com.M acomodado à la montaña, comunicandole con el baluarte mà. proximo; esta comunicacion se hase de 4 à 5 varas de ancho subterranea si lo permittiere el terreno y quando no se hase 4 ò 5 pr. en camino mas profundo con dos muros sensillos atronerado ò bien serrado el camino con estacadas dexando en medio una pequeña plaza pr. q.e los que van al fuerte no se embarazen con los que van al fuerte y en ella se suele hacer una barera para salir à la campaña.

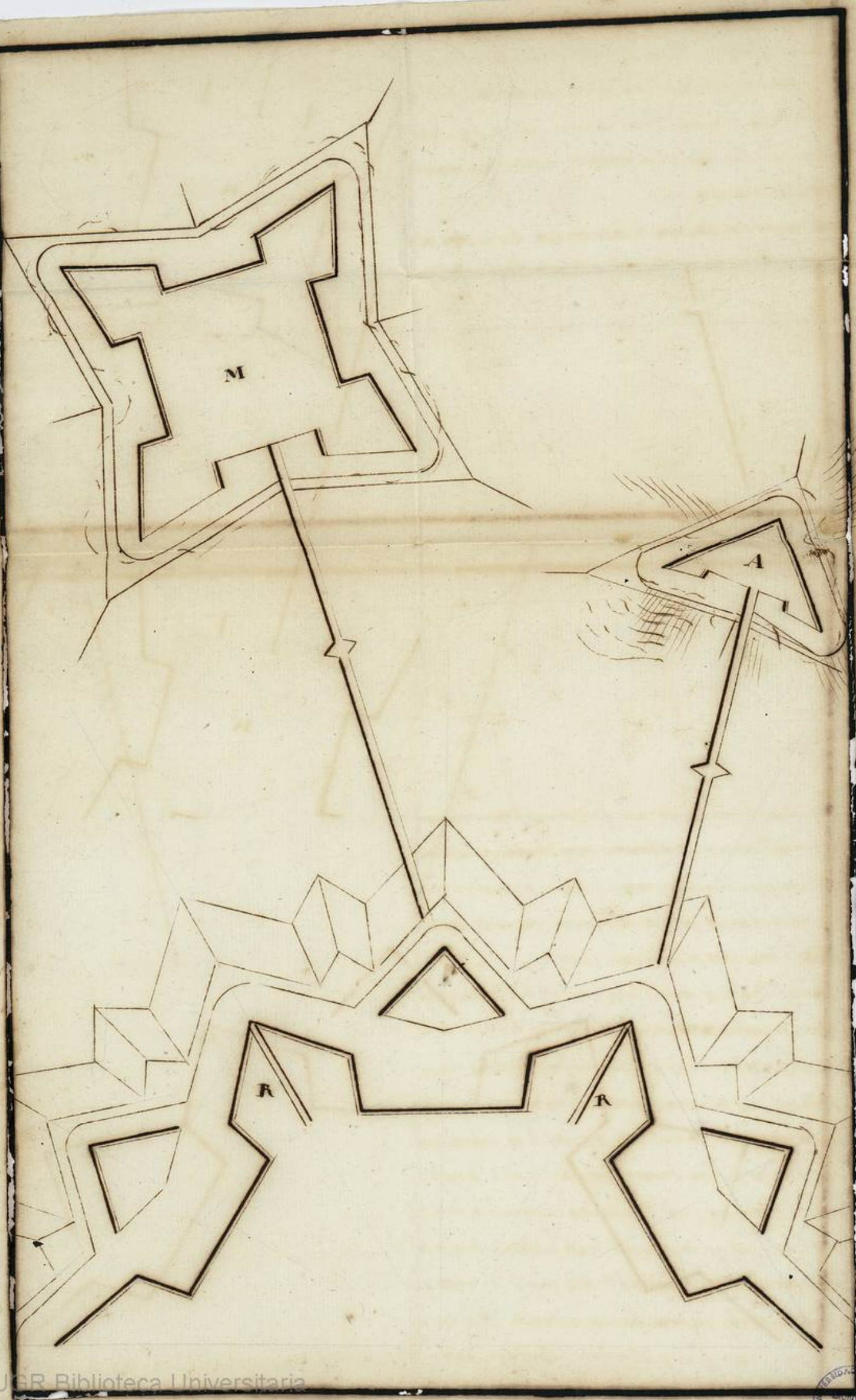
Si la plaza esta situada en un barranco donde ordinariamen.te se carese de tierra pr. las obras se ensancha el foso mas de lo ordinario para que haia la suficiente pr. los terrapleines y si no se conduce de la campaña y de esta suerte se obliga al sitiador la conduzca de mui lexos pr. el attaque y baterias.

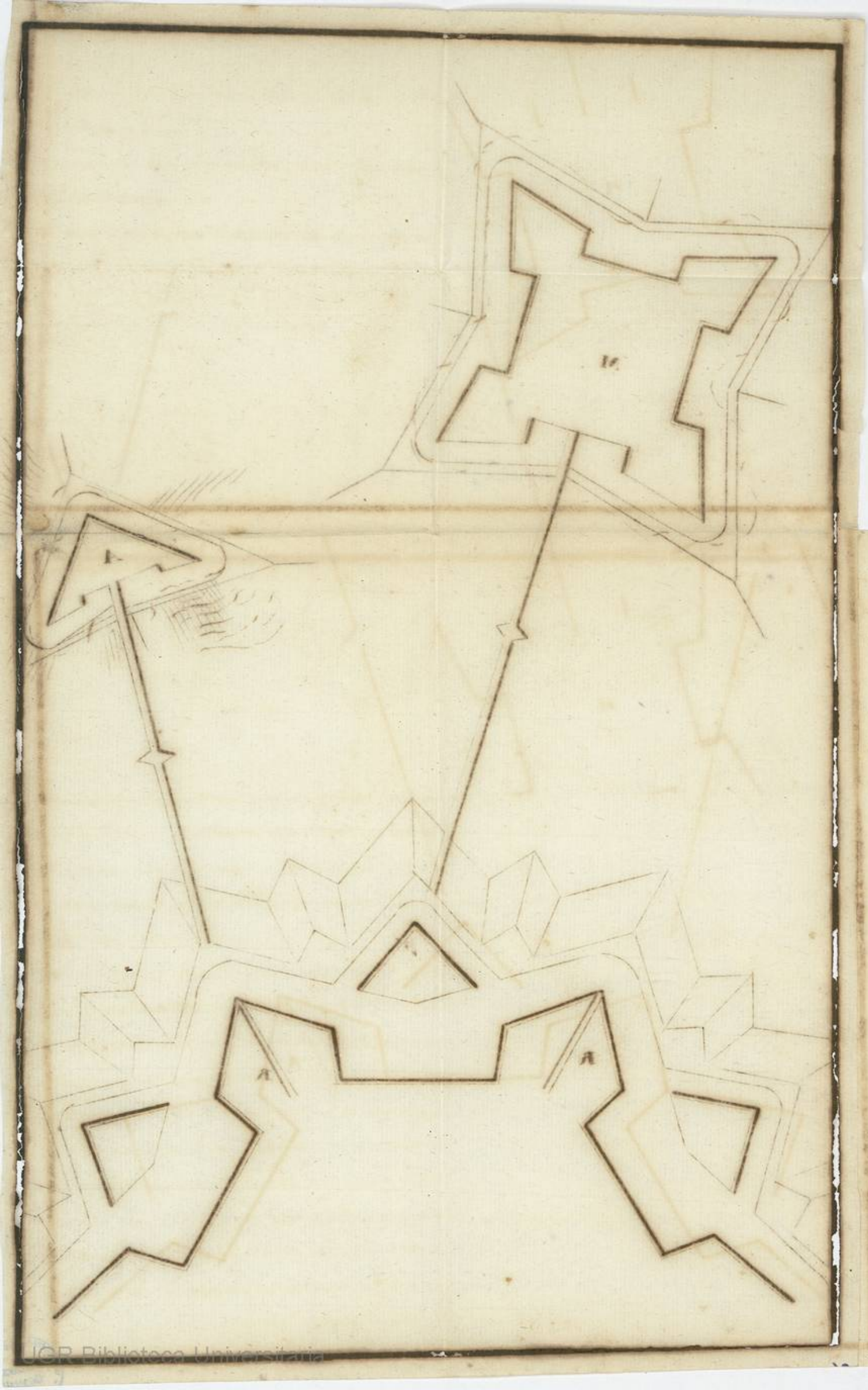
Si sera de la Plaza huviese algun barranco ò pantano

p.ª descubrirle y obligar al enemigo à formar sus aproximaciones desde lexos se hase un reducto ò baluarte destacado que distando mucho mas del alcanse del fusil de la plaza se sierra por la gola con un muro senzillo deffendiendo la puerta con dos pequenos flancos atronerados; en qualquier otra exterior se hase su fosa camino cubierto plazas de armas acomodandose al terreno.

Quando los baluartes de la plaza esta dominados de una pequena altura se levantan las caras y angulo flanqueado algo mas de lo ordinario p.ª cubrir los deffensores en el baluarte, y si esto no es bastante p.ª ser grande la eminencia se hase los guardarenes R que no son otra cosa si no unos espaldones ò pruesa del canon p.ª quitar lo enfilado ò dominado de la altura.

Quando la altura cerca de la plaza esta dentro del tiro del cañon y no es capaz del quadrado M se hase el baluarte destacado A comunicandole con la plaza; tambien es bueno ocupar la altura con un ornabeque serrando lo p.ª la gola como al baluarte destacado con un muro senzillo atronerado con tal que no este mas distante de la plaza que el tiro del cañon; en la fortificacion de una plaza maritima p.ª la parte que corresponde al mar no se hase los baluartes de la magnitud y robustes que los de tierra pues esta puede ser offendida de los navales de guerra pues p.ª esto bastan algunos pequenos baluartes planos ò plata forma que no son otra cosa que unas pequenas ballenas asensadas 6 ou 8 a.ª de la cortina terrales cuyo plano es un quadrilongo ò qualquier figura irregular que se adaptare al terreno; si tuviere algun rovo de tierra que se ayan





sause al mar en la cercania del muelle se hacen fuertes de qualquier especie mas comoda p.ª defender la entrada del puerto siend.º lo mas ordinario hacer las baterias cerradas ya sean circulares ya elipticas poniendo los canones à barbeta p.ª dirigirlos à todas partes haciendolas lo mas bajo que sea possible para que sus tiros orisontales sean mas seguros contra los navios y bombardas: si en el puerto huviere alguna playa q.º facilite el desembarco seria bueno cerrarla con una linea de tierra y fascinas y algunas plazas de armas de distancia en distancia.

Capitulo 3.º

de las Ciudadelas

Ciudadela es una pequeña plaza fortificada llamase assi p.ª q.º la extencion de su recinto es menor que el de la ciudad a quien ha de servir; p.ª su perfecto conocimiento se han de considerar tres cosas el fin, la situacion la figura y las circunstancias que la han de acompañar.

Por 1.º p.ª dos causas se hacen las ciudadelas la una p.ª escusar el excessivo gasto de fortificar una grande ciudad y tal es conviene hacer dos ciudadelas en parte ventajosas a los lados de la plaza cerrando esta con su muralla y foso p.ª asegurarla de una sorpresa p.ª el enemigo no se atreserá à tomarla sin rendir primero las ciudadelas.

La 2.ª causa es p.ª tener en segura obediencia los abitadores de la plaza.

La Situacion de la ciudadela ha de ser en el paraje mas ventajoso p.ª lo qual se ha de observar q.º si proximo huviere alguna altura

dentro del alcance del fusil ò bien à medio tiro de cañon se hara sobre ella la ciudadela, y seria mucho mejor si la altura estuviese en el mismo recinto de la Plaza.

Siendo puerto de mar deve la ciudadela estar cerca de este y de la plaza p.a no perder de los socorros y dominar la ciudad sirviendo al mismo tiempo de abrigo contra las avenidas al puerto; si esta altura distare considerablemente del mar se hara en aquella parte un fuerte comunicado con la ciudadela, estando tierra à dentro y pasando p.r dentro ò cerca de la plaza un rio caudaloso se colocara la ciudadela entre la plaza y el rio p.r la parte mas alta de la corriente logrando con esto fortificar solamente la ciudadela p.r la parte de tierra cinondar los fosos con el agua.

Si la Plaza esta en llanura se coloca la ciudadela parte dentro de la plaza y parte acia la campaña en donde se logren las mayores ventajas p.a la defensa.

2o. 3.o En quanto à la figura y magnitud se ha de proporcionar al terreno quanto se pudiere, destina p.r una pequeña plaza la ciudadela quadrada, p.r una mediana la pentagonal y p.r una grande la exagonal. de q. Baluartes es la de Manain en el palatinado del Rhin; lo mas ordinario es la pentagonal; de qualquier figura que sea ha de tener a lo menos un frente acia la plaza y los demas acia la campaña.

4o. 4.o deve fortificarse la ciudadela con mayor cuidado que la plaza p.a obligar el enemigo (que le sitie primero) y de tal

suerte que domine a la plaza y campaña reclamandose pr. todas part.
igualmente, de aqui se sigue que la plaza debe quedar avierta por la
parte de la ciudadela no teniendo embaraso alguno ni obstaculo en la
plaza à la distancia de 230 varas pr. lo menos; assi mismo los
baluartes de la plaza colaterales à la ciudadela deuen estar asiertos de
suerte que las caras seguen la defensa de la ciudadela ya sea de las
caras ya de las cortinas ò ya pr. una parte de la cara y pr. la otra de la
cortina segun lo permitiere la irregularidad del terreno. finalmente
no ha de hauer en la plaza flanco ni otra cosa que se oponga a la ciudad.

Deue estar proueida la ciudadela viueres y todas municiones pr.
resistir à un fuerte sitio sin necesitar de cosa alguna de la Plaza.

Ha de tener la ciudadela dos puertas una pr. comunicar con la
plaza que se ha de cubrir à lo menos con un rezellin y la otra q.
llaman del socorro se hasse en un frente acia la campaña pr. valerse de lo
necesario en caso de sitio la plaza enemiga

Proposition 2 problema.

Delinear la ciudadela pentagonal en una plaza regular.

Resolucion.

Para delinear la ciudadela en lugar del baluarte R desde los ang.
flanqueado AB de los baluartes colaterales de la plaza tirasse la recta
AB que se dividira pr. medio en M tomesse à una y otra parte ME
MF cada una 185 q. y sobre la toda EF formesse el pentagono regular
q. se fortificara dandole de perpendicula 53 q. y de cara 103 ò bien
lo correspondiente a el lado exterior de 372 varas; descrita la magistral

se le dara el foso de 36 Varas; dividase la cara E H por medio en O y desde el punto A tirese la recta hasta terminarse en la contra escarpa de la ciudadela en el punto P, y del mismo modo se tira la B N, con esta construcion las caras de los baluartes A y B de la plaza sacan sus defensa de las rectas O H, Q N mitades de la cara de los baluartes de la ciudadela, y el foso de la plaza se hasse por esta parte paralelo a las caras A P y B N comunicandole con el de la ciudadela.

En el foso por donde se comunica la plaza con la ciudadela se pone ordinariamente una dama que no es otra cosa que un camino de 15 à 20 pies de ancho mas profundo q. el foso de 4 à 6 con una banqueta y estacada ó bien un muro atrincerado para defender las avenidas del foso de la plaza: otras en lugar de esta obra ponen trayersas ó cortaduras por todo el ancho del foso de la plaza.

El terraplen de las caras A R B N, se hasse disminuiendo su altura acia la ciudadela hasta terminarse en el nivel de la plaza a fin de q. las caras E H, F Q, dominen el terraplen de la plaza.

Por todo el contorno de la ciudadela assi en la plaza como assi à la campaña se hassen arcellines camino cubierto plaza de armas cortaduras y esplanada como ya se ha enseñado.

Si se quiere introducir en la plaza algo mas la ciudadela se retirara algo mas irda la construcion acia dentro, de suerte que las caras A O, B N saquen sus defensas de las cortinas de la ciudadela.

Si la plaza fuesse irregular se acomoda la ciudadela segun lo permitto el terreno observando como se tiene prevenido que en la

campaña ni dentro dela plaza tenga à distancia del fusil ninguna
cosa q.e se le oponga

Escolios.

1.o Si sobre la recta EF se describe un quad.o ò exagono
regular se hara tomese methodo la ciudadela quadrada ò exagonal
introduciendola en la plaza mas ò menos segun conviniere.

2.o Queriendo la ciudadela mas capaz se hara el lado ex-
terior EF de 180 varas en cuyo caso todas las partes seran iguales
à las dela plaza, y nunca sea menor de 340 p.s q.e los baluartes
seran pequeños aunque algunos autores quieren que el lado exterior
de la ciudadela sea los dos tercios de el dela plaza.

3.o Quando el terreno ventajoso estuviere en el recinto dela
plaza, y no se pudiere entrar ni salir mucho con la ciudadela se
delineara de este modo.

Desde el angulo flanqueado M ò el flanqueado N tirese la
cortina MN dividase por medio en R y cortese RP, RQ cada una
de 210 varas y en los puntos P y Q levantense perpendiculares à
una y otra parte de 180 q.s cada una y perfectionese el rectangulo
XT cuyos lados se fortificaran como los de un quad.o dando à cada
uno las partes que le corresponden proporcionalmente con el fosso de
26 q.s y las demas obras; sobre los lados mayores acia la plaza y
acia la campaña se hacen rocellines, y los caras ò frentes de los balu-
artes M y N se tiran de suerte que segun su defensa dela mitad dela
cortina dela ciudadela.

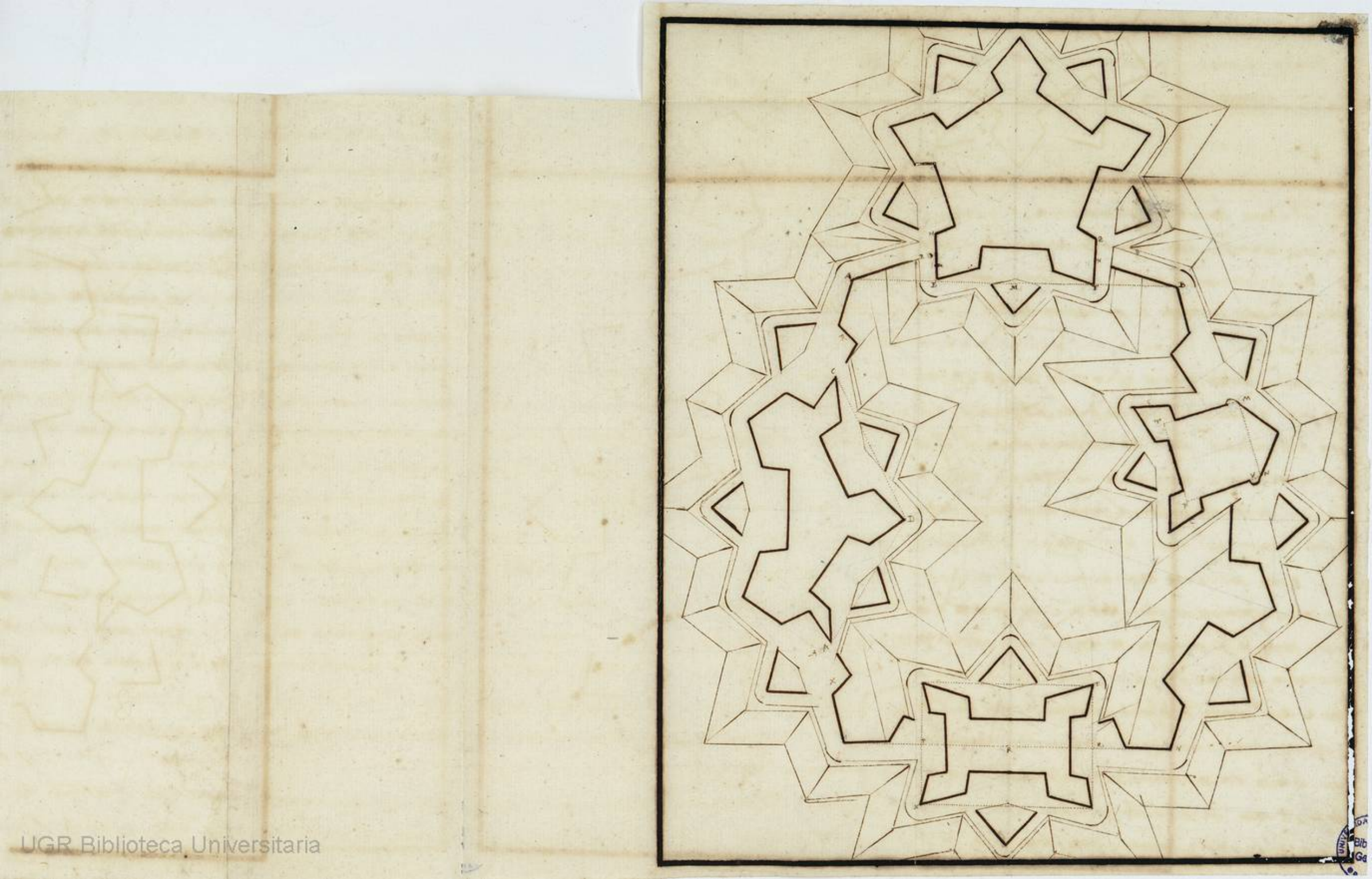
4.º . . Algunas vezes p.ª sacar gastos ó quando no se pud.ª salir acia la campaña se hase otra especie de ciudadela de este modo.

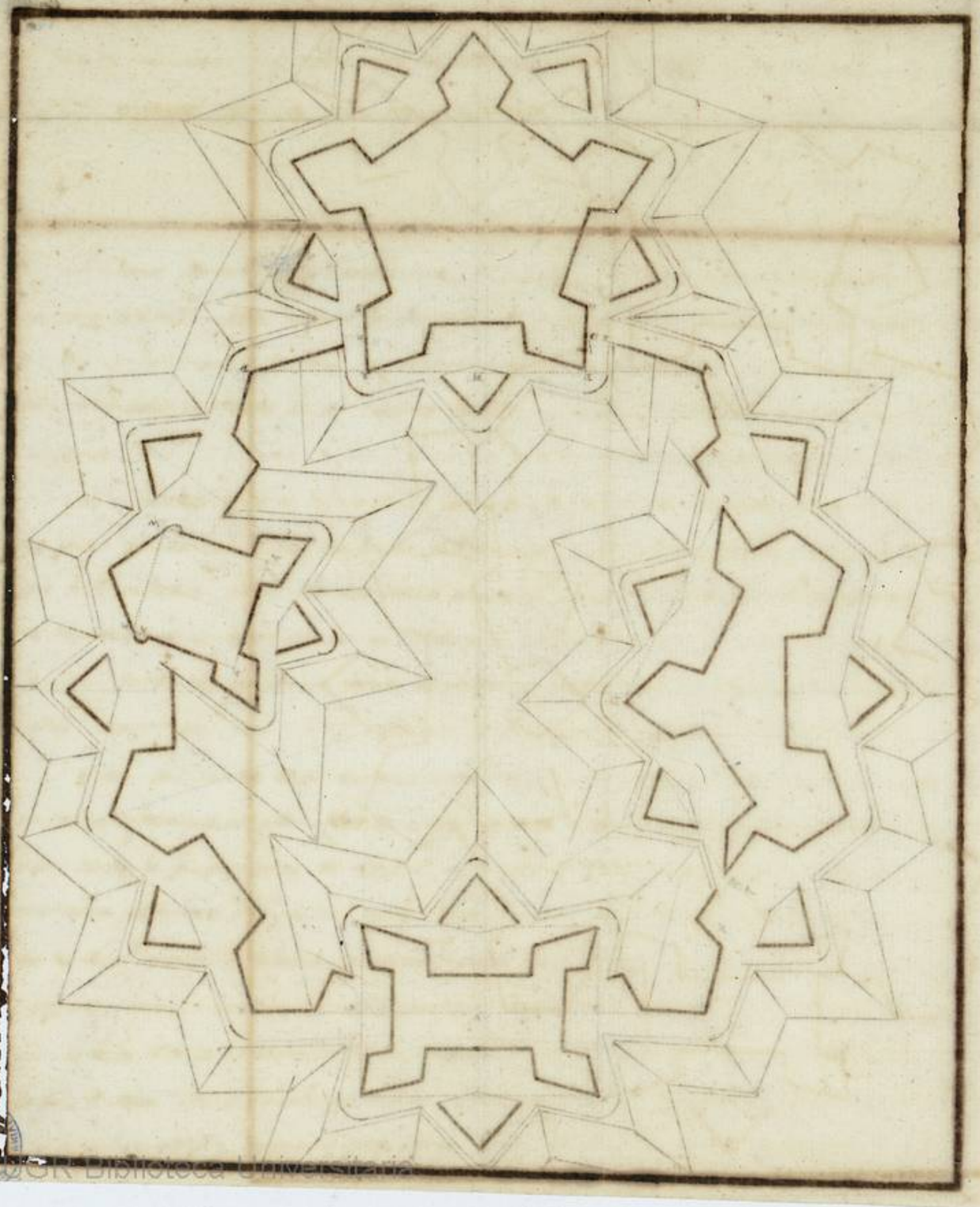
Dividanse dos cortinas p.ª medio en A y C, y desde estos p.ª con el intervalo de 370 varas hagase la interseccion D y los lados AD, DC se fortificaran dandoles la perpendicular y demas partes como lados exteriores de un exagono dandole su foso de 364 v.ª q.ª se

Este Ciudadela tiene el defecto q.ª los flancos R y X de la Plaza le son opuestos y desde ellos ha de salir la defensa p.ª el flan.º y cara de la ciudadela, y assi solo sera buena en caso q.ª p.ª accidente del terreno no se pueda atacar la ciudadela p.ª esta parte.

5.º . . Quando la poblacion es mui numerosa a mas de la ciudadela se hasen alg.ª reductos de este modo.

Sobre la distancia MN entre los ang.º de la espalda de un baluarte formese un quad.º MP q.º se fortificara p.ª el lado interior dando a las semigolas, TO, TQ, 8.ª la 6.ª part. de MT y levantando flancos en el ang.º de 100.º iguales à las semigolas, las caras C. C, sacaran su defensa del reves del angulo T y P. que este sea bien capaz se hara su base MN igual à la semigola tirese la recta TX al extremo del flanco y hagase el foso del reducto de 28 varas comunicandole con el de la Plaza y assi mismo se le hara el camino cubierto y demas obras.





Libro tercero.

De la fortificacion effectiva sobre el terreno

Habiendo explicado hasta aqui lo que pertenece à la delineacion de la fortificacion regular è irregular sobre el papel con las centexas y deffectos de sus lineas y angulos es necessario p.ª reducirlo à practica esto es para la construccion de sus obras muchas consideraciones y reflexiones; se ha de hacer el calculo extremetrico de sus solidos, se ha de tener conocimiento de los matheriales que se han de emplear p.ª hacer la estimacion, ò tanteo prudencial del coste de la obra imposta sacar delinearlas sobre el terreno y conducir los trazaxos finalmente se ha de tener un perfecto conocimiento de la figura, magnitud, situacion, y construccion de los quarteles, almazenes, puertas, puentes, cuerpos de guardia, garitas, alserral, Hospital, sistemas y de quantos edificios pertenecen a tener una plaza en la debida forma: de todo lo qual se dara p.ª aora alguna idea general proporcionando p.ª en adelante las demas particularidades que solo pertenecen à la profession de Ingenieros.

Capitulo 1.º

Consideraciones y reflexiones sobre la situacion de las Plazas.

Lo primero la plaza situada sobre altura ya sea en montaña ò roca es naturalmente fuerte si no tiene al tiro del cañon otra eminencia q.ᵉ la domine; con poca ayuda del arte se puede fortificar

muy bien mayormente si por alguna parte es inaccesible por que
esta se excusa el gasto de la obra y con poca guarnicion se defiende:
tiene la ventaxa de lograr ordinariamente buen temperamento y
vientos saludables, y dominando mucho à campaña tiene difficil
attaque siendo preciso q.e el sitiador empiece desde lexos su trinchera
reforzando los parapetos mas de el ordinario y costandole mucho
subir las baterias por abrir la brecha; solo tiene de defecto el hacer
las salidas con difficultad por la peligrosa retirada como tambien
servir los fuegos por lo que hace estar siempre provista y municio-
nada: suelen carecer tambien de abundancia de agua por esto se reme-
dia haciendo cantidad de aljibes ò cisternas por si fuere sitiada re-
pentinamente.

Lo segundo la plaza situada en un pantano por q.e dificulta
el attaque obligando al sitiador hacer la tierra de otra parte y que
las trincheras y baterias se hagan à costa de muchos fascinas ò sacos
de lana, y semejantes situaciones ordinariamente carecen en sus contor-
nos de leña y forrajes de que necesita mucho el exercito sitiador; con
estas ventaxas tiene muchos defectos por q.e los malos vapores y hume-
dades q.e causan los pantanos disminuien y enferman la guarnicion,
se pudren los víveres y humedecen las municiones; tambien
carecen de la suficiente tierra por serlo pantanosos, y son muy costosas las
fabricas, por ordinariamente se ha de asegurar el fundamento con
pilotage.

Lo tercero la situada en llano y con muchas alturas im-

mediatas es muy dessedusa porque todos estos puestos ventajosos se deben ocupar con algunas obras y assi se necessita de mucha guarnicion y estando separadas de la plaza la toma con facilidad el enemigo sirviendose despues de ellas p.r abrigo y causa de attaque.

Lo quarto la situada en llanura y terreno seco sin padrastros en la campaña es buena porque se fortifica como se quiere tirando con libertad las lineas y logrando todas las conveniencias de la fortificacion p.r estas mismas tendran los sitiadores abriendo facilmente sus trincheras y formando sus batterias como les pareciere favorecidos del buen terreno.

Lo quinto La plaza puesta en estado y fortificada puede tener su situacion en frontera de otro principe, en puerto de mar, tierra de Rio navegable ò bien en lo interior del pais: siendo fronter.a no conviene sea mui grande p.r q.e debe estar siempre bien provista de todo lo necessario p.r un sitio repentino con mucha guarnicion p.r defenderla siendole facil al enemigo conducir los convoies, y al abrigo de esta plaza conquistada puede internarse en el pais asegurando su retirada sin abandonarla, y costara mucho el restaurarla siendola pos.ble al Principe continante desarrollarla.

Lo sexto si la Plaza es puerto de mar ò esta sobre de rio navegable ò es de gran comercio ò esta en lo interior de la Provincia que asseguro y cubre un gran pais combiene que sea grande pues siempre hay tiempo de proverla de todo lo necessario sin temer que sea repentinamente acometida ii puede servir de abrigo p.r recoger un exercito y repa-

rarle en caso de la perdida de una batalla: si siendo puerto de mar ò estando cerca de rio navegable sera capaz de tener en ello las prevenciones necessarias p.ª una expedicion por mar ò tierra.

Lo Septimo el fin de fortificar las plazas es conservar y asegurar los Reynos contra el poder de los Principes vecinos; El Soberano que tiene muchas plazas fortificadas necesita de continuados y excessivos gastos p.ª mantenerlas con mucha tropa p.ª defenderlas; y pueden ser tantas q.ª sirvan mas p.ª ruina del prayse que p.ª su conservacion p.ª la Provincia que abunda de ellas es ordinariamente el theatro de la guerra que la aniquila.

Para determinar la fortificacion de una ciudad villa ò pueblo se toma el parecer de los officiales generales experimentados en el arte militar p.ª lo que asi esto como los Ynginieros deben tener un perfecto conocimiento de todas las situaciones y entradas de las provincias de el principe p.ª responder con acierto á las consultas y singularmente los Ynginieros (por los infinitos accidentes que ocurren en la fortificacion) deben ser mas inteligentes, habiles, applicados, zelosos y de mucha experiencia en las construciones sobre agua y tierra.

Lo octavo El Ynginiero encargado de la direccion de una provincia y plaza ha de tener justificados planos universales y particulares de todo el territorio de su departamento con la noticia individual de las poblaciones, bosques, rocas, montañas, barrancos, caminos, rios y lagunas; ha de saber lo que produce el prayse de viveres y materiales, el comercio

y trato de los inuiellos p.r encaso de fortificar algun puesto reuiuio antiguo ò plaza nueua que pueda ser aver de donde se han de venir los matheriales comodamente, finalmente deseo tener prouenidos todos los proyectos que son necessarios p.r q.e las Plazas se pongan en estado de hacer la mas rigurosa defensa, como tambien de los puestos y desfiladeros que se deuen fortificar siendo asemilas fuerzas de un exercito enemigo con plano y perfiles en grande de cada una de las obras

Capitulo 2.º

Del Calculo exterrometrico de la fortificaçn

Determinada la Plaza que se ha de fortificar el Ynginiera prouen.ta los planos y perfiles de su proyecto acompañados de una relacion sus utilidades con el tanteo prudencial de su coste, y el tiempo que podra durar su construccion p.r lo qual ha de hacer el calculo de los solidos que componen el todo esto es la cantidad de varas cubicas de piedra ladrillo y tierra de que se compone el muro terraplen parapeto y banquetta, y assi mismo la profundidad y anchura que ha de tener el foso p.r q.e se produsga la tierra suficiente y necessaria en todas las obras, como tambien de la madera, fierro y demas matheriales que se han de emplear y escrito el numero de varas cubicas de los solidos por el valor de una es facil hacer el tanteo prudencial de todo el importe

Proposicion 1.º problema

Hallar la solidez de un cimiento de un muro de piedra ò ladrillo

Para hallar el calculo se supone que la figura es un exagono regular, y assi bastara hallar la solidez de media cortina y medio ba-

fuerte 0.º multiplicado por 12 dara la solidez de todo el exagono.

Si la Plaza fuere irregular se hallara la solidez de cada una de las caras flancos y cortinas en particular por ser desiguales.

Suponemos tambien que la construccion del exagono es conforme se ha enseñado.

Tambien se supone que el muro esta revestido de piedra ó ladrillo y que su altura desde el plano inferior del foso hasta el cordon es de 13 4.ᵗ esto es 6 hasta el nivel de la campaña y 7 hasta el cordon; tambien se ha de saber que à todo muro de piedra ó ladrillo se le da p.ᵒ base de su escarpa la 6.ᵃ parte de su altura aunque algunos le dan el 5.º otros dan en la escarpa del foso el 5.º hasta el nivel de la campaña y desde aqui en adelante el 6.º haciendo en esta distincion una pequeña retreta: aqui suponemos que la base de la escarpa es de 6 pies y 6 pulgadas; assi mismo se supone que el revestimiento del muro ó camisa de piedra tiene de grueso en el cordon 5 p.ᵗ y 6 p.ᵍ. luego la base del muro y escarpa es de 12 p.ᵗ y añadiendo la cerna interior de 1 pie y la exterior de 1 y ½ sera la anchura de cimiento de 14 p.ᵗ y 6 pulgadas. y suponiendo que su profundidad por todas partes de 6 p.ᵗ se hara el calculo como se sigue.

Sea AK el plano del fundamento en la medio cort.ᵃ un flanco y una cara cuya magistral AB CD segun la resolucion trigonometrica es AB de 88 4.ᵗ y 2 p.ᵗ, BC de 63 4.ᵗ y 1 pie, CD de 117 4.ᵗ es ang.º B = 99.º 13.' el angulo de la espalda C = 157.º 3 g.º y el semiangulo flanqueado 14.º 31.' sera AF = 24.ᵗ y 2 p.ᵗ

LK = 24.ᵛ y 6 pulgadas siendo todo la anthura KE de 14.ᵛ 2 pies y 6 pulg.ᵃ y su profundidad en todas partes de 24.ᵛ por suposicion.

Por el punto F tirense las perpendiculares FR, FP sobre la magistral q.ᵉ la cortaran en O y Q. assi mismo en el angulo de la espalda tirense las perpendiculares MT, MS y en el semiang.ᵒ flanqueado NZ y considerando estas perpendiculares por estas secciones quedara dividido el cimiento en tres paralelepipedos KE, FM, MZ y en dos mismas quadrilateros PR, TS, y en un prisma triang.ᵒ NZH p.ᵒ hallar el valor de las lineas interiores se resuelve el triang.ᵒ rectang.ᵒ FOB en el qual se tienen conocidos los ang.ᵒ y el lado OF de 24.ᵛ y 2 pies con lo qual se hallara BO BQ, y tambien LR (haciendo la proportion) FO : BO = FR : RL = LP : a este modo resolviendo los triang.ᵒ CXM, DYN se hallara el valor de los lados y se tendra

	Varas.	Pies.	Pulgadas.	lineas.
BO	2	1		
LR	1	0	8	3
CX	1	1	1	
SG	2	2	11	0 11
DY	2	1	1	
HZ	5	1	1	3 8

Y por consiguiente se tendra AO de 86 4.ᵛ 1 pie y 6 pulg. QX = 59 varas 2 pies, YV = 113 4.ᵛ 8 pulg.ᵃ

Multiplicando la longitud EF de 86 4.ᵛ 1 pie y 6 pulg.ᵃ por la latitud KE de 14.ᵛ 2 pies y 6 pulg.ᵃ dara la superficie 1124.ᵛ

3 pulg.ᵃ de la vara quadrada, que multiplicada esta cantidad por 2 v.ᵃ que es la profundidad del cimiento dara la solidez del paralelepipedo KF en la media cortina 836 v.ᵃ 6 pulg.ᵃ de la vara cubica.

Para hallar el prisma en el angulo del flanco se multiplicara FR = EK = 4 v.ᵃ 2 pie.ᵃ y 6 pulg.ᵃ por LR de 4 v.ᵃ 8 pulg.ᵃ y 3 lineas que dara la superficie 20 v.ᵃ 1 pie 3 pulg.ᵃ 10 lineas y 6 punto de la vara quadrada que multiplicada por la profundidad igual 2 v.ᵃ dara la solidez del prisma PR 40 v.ᵃ 2 pie.ᵃ 7 pulgadas y 9 lineas.

Para hallar la solidez del paralelepipedo del flanco PS se multiplicara la longitud FS de 59 varas 2 pie.ᵃ por la latitud MS igual KE de 4 v.ᵃ 2 pies y 6 pulgadas y dara la superficie 268 varas 1 pie y 2 pulgadas que multiplicada por dos varas de profundidad dara la solidez 576 v.ᵃ 2 pie.ᵃ y 4 pulg.ᵃ de la vara cubica.

Para hallar el prisma en el angulo de la espalda ST se multiplicara MS por SG, y el producto multiplicado por 2 v.ᵃ dara la solidez 28 v.ᵃ 2 pie.ᵃ 3 pulg.ᵃ 10 puntos y 4 segundos; a este modo se hallara que el paralelepipedo de la cara MZN 1094 v.ᵃ 1 pie 5 pulg.ᵃ 4 lineas de la vara cubica, assi mismo en el prisma triang.ᵃ NZH se hallara de solidez 26 v.ᵃ 1 pie 9 lineas 8 pie.ᵃ y 8 segundos: sumando pie.ᵃ las seis solidos se tendra 2603 varas 1 pie 2 pulg.ᵃ 11 lineas y 7 puntos que es la solidez de el cimiento en la media cortina y medio baluarte que multiplicada por 12 dara la solidez de todo el cimiento del exagono 31240 v.ᵃ 2 pie.ᵃ 11 pulg.ᵃ y 7 lineas.

Esolio.

Mas facilmente se halla la solidez del Cimiento por compponerse la superficie de trapecios sumando las lineas interior.es y exteriores y sacando la mitad que sera el medio arithmetico entre unas y otras y multiplicando pr.a la superficie del perfil dara la solidez de todo el cimiento en el medio frente y multiplicando este por 12 dara la solidez de todo el cimiento del recinto

Proposition 2.a problema.

Hallar la solidez del muro desde el cimiento hasta el cordon.

Como se ha dicho en el problema antecedente se supone que el grueso del muro en lo superior es de 5 pies y 6 pulg.s, la base de la escarpa 6 pi.s y 6 pulg.s y la altura de 13 v.s pi.s consiguie.te el grueso interior es de 12 pi.s luego sumando en el trapecio del perfil los lados paralelos se tendra 5 v.s 2 pi.s y 6 pulg.s y la semisuma 2 v.s 2 pi.s y 9 pulg.s que multiplicado por la altura HK igual 13 v.s sera la superficie del perfil 39 v.s 2 pi.s y 9 pulg.s de la vara quadrada

Supuesto pr.a que la figura HK es el medio frente y que el valor de la magistral ABCD es como se ha dicho, si por los ang.s se tiran las perpendiculares y por ellas se concideran planos verticales sera cada uno de ellos igual al perfil y se dividira el solido en 4 prism.as y dos piramides truncadas que son TS, NHZ y los prismas son KE, PR, PS y TN esto supuesto pr.a la resolucion de los triang.s se hallara el valor de las lineas siguientes

	Varas.	Pies.	Pulgadas.	li.	Pu.
LR	3	1	3	8	3
BO	1	2	7		
SG	2	1	3	3	3
HZ	4	1	7	7	7
CX	1	0	4		
DY	2	0	3		
AO	86	2	11		
XQ	60	1	1		
YV	113	2	5		

Para hallar la solidez de los prismas KF, FM, MZ cuyas bases son la superficie De el perfil EY (fig.ra 2) se sumaran las tres longitudes AO, QX, VY que multiplicada la suma por

Para la solidez de estos mas cuerpos 99 o 141 pie 6 pulg.s y 5 lineas.

En el ang.o del flanco se ha de considerar un prisma PRqr (fig. 3.a) cuyos planos paralelos se consideran

o quien falta la piramide BEf, por el vacio que resulta de la escarpa cuya base Qo es un quadrilatero en lo superior del muro, y el vertice f es en lo inferior, luego restando la solidez de la piramide de todo el prisma se tendra la solidez del muro con la escarpa en el ang.o del flanco

Multiplicando LR por PR se tendra la superficie del quadrilatero PR igual 13 v.s 2 pies 2 pulg.s y 9 lineas que multiplicadas

por la altura del muro igual 13 4.ª se tendra la solides igual 173 4.ª 1 pie 11 pulg.ª y 9 lin.ª de la vara cubica

Para el calculo de la piramide Gacia se multiplica BO por OF y se tendra la superficie de la basa OQ = A 4.ª 1 pulg.ª y 2 lin.ª que multiplicada por el tercio de la altura del muro igual A 4 1 pie dara la solides de la piramide de 174.ª 1 pie 5 pulg.ª y 8 puntos y q.ª restada del prisma antecedente dara la solides 164 4.ª 6 pulg.ª 8 lin.ª y 4 puntos.

El solido ST que se forma en el angulo de la espalda es una piramide truncada cuya base inferior es el quadrilatero MS GT (figura 1) y la superior el quadrilatero MXCV y si entre estas dos superficies se halla una media geometrica proporcional y la suma de todas tres se multiplica por el tercio de la altura se tendra la solides 70 4.ª 3 pulg.ª y lin.ª 5 P.ª y lo segundos

En el semiangulo flanqueado se tiene otra piramide truncada cuya base inferior es el triangulo NZH y la superior el triangulo NYD y sumando estas dos superficies con la media geometrica entre ellas y la suma multiplicada por el tercio de la altura del muro dara la solides 65 4 varas 2 pies 2 pulg.ª 2 puntos y 2 seg.ª sumados pues los solidos parciales del muro se tendra 1018 8 4.ª 1 pie 6 pulg.ª 11 lineas y 6 puntos que es el valor de un medio frente q.ª multiplicado por 12 dara la solidez del muro en todo el exagono

Escolios.

1.º . . . Tambien se puede hallar la solides del muro considerando

que por la linea del cordon AB CD pasan planos perpendiculares al orisonte que separan el macizo del muro en cuyo caso se halla tambien el del cimiento y por la escarpa en el ang.º del flanco se consideran dos planos FE, perpendiculares al muro formando dos piramides adjacentes cuyo vertice es el punto F en lo interior del foso y sus bases estan en el plano vertical cuya figura es un rectangulo hecho de BO y de la altura del muro.

En el angulo de la espalda se ha de considerar la perpendicular CR (fig. 4.) y que por ella pasan los planos perpendiculares á el de la escarpa CR, CSR y resulta una piramide cuyo vertice es C y su base en lo interior del foso es el quadrilatero 1 2 3 G y a este modo se forma otra piramide en el ang.º flanqueado.

En la escarpa de la cortina flanco y cara se forman prism.s triangulares y al agregado de todos estos solidos compone el todo del muro.

2.º ..... El Calculo de un estrivo se hace considerando que la ba.se es un trapecio que tiene en la mira 2 p.s y en la cola una vara ó pie cuyo medio aritmetico es 5 p.s q.s multiplicado por 34.s longitud del estrivo da la superficie del trapecio de la base 54.s que multiplicadas por 12 p.s 1 pie y 6 pulg.s altura del estrivo da la solidez 624.s 1 pie y 6 pulg.s sin el cimiento

Proposicion 3.ª problema.

Hallar la solidez del terraplen parapeto y banquetta

Lo 1.º supuesto que el baluarte es terraplenado y que

NF es parte del lado mayor y que el perfil del terraplen es el trapesio K cuya basse inferior DK es de 26 p.ies 6 pulg.s y la superior de 19 p.ies 6 pulg.s, la basse del declivio interior BC de 14 varas y la misma altura pr. consiguiente la basse del terraplen es KLMNfb y la del declivio gcb.

Lo 2.o tirando la perpendicular FH y considerando pr. ella un plano vertical dividira la solidez del declivio en 2 partes la 1.a hb es un prisma triangular cuya basse es el triang.o isoceles rectangulo bcd cuya superficie multiplicada por la longitud ch dara la solidez; el 2.o solido es la piramide adjacente fgh cuyo vertice es f en el nivel de la plaza y la basse es un rectangulo cuyo lado es gh en lo superior del terraplen y el otro lado es la altura del terraplen y asi multiplicando la basse por el tercio de la altura dara la solidez, y añadiendo esta piramide al prisma triangul.o antecedente se tendran las varas cubicas del declivio interior.

Para hallar la solidez del terraplen se tiran las rectas gL, gM, gN y queda la superficie dividida en tres partes que son el trapesio LKCg y los triangulos MLg, NMg, y hallando el valor superficial de todas se multiplicara pr. 7 p.ies altura del terraplen y se tendra la solidez sin el declivio; y es la razon pr. que considerando plano verticales por las rectas Mg, Lg se divide el terraplen en tres solidos esto es uno quadrilatero y dos triangulares cuya altura comun es 7 p.ies

Quando el baluarte es vacio y corre el terraplen para-

lelo a la cortina flanco y caso se halla la solidez como la del muro con esta differencia que el declivio de la muralla es exterior y el de el terraplen interior y assi la piramide vacia que se forma en el ang.º del flanco se tiene aora en el ang.º de la espalda de el terraplen y la piramide truncada que se forma en el angulo de la espalda del muro se tiene en el del flanco con la cortina en el terraplen p.r lo qual solo se distingue el calculo en la dimension de las lineas.

Entendido el calculo del terraplen quando el baluarte es vacio facilmente se comprende el de la banquetta p.r q.e los solidos en que se divide son de la misma especie que los del muro en todas sus partes lo que da bastante luz p.r hallar la solidez del parapeto y p.r tener con exactitud las varas cubicas del terraplen restando de este la solidez de los estribos comprendida desde el nivel de la plaza ò campaña hasta el cordon.

Proposicion 4 problema

Hallar la solidez del muro del orejon y del flanco curvo.

Para hallar la solidez que se busca se han de considerar sobre el plano B L A (figura 1.a) dos sectores de corona truncada cuyas bassas inferiores son los sectores de circulo CD b, S Y b y los superiores C B L, S L A luego hallando las superficies medias y sumadas con las superficies superiores e inferiores, la suma de todas multiplicada p.r el tercio de la altura del muro da la solidez de los sectores, de los quales se han de restar los prismas ò sectores cilindricos cuyas bases son los sectores cilindricos y la altura de 13

4.º igual a la del muro hasta el cordon y el residuo sera el muro del cregon

La formacion de estos solidos se comprendera conciderando 1.º la recta CD el plano vertical DQ que siendo un trapesio que se mueve sobre el punto C conservandose siempre perpendicular al orizonte produce la piramide truncada en el primer sector, y el rectangulo CP produce el prisma o sector cilindrico dentro de la piramide siendo el trapesio DP el perfil del muro: lo mismo se considera en el sector menor

Toda la difficultad consiste en hallar los radios, angs. y arcos de los sectores para lo qual supuesta la construccion que se ha dado en la (Pro. A.) del capitulo A de este tratado se hallaran los angs. C y S de este modo.

Tiradas las cuerdas BL, AL; lo 1.º en el triangulo QRA se tienen los lados RQ, RA y el ang.º comprendido R con lo qual se hallara el angulo RAQ y se tendra el suplemento BAK, y siendo en angulo ABD de la espalda se tendra su suplemento ABK y por consiguiente el angulo K, y en el triangulo isoceles AEK conocido el angulo K se tendran los de la base E y A que son iguales del centro C y S y por que los triangs. isoceles BEF, ALL son semejantes en el triangulo BLA se tiene como cida AB tercera parte del flanco el angulo opuesto L y restando el angulo BEF del ang.º EBA se tendra el angulo LBA con lo qual se hallaran los lados BL, LA bases de los triangulos isoceles semejantes BCL, LSA y restando

sitos se hallaran los radios BC, SL que son ppp.ª a las cuerdas BL, LA

2.ª hallar el valor de los arcos se hallara el de la circunferencia segun qualquiera de los radios haciendo una proportion como 7.: 22 assi el radio a un 4.º ppp.º y se tendra la mitad de la circunferencia pr.ª sacar lo que corresponde à los arcos se hara otra ppp.ª diciendo si 180.º dan la semicircunferencia 75.º 21' valor del angulo cò bien S quedara y se hallara el valor de qualquiera de los arcos del calculo añadiendo al radio CL ò SL la distancia Lh de la escarpa, ò quitando LF grueso del muro

El calculo del flanco curvo se distingue de el orejon esq.ª la escarpa del 1.º esta à la parte del centro y la de el 2.º en la otra parte. de suerte que supuesta la construcion y que el punto G es centro del flanco curvo cuyo radio principal es GX, concibiendo por esta linea un plano perpendicular al oriente (figura 3.ª) que se mueve al rededor de su exe SG hasta que el punto X describa el arco XZ es evidente que el movimiento de este rectangulo TS producirà un prisma cuya base es el sector GTX y que al mismo tiempo el trapecio HS produce la piramide truncada cuyo plano en lo inferior de el foro es un sector que tiene por radio HG, y en lo superior el radio FS = GX y assi se hallara primero la solidez del prisma ò sector cilindrico y despues la de la piramide truncada y la solidez sera diferencia serà la solidez del muro en el flanco curvo. la dificultad esta en hallar el valor del angulo

G y de los tres arcos luego se busca por trigonometria de este modo.

En el triangulo AQR se tiene conocido el lado QR el lado RA y el angulo comprendido R con lo qual se hallara el lado AQ por añadiendo la brisura y contrabrisura à los lados AQ, RQ y hallado el angulo en Q se tendra en el triangulo ZXQ conocido los lados XQ, ZQ y el angulo comprendido, y se hallara la curvatura XZ dada la cuerda XZ por en el triangulo isoceles XZG conocidos los tres lados se hallara el angulo G, y por consiguiente el valor de los tres arcos del modo dho en el origen.

Proposition 5.ª prob.ª

Para hallar el revestimiento de la contraescarpa la difficultad de este calculo esta en hallar la solidez comprendida en la curvatura XZ sobre el angulo flanqueado porque lo demás comprendido de lineas rectas se halla como en el muro principal reduciendolo à prismas y piramides. el solido comprendido en la curvatura se halla como en el flanco curvo buscando la solidez del prisma cuya base es el sector HTR y la altura la del foso ô de la contraescarpa igual 6 p.ies y buscando la solidez de una piramide truncada cuya base inferior es el sector HVS y la superior HZX restando la piramide del prisma la differencia dara la solidez que se busca.

Para esto se tiene conocido el radio HX = AZ 4.ies el radio HT = AB 4.ies, HS = AV 4.ies (dando por divisio la 6.ª parte de su altura) y solo hay que buscar el ang.º H y los tres arcos

Para esto tiradas las rectas EH, EF en el triangulo HEF se tienen conocidos los lados HE, FA y el angulo comprendido con lo qual se hallaran los otros lados y el lado HE y en el triangulo HEX rectangulo en X conocidos los lados HE, HX se hallaran los angulos obliquos luego sumando los tres angulos XHE, EHF, FHO y el duplo de esta suma restado de 360.° sera la differencia el valor del angulo ZHX con lo qual se hallaran los arcos y por consiguiente la solidez del muro de la contra escarpa en su curvatura.

ESCOLIOS

1.° ... Quando se ignora el radio con que se describio la curvatura de la contra escarpa y se ha de hallar el angulo XHZ, lo que sucede por medio la contra escarpa despues de su construccion sobre el terreno se tira la cuerda VS en el plano inferior del foso y dividiendola por medio en M se levanta la perpendicular MA y midiendo las rectas MS, MA partiendo el quadrado de MS por MA dara al quociente la differencia entre la sagita y el diametro luego añadiendo a este la sagitta se tendra el diametro y su mitad HS sera el radio y por consiguiente en el triangulo isoceles VHS conocidos los tres lados se hallara el angulo en H y luego se buscaran los arcos como se ha dho. por este methodo se buscan los arcos en los orejones y flancos curvos quando ya existen sobre el terreno.

2.° ... Entendido todo el calculo de la Proposicion

antecedentes se hallara facilmente el de qualquiera obra exter.
como tambien la solidez de la esplanada, y cortando los para-
petos con planos perpendiculares se hallaran los solidos que se
forman.

Proposicion 6 problema

Medir la escavacion del foso.

Siendo la figura regular como se supone se hallara
la superficie superior del foso en la mitad de un trenio que mul
tiplicada por la altura de la contraescarpa dara la solidez de un
prisma de el qual se ha de restar la contraescarpa del foso y parte
de la escarpa del muro y el residuo sera la solidez q. se busca: p.
intelligencia de esto concivasse sobre la recta HT el plano ò pe-
rfil, HD en el qual se indica la anchura superior del foso p.
la recta ad, y considerando un plano orisontal si se multiplica
p. la altura ba = dX se tendra la solidez de un prisma cuyo
perfil es el rectangulo badX, y restando la escarpa cuyo
perfil es el triangulo rectangulo abC, y asi mismo restando
la contraescarpa cuyo perfil es el triangulo SXd se tendra
la solidez del foso cuyo perfil es el trapesio aCSd.

Para hallar la superficie superior del foso desde el ang.
de la contraescarpa P se tiran rectas a los puntos K, F, H y se ten
dra dividida en triangulos y buscando la superficie de todos
como tambien la del sector HXY la suma de todas sera la
superficie superior del foso que se multiplicara por la altura

de 64. y del producto se restara la escarpa y contra escarpa

Adicion.

1º ... Despues de calculado el foso se ha de añadir la excavacion que se ha hecho p.º el muro como tambien los estremos de la plaza y contraescarpa desde el nivel de la campaña hasta lo inferior del cimiento p.º regular si ay tierra sufficiente p.º la formacion de todos los terraplenes parapetos y banquellas.

2º Con mayor facilidad se hara el calculo de las obras de fortificacion aplicandoles el que se sigue.

Para hallar el solido ACE terminado p.º planos cuyas tres comunes secciones EF, BC, AD son paralelas dada la latitud E de la base ó distancia entre las paralelas AD, BC y la altura BH = b conocidas las tres paralelas se sumaran estas y la suma se multiplicara p.º la latitud c cuyo producto multiplicado p.º el 6º de la altura b dara el solido.

Preparacion.

Por qualquier angulo F prave el plano FLK paralelo a ABE y quedara el solido dividido en el prisma triang.º KE y en la piramide KCF de la misma altura cuya base es el trapecio KC.

Disposicion.

Sea EF = b, BC = c, AD = a sera LC = c − b y KD igual a − b luego el paralelogramo AL = bc que multiplicado p.º la mitad de la altura b dara la solidez del prisma triang.º

$KE = \frac{beh}{2}$

También el trapesio KC será igual $\frac{a+c-2b}{2} \times e$, que multiplicado por el tercio de la altura $\frac{h}{3}$ será igual $\frac{ae+ce-2be}{6} \times h$ por el valor de la piramide luego todo el solido será $\frac{beh}{2} + \frac{ae+ce-2be}{6} \times h$ igual $\frac{3be+3ce+3ae-2be}{6} \times h$ que reducido será $\frac{be+ce+ae}{6} \times h$ esto es $\frac{b+c+a}{6} \times e \times h$.

De aqui se sigue que sumando las tres paralelas y multiplicando la suma por la latitud de la base e y el producto multiplicado por el 6.º de la altura dara el solido compuesto del prisma triangular y la piramide de igual altura ó entre planos paralelos.

Quando AD = BC tambien a = c y la formula reducida será $\frac{2a+b}{6} \times e \times h$ por el valor de el solido DE compuesto de un prisma triangular y de una piramide cuya base es un paralelogramo fig. 9.ª

Si AD = BC = EF tambien a = c = b y la formula será $3a \times e \times \frac{h}{6}$

Esta especie de solido resulta en el talud de un muro quando este tiene una misma altura y latitud en la base y aunque forme angulos entrantes ó salientes se puede hallar la solidez sumando las tres lineas paralelas y multiplicando esta suma por la latitud de la base ó grueso de la escarpa y el producto multiplicado por el 6.º de la altura del muro como parece en el calculo siguiente.

fig.3 Sea BL = a, BM = b, MD = c, KH = m, HG = p, GF = f

AY = n, YC = q, CE = d digo que todo el solido LE = $\overline{a+b+c+m+p+f+n+q+d}\times e\times\frac{h}{6}$ por lo demostrado el solido AD = $\overline{a+m+n}\times e\times\frac{h}{6}$ y MY = $\overline{b+p+q}\times e\times\frac{h}{6}$ finalmente ME = $\overline{c+f+d}\times e\times\frac{h}{6}$ que reducido ò sumado componen el solido LE = $\overline{a+b+c+m+p+f+n+q+d}\times e\times\frac{h}{6}$

Si se propone hallar la solides del cuerpo HGA terminado por planos de los quales los dos AD, FM sean paralelos y las quatro rectas AC, ED, FG, HN entre si paralelas suponiendo f la latitud ò perpendicular entre las paralelas AC, ED, e la latitud entre las paralelas FG, HM y h la altura ò distancia entre los planos paralelos, se sumaran por su orden ED, AC, FG, HN y la suma se multiplicara por f, assi mismo la suma de las tres paralelas FG, HM, ED se multiplicara por la latitud e y la suma de los dos productos multiplicada por el 6.º de la altura h dara toda la solides, esto es suponiendo ED = a, AC = b, FG = c y HM = d para HC $\overline{a+b+c}\times f+\overline{a+c+d}\times e\times\frac{h}{6}$ por si por las paralelas ED, FG passa el plano DF quedara dividido esse solido en dos cuyas formulas se han establecido en el calculo antecedente.

fig 5.º Si el mismo solido se corta por un plano que passe por las paralelas ACMH, ~~HN~~ la suma de las tres paralelas HM, ED, AC multiplicada por la latitud f y la suma de las tres paralelas AC, HM, FG multiplicada por la latitud e y la suma

de los dos productos multiplicados por $\frac{h}{6}$ dara la misma solidez con la formula $\overline{b+a+d}\times\overline{f+d+c+b}\times\overline{e}\times\frac{h}{6}$

Es facil probar que la expresion $\overline{b+a+d}\times\overline{f+d+c+b}\times\overline{e}\times\frac{h}{6}$ es igual à $\overline{a+b+c}\times\overline{f+a+c+d}\times\overline{e}\times\frac{h}{6}$ ó bien $af+bf+cf+ae+ce+de$ igua $bf+af+df+de+ce+be$ pp qq si pp. los puntos D y M en los planos paralelos pasan las rectas DB, MN paralelas à AE resultaran los triangulos semejantes MGN, CBD que tienen la bases y alturas pp. esto es $NG:BC = e:f$ ó bien $c-d:b-a = e:f$ y el producto de los extremos $cf-df$ igual $be-ae$ producto de los medios, y añadiendo à ambas partes $df+ae$ reducida la igualation se tendra $cf+ae = df+be$, y añadiendo à ambas partes ~~AF+BF~~ $af+bf+ce+de$ se la igualation antecedente esto es q.e los dos productos seran iguales.

Quando DE = AC tambien HM = FG es decir si $a=b$ fig 6.a tambien $c=d$ y el solido tendra los planos paralelos paralelogr.amos y las dos formulas antecedentes se reducen à esta $\overline{2a+c}\times\overline{f+2c+a}\times\overline{e}\times\frac{h}{6}$

En el mismo caso si son pp. AE:ED = FH:HM los planos paralelos seran semejantes y el solido sera una piramide truncada cuya solidez se tendra con la misma formula $\overline{2a+c}\times\overline{f+2c+a}\times\overline{e}\times\frac{h}{6}$ que convienen con la regla dada en la geometria practica en la pro 5.a del tiero 7.o pp qq el plano superior CE sera igual à fa y el inferior GH = ce y el plano medio pp. entre los dos sera ae ó bien cf y la suma de las

mas multiplicada por el tercio de la altura h daria la solidez esto es $\overline{af+ce+ae}\times\frac{h}{3}$ a la qual se reduce la formula antecedente $\overline{2a+c}\times\overline{f+2c+a}\times\frac{e}{6}\times\frac{h}{6}$ porque hecha la multiplicacion sera $\overline{2af+cf+2ce+ae}\times\frac{h}{6}$ porque siendo por AE. ED = FH. HM esto es f:a = c:e sera el producto de los extremos cf = ae de medios y substituyendo ae en lugar de cf sera $\overline{2af+2ae+2ae}\times\frac{h}{6}$ y partiendo todo por 2 sera $\overline{af+ce+ae}\times\frac{h}{3}$

La razon por que FG × f ó bien DE × f la latitud e es la superficie media es evidente porque siendo semejantes los planos EC, HG, seran porque ED : f = FG : e esto es a : f = c : e y por consiguiente AE = ae = cf por que para tener la superficie media es menester multiplicar la superficie superior por la inferior y de el producto sacar la raiz quadrada, esto siendo af la superficie superior y ce la inferior sera la superficie media $\sqrt{afce}$, y siendo por lo demostrado ae = cf sera substituyendo ae en lugar de cf $\sqrt{afce}$ igual $\sqrt{aeae}$ igual ae igual DE × e por la superficie media y del mismo se demostrara que HM × f igual fc es tambien la superficie media substituyendo cf en lugar de ae

La formula dada es ultimamente es general y sirve para qualquier solido entre planos paralelos ya sean semejantes ó ya no lo sean y comprehende todos los casos particulares.

Este calculo puede aplicarse al revestimiento del muro en todo el recinto sea con ang.s entrantes ó salientes siempre q.e el perfil sea uno mismo

3.o — hecho el calculo de todos los solidos y sacierto el precio de cada vara cubica de piedra, ladrillo, ó tierra sera facil hacer la estimacion de la obra.

Capitulo 3.o

De la delineacion de la fortificacion sobre el terreno y construccion de sus obras

Habiendo delineado sobre el papel con toda exactitud la fortificacion que se ha de construir y teniendo el plano y perfiles en escala bien grande de suerte que se perciban distintamente los pies y aun la pulg.a y despues de haber hecho el calculo estremenio de la piedra ladrill.o y tierra que se necesita, y preparados los materiales y puestos en lugar comveniente se hase la delineacion sobre el terreno destinado, p.a lo qual se lleva a la compañia presencion de varas, algunos faxo de cuerda gruesa y delgada, muchos piquetes y mazos de mano, palas, pal.as muchas varillas ó cañas con banderitas de papel blanco p.a dirigir las visuales, un semicirculo bien graduado ó una planchetta p.a formar los angulos siendo mexor uno y otro p.a examinar de muchos modos

las operaciones, conviene tambien llevar escrito el valor de todas las lineas y angulos: con estas prevenciones deve salir el Ynjeniero encargado de la obra con otros subalternos, algunos maestros practicos e inteligentes con medidores y peones necesarios.

2.do Problema

Delinear sobre el terreno la magistral de un exagono.

Supuesto q.e no hay impedimento alguno en la campaña y que se elije el punto ó p.to centro del exagono se pondra en el el semicirculo dirigiendo la visual B O p.a las banderolas 1, 6 con el diametro y sin mover el instrumento se pondra la alidada à los 60° que es el angulo del centro y se dirigira la visual O A p.a las banderolas 3, 4, y p.a que el radio mayor es de A lo quan se midiran estas distancias OA, OB haciendo lo mismo p.a determinar los demas angu. flanqueados

Hecho esto se medira la distancia AB y si se hallare de A lo quan estara bien hecha la operacion y si no se repetira hasta que los ang. flanqueados teng.n la debida situacion: dividese AB p.a medio en P y p.a el 1.ro le PO determinada con las banderolas 5, 2, tomese

PD = 70 V.ª y en este punto se fixaran un piquete, y tomando sobre las direciones BD, AD desde los puntos A y B 1174.ª se fixaran los piquetes E y F

Para examinar esta operacion se examinara si el angulo PBD des de 18.°26.' y si la distancia BD es conforme à la resolucion, fixese en E una cuerda igual a la distancia EF y se pondra tirante de suerte que los quatro puntos CDAE esten sobre una mism.ª linea con lo que quedara determinado el punto C del flan.º y del mismo modo se hara con el punto A; despues se examina si los flancos FC, EH, y la cortina CH son de la magnitud que resulta p.r el calculo trigonometrico, y haciendo lo mismo sobre los otros lados se tendra delineada la magistral, observando siempre no pasar.º à la 2.ª operacion sin rectificarse bien en la primera haciendo el examen p.r distintos modos y despues que se ha delineado la magistral con cuerdas y piquetes se abre p.r la cortinas flancos y caras una pequeña zanxa siguiendo la direccion de las cuerdas.

Quando el centro de la plaza no se descubre desde los ang.s flanqueados à causa de algunos edificios intermedios ò de otro impedimento se empezara la delineaciõ.n p.r el lado exterior ò interior del mismo modo que se hizo sobre el papel teniendo particular cuidado en determina-

primero los angulos flanqueados p.r colocados esto facilmente se determinan las caras flancos y cortinas sin exponerse à error.

Escolios

1.º ... Por las contingencias que suelen acaecer en las escavaciones ò p.r q.e pueden quitarse algunos piquetes de alguno de los angulos se pondran algunos intermedios en la direccion de las lineas, piquetes bien clavados p.a poder encontrar los puntos con facilidad. (p.r exemplo. conservando los tres piquetes O, K, B,) es facil determinar los puntos A y B

2.º ... la medida que se hasse sobre el terreno puede ser con cuerdas de 20 ò 40 varas y mexor con una cadenilla p.r q.e la cuerda con la humedad se encoge y la sequedad la alarga, y puede tambien medirse con varas doblas ò quadruplas de madera prominto los seguidamente p.r la direccion de una cuerda no levantando la posterior hasta haver puesto la que se le sigue p.r de qualquier modo hace medirse orisontalmente excusando las alturas y profundidades.

Pro. 8 problema

Delinear los terraplenes foso y obras exteriores.

Para delinear el terraplen se levantan 2 perpendiculares de 28 v.s cada una à la parte interior de la cortina y tirando p.r sus extremos una recta se tendra la base del terra

p.en afin de poner entre estas paralelas la tierra
que se saca del foso; p.a delinear el foso se tira la
cuerda BE y en su mitad se pone el piquete M al q.
se fixa la cuerda MN = MB, y firando en el piquette
B la cuerda BN de AR q.e y juntandolas p.r sus extrem.es
extendidas se determinara el punto N principio de la cur-
vatura de la contraescarpa y a este modo se determinara
la otra extremidad del arco y con el mismo radio de AR
y arcos llevando la cuerda tirante se formara todo el ar.co
y tirando p.r la direccion N.E. una cuerda hasta el ra-
dio recto se determinara el punto P angulo de la con-
traescarpa à este modo es facil delinear los revellines y
demas obras p.r solo hay differencia que los puntos se se-
nalan con piquetes y en lugar del compas sirve una cuerda
fixa en un extremo con un piquette

De todo lo que pertenece a la conducta de trabajos que
es proprio de Ynginieros como assimismo el conocimiento de
los matheriales basta saver p.r aora que delineada la fortifica-
cion sobre el terreno y prevenido todo lo necesario se empiesa
el trabajo p.r la excavacion del muro y estrivos como tambien
del foso hasta encontrar lo inferior del fundamento continuando
la excavacion hasta el terreno firme ò agua y supuesto se hallo
buena tierra se empiesa el fundamento de muros y estrivos se
que representa el perfil y echando la primera de pie

gordas en bruto que llaman lambordas se sube el cimiento perpendicular hasta encontrar el fondo del foso, dexando en esta parte las retratas supuesto que todo el cimiento esto a nivel y desde aqui se levanta el muro subiendo las ileras de piedra à nivel con la escarpa determinada observando siempre que las piedras no sean mui grandes y que las juntas de la primera ilada no corrispondan a las de la segunda a fin que la obra se aga con buena union y trazasion.

Se ha de observar cuidadosamente quando se hasen algunos subterraneos ò obras de mucho peso el dexarlas desansar algun tiempo antes de cargarlas pr. que no estando unidos los matheriales pr. razon de la humedad no pueden resistir al peso de grandes bredas

2. Todos convienen que es mexor la muralla de tierra que otra alguna pr. que las balas enemigas se introducen en ella sin peligro de los offensores. pr. se hase el revestimiento de piedra ò ladrillo pr. excusar los cresidos y continuos gastos que ocasionan las de tierra de donde se infiere que el ladrillo no es tan malo como la piedra y pr. esto se hasen poco conidos y en caso de usar de piedra la mas blanda es la mexor cortando las pequeñas pr. q. si fuesen grandes caeria pr. las batterias enemigas gran parte de la muralla de una vez

3. las murallas revestidas de yeso son mui buenas y en este caso se le da al declivio la mitad de su altura dexando una firma ò retrata en el nivel superior del foso de 3 pr. y $\frac{1}{2}$ à 4 y $\frac{1}{2}$

La construccion de este muro se hace poniendo una
ilada de tepes orisontalmente dexando a la parte de arriba la grama
y que las puntas del tepe correspondan acia à la plaza y la cara
acia la campaña igualando hasta la altura del tepe continua bien
prisonada clavando cada tepe con su estaquilla despues se hecha algu.
simiente de grama avena y algunas varas de sauce p.a que
rayces agan trabazon en la tierra poniendo las cabezas de estas
acia dentro del muro, y assi se continua procurando que las juntas
de los tepes inferiores no correspondan à las de los superiores y si-
guiendo el declivio que se ha dicho.

A.o Suele hacerse el muro de tierra y faxina singularmen.te
quando importa serrar alguna brecha ò parte de el recinto hasta que
se dein las providencias de revestirla de piedra ò ladrillo: en este
caso se levanta el muro usando de las faxinas de 7 à 8 p.s de largo y
uno de diametro bien apretadas con tres ligaduras poniendo los
gruesos de las ramas todos acia una parte y los delgados acia la
otra p.a levantar el muro se pone una ilada de faxinas mui uni-
das atravesadas p.a el grueso del muro de suerte que las cabezas miren
acia la campaña y las colas acia la plaza clavando cada una con
tres estacas junto a las ligaduras con lo qual se afizan bien en el
terreno igualando con tierra bien prisonada la primera capa
despues se pone un cabrio del mismo grueso que las faxinas
clavandola con muchas estacas que atravesando las cabezas de las
faxinas se intrituccan en la tierra igualando con tierra bien

pisonado hasta igualar la altura de la salchicha y à
este modo se continuan las capas dando al muro de escarp.
el 5.º de su altura como si fuese de piedra ò ladrillo pq. las
faxinas bien unidas y atadas son mui consistentes.

5.º Quando la muralla es de tierra ò revestida de tepes se
le da à la anchura superior del foso desde la extremidad de la obra
retreta hasta la contraescarpa de 20 à 28 v.s pa. tener toda la
tierra que necesita en terraplen y banquetas, y si el muro es
de tierra y faxina se le dan 20 varas pa. la parte superior

6.º Los parapetos y merlones quando la muralla no es
de piedra ò ladrillo se revisten con faxinas y salchichas pa. 3 v.s
para y sies de piedra ò ladrillo se revisten pa. la parte exterior
de ladrillo desde el cordon arriba con un muro de 4 pa. y ½ de grue-
esso

7.º Son mui buenas las murallas revestidas de tapias ò
adobes siendo estos una especie de ladrillos crudos que se amasan
con paxa picada de mayor longitud y grueso que los ordinarios.

Para hacer las tapias se forman unos rasmes de tablones
pa. la parte exterior y interior de 4 à 5 pa. de alto haciendo con
el exterior el declivio que se pide que puede ser el 5.º ò 6.º de su
altura, vaciados unos y otros tablones con firmeza dentro de los
quales se echa tierra à pequeñas capas de un pie de altura
pisonandola y regandola hasta concluir la primera tapia y à
este modo se continua.

Otra especie de lapias hay que llaman ormigon ô argamasa y se compone de cal y pequeñas piedras sinque excedan las mayores de lo grande de una almendra suele meslarse igual cantidad de piedra y cal y algunas veces 2 terzias de cal y 1 de piedra singularmente quando se fabrica sobre agua ô lugares humedos; las capas de esta mezcla se hechan de medio pie y despues de bien pisonadas con pisones en forma de puña se riega mui bien antes de echar la segunda capa.

Libro Quarto

De la Fortificacion de Campaña

Llamase fortificacion de Campaña la que asegura un exercito ya sea p.ª conservarse en el campo ya p.ª atacar ò defender las plazas, y las obras que à este fin se construien p.ª tomar un ventajoso puesto ò asegurar una avenida p.ª bosques ò barancos ò bien p.ª hacerse dueños de un puente asegurando el passo de los rios y p.ª otros muchos accidentes se llaman fuertes de campaña y quando estos se comunican se llama linea accidental que sirve p.ª defenderse de otro exercito enemigo menos y de ordinario en los sitios de plazas.

Capitulo 1.º

De la construccion de los fuertes de campaña

Proposi. 1.ª problema

fortificar el triangulo equilatero ABC

Modo primero

Cortense las semigolas AB, BL, CM cada una de los dos dexinos del lado AB y levantando flancos perpendiculares iguales a un dexino dividanse los lados p.ª medio en H y tirando la defensa HE hasta cortar el lado CA alargado en F, haciendo lo mismo sobre los otros lados se tendra fortificado el triang.º con tres medios baluartes.

Modo Segundo

Hagansse las semigolas AD, BE. de los dos deximos del lado levantensse flancos perpendiculares iguales á las semigolas, y en los puntos A,B, levantensse perpendiculares indeterminadas tirensse las deffensas DML, EFH y haciendo lo mismo con los otros dos lados se tendra fortificado el triang.º con 6 medios baluartes

Modo tercero.

Dividansse los lados por medio en D tirensse las semigolas DF DE cada una de la octava parte del lado y levantando flancos perpendiculares iguales á las semigolas se formara el baluarte plano con el angulo flanqueado M recto, y haciendo lo mismo sobre los otros dos lados se tendra fortificado el triangulo con tres baluartes planos: dexando á discrecion de el que fortifica acomodarse al terreno

Escolio.

Tambien puede fortificarse el triangulo equilatero sobre los angulo determinando las semigolas de una 6.ª parte del lado y los flancos perpendiculares de un octavo ó bien un deximo; en todo caso se ha de acomodar la delineacion a los accidentes del terreno por el fin de la construccion de estas obras es quitarle al enemigo todo aquel terreno que puede serle ventajoso.

Proposi: 2 problema

fortificar el quadrado AC

Modo primero.

Dividido el lado AB en 8 partes iguales tirensse las semi-

golas AE, BH &c. de $\frac{3}{8}$ cada una y levantando flancos perpendiculares de los octavos se cortaran BG, CI &c. de un octavo ó bien iguales a los flancos y tirando por estos puntos las defensas hasta cortar los lados del quadrado prolongado se tendra fortificado con quatro medio baluartes.

Modo segundo.

Dividase el lado AC en quatro partes iguales y determinense las semigolas AE, AE &c. de una quarta parte y levantando flancos perpendiculares iguales á ellas tirense las defensas que cortaran á los lados del quadrado prolongado y se tendra fortificado con ocho medios baluartes.

Modo tercero

Dividase el lado AB por medio en D extiendase las semigolas DE, DF de una octava parte del lado y levantando los flancos perpendiculares iguales a las semigolas se formara un baluarte plano haciendo el angulo flanqueado recto y haciendo lo mismo sobre los otros dos lados se tendra fortificado el baluarte con quatro baluartes planos.

Escolios.

1.º . . en quanto á las dimensiones de las semigolas y flancos de qualquier de los modos expresados se pueden augmentar ó disminuir segun los accidentes del terreno como tambien el lado de la figura puede ser mayor ó menor: regularmente se hacen estas obras dando a el lado interior de 70 á 120 varas.

2.º ... Pudiera fortificarse el quadrado formando quatro baluartes sobre sus angulos proporcionando sus partes como se dixo en el libro primero.

3.º ... Muchas veces se fortifica el quadrado p.º asegurar un puesto mui ventajoso como un precio destiladerо ó bien el manantial de una fuente que subministra el agua à la plaza y en este caso se hace de piedra ó ladrillo considerandola p.º obra permanente.

Proposicion 3.ª problema.

Fortificar los quadrilongos ó reductos.

Lo primero sea el quadrilongo AC cuyo lado mayor AB es de 350 varas y el menor AD = 140: sobre los angulos rectos formense dos medios baluartes como se dixo en el modo segundo de la proposicion antecedente, dividase DC p.º medio y formese un baluarte plano dando a las semigolas 14 varas los flancos ig.º a ellas y el angulo flanqueado recto.

En lugar del baluarte plano suele formarse el angulo saliente T recto, haciendo las semigolas SM, SN iguales a 24 varas: esta especie de obra sirve p.º asegurar un terreno largo y angosto ó bien p.º asegurar un quartel en el attaque de una plaza, haciendose si fuere necesario dos ó mas angulos salientes como T procurando que de centro à centro disten de 200 v.

Lo segundo fortifiquese el lado menor AB como exterior de un ornabeque dando a la perpendicular la 6.ª parte y a las varas los

dos septimos del mismo lado. dividase el lado AC por medio en B y tirando la semigola CF igual a la del frente y el flanco igual tambien a el del frente por perpendicular se tirara la rasante desde P hasta cortar el lado CD prolongado y lo mismo se hara en el lado BD; dividase DC por medio y en este punto formese un angulo saliente X conforme se hizo en el quadrilatero antecedente: suele ser util esta obra para cubrir la cazeta de un puente ò bien para asegurar el importante passo de un rio quando el terreno lo permitte y en este caso el lado que corresponde al Rio sederza acierto.

Lo tercero la formacion de un reducto fortificado no es otra cosa que un quadrado sin mas defensa que la de frente, y de ordinario el mayor no excede de 26 ó. p. lado: si se pone en lineas de circumvalacion es de 32 ó. y en los ataques de 24.

Proposicion 4 problema.

Delinear las puertas de campaña en figura de estrellas.

Lo primero formese sobre AC un quadrado y dividiendo sus lados por medio en M levantese la perpendicular MN igual a la 6.ª parte del lado y tirando rectas desde los ang.s a los extremos de ellas se tendra la estrella quadrangular.

Lo segundo para formar la estrella pentagonal se dividen por medio sus lados AO NM &c. y levantando la perpendicular MN igual a la quarta parte del lado y tirando rectas desde los ang.s a los extremos de las perpendiculares se tendra

la estrella pentagonal.

Lo tercero pa. describir la estrella exagonal se divide la circumferencia de un circulo en seis partes ig.s en los puntos A, B, C &c.a y tirando las rectas AC, DB &c.a a los puntos alternos se tendra su delineacion.

Las estrellas son defectuosas pa. ser sus angulos muertos y asi flacos pa. los defensores, no obstante sirven en las lineas de circumvalacion y algunos puntos de la campaña quando lo pide el termino.

Proposicion 5 problema

Delinear el perfil de los fuertes de campaña siendo de tierra y faxina

Resolucion.

Tirese la recta DR à discrecion que represente el nivel de la campaña cortese AB de 8 pa. que sera el grueso de el parapeto sin los delicios. levantese la perpendicular AS de 8 pa. altura interior y la perpendicular BT de 9 altura exterior, y tirese el delicio superior ST, cortese AC de 2 pa. y ½ base del delicio interior y tirando SC cortese CV de 3 pa. pa. el punto V levantese VX de 3 pa. y ½ tirese pa. X una paralela à la oriental y cortando CD de 9 pa. y ½ tirese la recta DX y se tendra la banquetta cortese BE de 2 pa. y ½ y tirando TE se tendra el parapetto cortese EF de 3 pa. y ½ que sera la yerma pa. sustener el parapeto cortese FG de 14 pa. pa.

anchura superior del foso baxense las perpendiculares FH
GL de 6 pies y tirando HL extensiones HM, LQ de 3 pies y ½ cada
una que sera la base de la escarpa y contra escarpa, y tirando
FM, QG se tendra delineado el foso; alarguense QG hasta O de
2 pies y medio y tirese à discrecion la recta OR que sera la
explanada.

La Delineacion de este perfil supone que el fuerte esta
en el nivel de la campaña pues muchas veces conviene levantarle
haciendo un terraplen de 5 ò 6 pies de altura quando ha de dominar
ò descubrir algun barranco, y ordinariamente en los fuertes à reduc-
tos que se hacen en los attaques; en este caso se ha de profundar
y ensanchar mas el foso pues que de la suficiente tierra que
necesita el terraplen parapeto y banqueta.

Quando el terreno es grasso la escarpa y contraescarpa
del foso no se reviste de fascina y la base del delirio FM puede
ser menos de 3 pies pues si la tierra es arenisca y floxa y hay es-
casez de fascina se le da mayor talud pues los parapetos deben
revestirse de fascinas por dentro y fuera.

Quando el fuerte no tiene terraplen la ferma EF
se hace lo menos que se puede afin que los enemigos no mon-
ten con facilidad el parapeto, y por librarse de escalada ò un
golpe violento singularmente quando el fuerte es destacado se pon-
ne à 3 pies y ½ de la altura exterior de el parapeto una estacada
volante que sale orientalmente quatro pies y entra tres en el

parapeto asegurando las cuerdas de 6 à 8 estacas en un madero por la parte de adentro por que no se pueda arrancar una sin llevarse las demas; el grueso de la estaca debe ser de 7 à 8 pulg.s en quadro que remata por la Parte de affuera en punta.

La parte GO es la primera tierra que se saca de el foso con la qual se cubren los trabajadores y sirve por la seguridad de la gente en el foso: la altura exterior de el parapeto se le debe dar de 4 à 6 pies segun la altura de el terraplen afinde descubrir la contraescarpa.

Cortes.

1.º Ya se ha dicho que los fuertes de Campaña se hacen para asegurar un exercito en su campo, ó bien para recuperar algunos ventajosos puestos y favorecer sus convoyes construyendolos en las alturas, desfiladeros, y avenidas, cerca de los barancos y puentes; y como importa algunas veces tomar alguna casa, Torre &c. que se adelante un destacamento, si no hubiese tiempo de fortificarlo, se abre un foso delante de la puerta cubriendola con estacada y aviendo tapias ó algun cerrado se abren troneras por el uso del fusil hasta que se de providencia de fortificarse.

2.º Estando a vista del exercito enemigo y

haviendo de passar un rio caudaloso

p.a asegurar el passo del Exercito se ponen baterias a los costados y el primer destacamento q.e passa hace delante otra parte dos fuertes uno a la derecha, y otro a la izquierda communicandolos en una linea a cuya abrigo se perfeccionan los puentes p.a passar el exercito sin ser batido. Las cautelas y disposiciones p.a ello como tambien la hora pertenecen solamente al General.

3.o Para campar un exercito ya sea p.r poco ó ya p.r largo tiempo se busca el terreno ventajoso donde se logra al mismo tiempo viveres necessarios p.a la subsistencia se toman y fortifican las avenidas procurando evitar las innundaciones q.e pueden hacer los enemigos dirigiendo el agua de un rio ó rompiendo algunos diques, a fin de librar el campo de toda incomodidad. El mejor paraje es cerca de un rio ó al abrigo de una montaña ó bosque en donde no se carezca de agua y lenna; siempre conviene fortificarse aunq.e no haya cerca exercito superior enemigo q.e q.e puede suceder salir del campo un grueso destacamento p.a otra impresa.

4.o En la forma de campar no hay regla fija pero se dispone de suerte q.e todas las brigadas ó quarteles se comuniquen facilmente y formen en batalla en caso q.e el enemigo attaque p.r una ó muchas partes sobre la

quales y el modo de marchar ay varios Autores que escriviesen de este assumpto p.r. asi solo importa dar una idea del sitio y defensa de una plaza.

Capitulo 2.º ---

De algunos modos de rendir las Plazas, por impetu ò violento, bloqueo ò sorpresa.

Por impetu ò violento

Quando el recinto de la plaza es grande y la guarnicion es corta y p.r consiguiente no se puede mantener accudir a resistir un assalto por todas partes, ò bien quando en la guarnicion hay terror panico ò se halla intimidada q.e la fortuna y victoria de los assaltantes, ò tambien quando es alguno puesto ò pequeño ò fuerte destacado y distante de la plaza, se conquista p.r impetu violento escalando con el mayor vigor q.e muchas partes y a un tiempo.

Si es Casa de campo cuyas paredes ò tapias estan atronerada, los primeros se aseguran con fasinas preservativas q.e ademas de cubrir la tropa sirven p.a sesar y inutilisar las troneras, y p.a quitar el fuego de las ventanas ò troneras altas, se llevan tambien manteletes atronerados p.a hacer continuo fuego interin los otros rompen las tapias y fuerzan las puertas.

Por Bloqueo

Se logra la conquista de una Plaza quando al Enem.to falta la correspondiente Artilleria ò pertrechos necesarios para formar sitio ò bien quando ay la fortificacion y situacion de la plaza, la guarnicion y pertrechos de gr.n abund.a comparados con las fuerzas del En.to pondrian en duda la rendicion q.e regular attaque.

Sin a proposito para el bloqueo las Plazas de grande poblacion pues estan sugetas a rendirse q.e falta de víveres.

Para conseguir la impresa se invierte la Plaza antes q.e recojan la cosecha de frutos, singularmente en el tiempo de mercado ò feria p.a no dar mas ocasion dentro la Plaza tomando todos los puestos y avenidas afin de impedir el socorro, y q.e no puedan salir de la Plaza ningun de sus habitadores, para q.e los clamores de la comun necesidad obliguen à rendirse.

Este genero d'expedicion es el mas seguro aunq.e mas, y es muy util quando la tropa del bloqueo no necesita emplearse en otra parte.

Por Sorpresa

Se toma una Plaza q.e varias industrias apoyan el largo de la impresa en el descuydo de la guarnicion, y en el valor de la tropa, para esto conviene tener

dentro de la Plaza confidentes y affectos q.e ayuden no solo à subministrar noticias vi no tambien à la accion.

Para intentar una sorpresa se ha de tener una individual noticia de la situacion, obras, altura y calid.d de las murallas, numero de la guarnicion, lugar de los quarteles, guardias y sintinelas, previniendo la retira.da en caso de mal lograr la empresa.

Para descuydar la Guarnicion conbiene intentar la sorpresa desde algun lugar distante, dando à entend.der algun temor ò expedicion en otra parte, acreditandolo con algun movimiento para q.e las espias, lleven la noticia, y contramarchar repentinamente con el mayor silencio.

El mas oportuno tiempo es el invierno à favor de las noches largas, obscuras y borrascosas, pues no conbiene executarla en las crecidas lluvias porq.e las armas se inutilisan, y la tropa en el assalto resvala y cae con facilidad.

Deve llegar a la Plaza dos horas antes el amanecer observando gran silencio porq.e en este tiempo esta la guarnicion entregada al sueño y las guardias y sentinelas menos alerta.

Ordinariamente se separa la Tropa en tres

pacimes una q.e al asalto, otra de refuerzo y el
Comandante con el resto q.e asegurar la compañia
dando las ordenes conducentes de lo q.e se ha de ejecutar
q.e evitan la confusion q.e en semejantes ocasiones de-
curren. Ademas de las armas convenientes de fusiles y
granadas deven marchar prevenidos de todos los instrumen.tos
q.e rompen estacadas, puertas y otros embarazos q.e lo qual
se llevan, Escalas, petardos, hachas, mazoza, sierras, mar-
tillos, Cuñas de hierro, Tenazas &c.

Las Escalas se llevan en distintos pedazos de suerte
q.e unidas unas a otras se llegan a la altura de la mura-
lla procurando q.e desde el ultimo escalon se monte al pa-
rapeto y no excedan de el q.e q.e los defensores las deri-
varian facilmente.

Suele estarse mas descuydada la Plaza q.e la
parte mas fuerte y assi tal vez q.e esta se logra la
conquista. Conviene tambien montar el muro q.e la
parte mas distante de los quarteles ò adonde hay solo
pequenas Guardias.

Los primeros q.e suben llevan otras escalas de cuerda q.e
afijen con ganchos al Parapeto y si hay alguna puerta
proxima apoderandose de ella repentinamente se procura
abrir q.e q.e entre la mas tropa.

Si el Governador

Quando es Puerto de mar ò Rio navegable passaar cerca se introduce la tropa en varias embarcaciones q̃ parezcan q̃ afuera cargadas de leña, paja, carbon y otros generos q̃ con frequencia llevan a la Plaza, y si van conducidos q̃ Patrones ò Marineros conocidos facilmente sorprende una Plaza.

Algunas vezes se logra introduciendo al avrir las Puertas, singularmente en dia de mercado algunos soldados animosos disfrazados en traje de mugeres, religiosos, Labradores ò trabajadores q̃ a una senal concertada se aprodezen de una puerta hasta q̃ llega un destacamento q̃ se tendrà emboscado en las cercanias de la Plaza; si hay algun arroyal fuera de la muralla es facil emboscar la tropa y poniendo fuego a alguna casa Socorro à la guarnicion y al tiempo de avrir la Puerta, sorprehenderla. Tambien suele introducirse la tropa q̃ conducto ò mina q̃ salga dentro la casa de un confidente: Estas y otras muchas industrias suelen facilitar las sorpresas pero siendo con intelligencia conviene asseguarse con para q̃ los confidentes no usen con

tuto doble

Capitulo 3º

De algunas concideraciones para el sitio y attaque de una Plaza

Antes de emprehender el sitio de una Plaza el General experimentado é ilustrado en el arte militar hace varias reflexiones para lograr el premeditado fin y entre las inumerables son principalmente las siguientes.

1ª . . . si la Plaza le será importante para facilitar los progresos de la campaña, para conservar aquel territorio ó internarse en las conquistas del Pais, si puede servir p.ª una segura retirada, ó recoger su exercito en una batalla ó bien p.ª asegurar el passo de sus convoyes y las contribuciones, conformandose con los intereses de la actual Guerra, y anteponiendo la utilidad comun, el servicio del Principe y de la patria a la vana gloria del conquistador.

2ª . . . Ha de conocer la situacion de la Plaza calidad y estado de sus fortificaciones: esto es si es puerto de mar ó está sobre una montaña ó aora si algun caudaloso rio pasa p.ª dentro ó cerca de

su recinto. si q.e alguna parte es naturalmente fortificada ò inaccessible, si el muro esta terraplenado y los baluartes estan llenos ò vacios, si esta revestido el muro de piedra, ladrillo ò tepes. Si el foso es seco ò inundado y esta cortado en la roca, si tiene obras exteriores y su calidad; en q.e parte estan y hasta donde se entienden sus contraminas: si en sus contornos al tiro del cañon ay alturas, barancos, bosques, molinos, casas y otros edificios, si hay lagos ò el terreno es arenisco pedregoso ò otro.

3.a . . . Si fuera de tiro del cañon ay suficiente agua y leña assi q.e la conveniencia del campo como q.e el corte de fajinas y otros matheriales q.e han de servir al sitio.

4.a . . . Si el Governador es valeroso, amante de la gloria, incapaz de desinteresado, bien quisto de la tropa y de los ciudadanos, inteligente en la profession de Ingenieros, Artilleria y lineadores; Zeloso, sabio, robusto y activo q.e vigile por si mismo las guardias, sentinelas y trayajos

5.a . . . El numero y calidad de la guarnicion si auxi del Principe dominante si es intimidiado que no se haya hallado en otras deffensas ò si son de distinta

Religion.

6ª ... Si la Poblacion es muy grande y sus habitadores estan de mala correspondencia con la Guarnicion.

7ª ... Si esta bien provista de Artilleria, Municiones, viveres, y pertrechos teniendo exactacion del numero de Cañones y morteros con sus calibres.

8ª ... Si la Plaza es recien conquistada y no ha tenido lugar de reparar las fortificaciones y brechas.

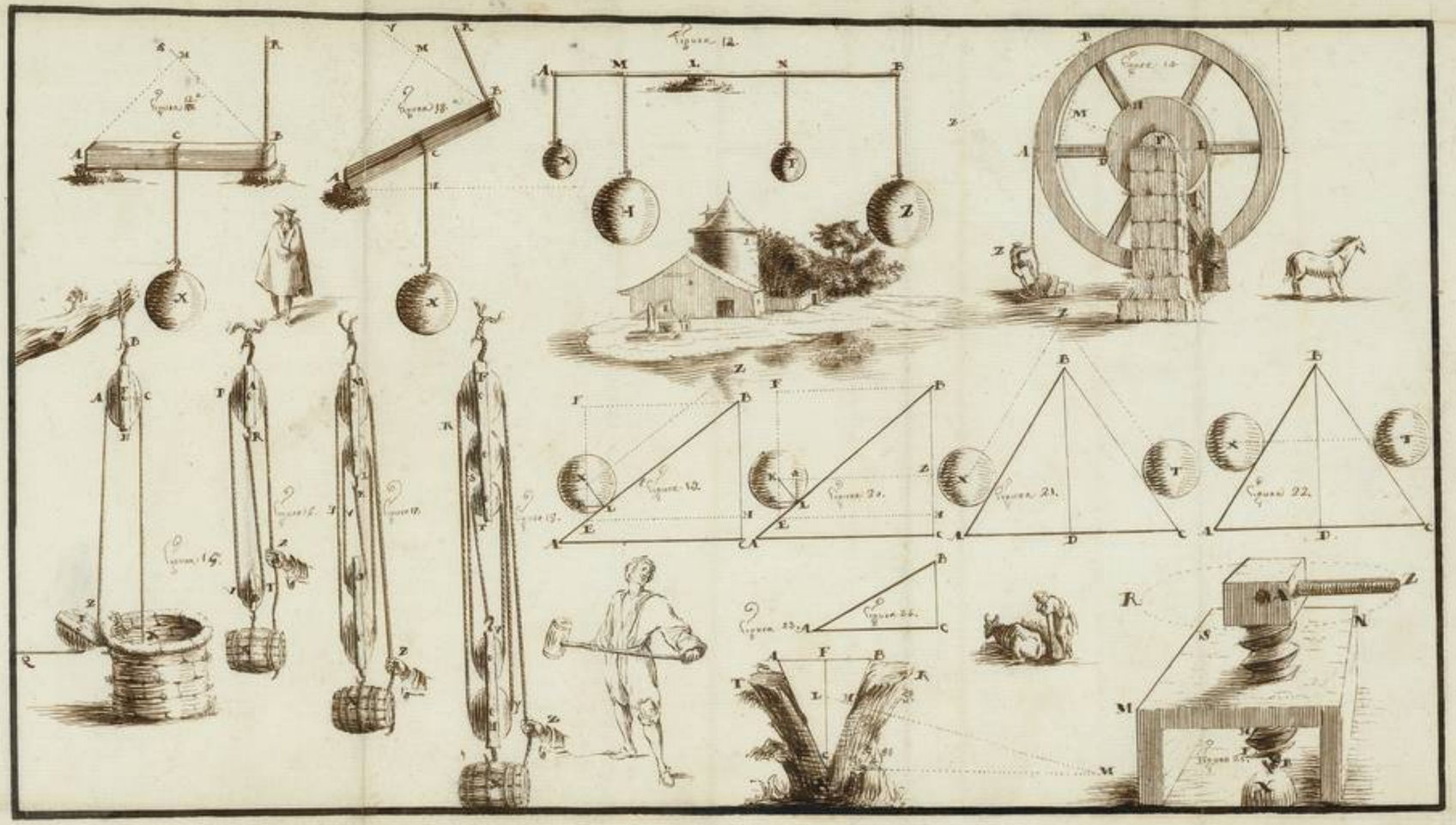
9ª ... Si el Enemigo tiene exercito en Campaña ò puede ponerse luego capaz de socorrer la Plaza oponiendose al sitio ò al mismo tiempo considerando la fuerza con que puede salir a los estos designios

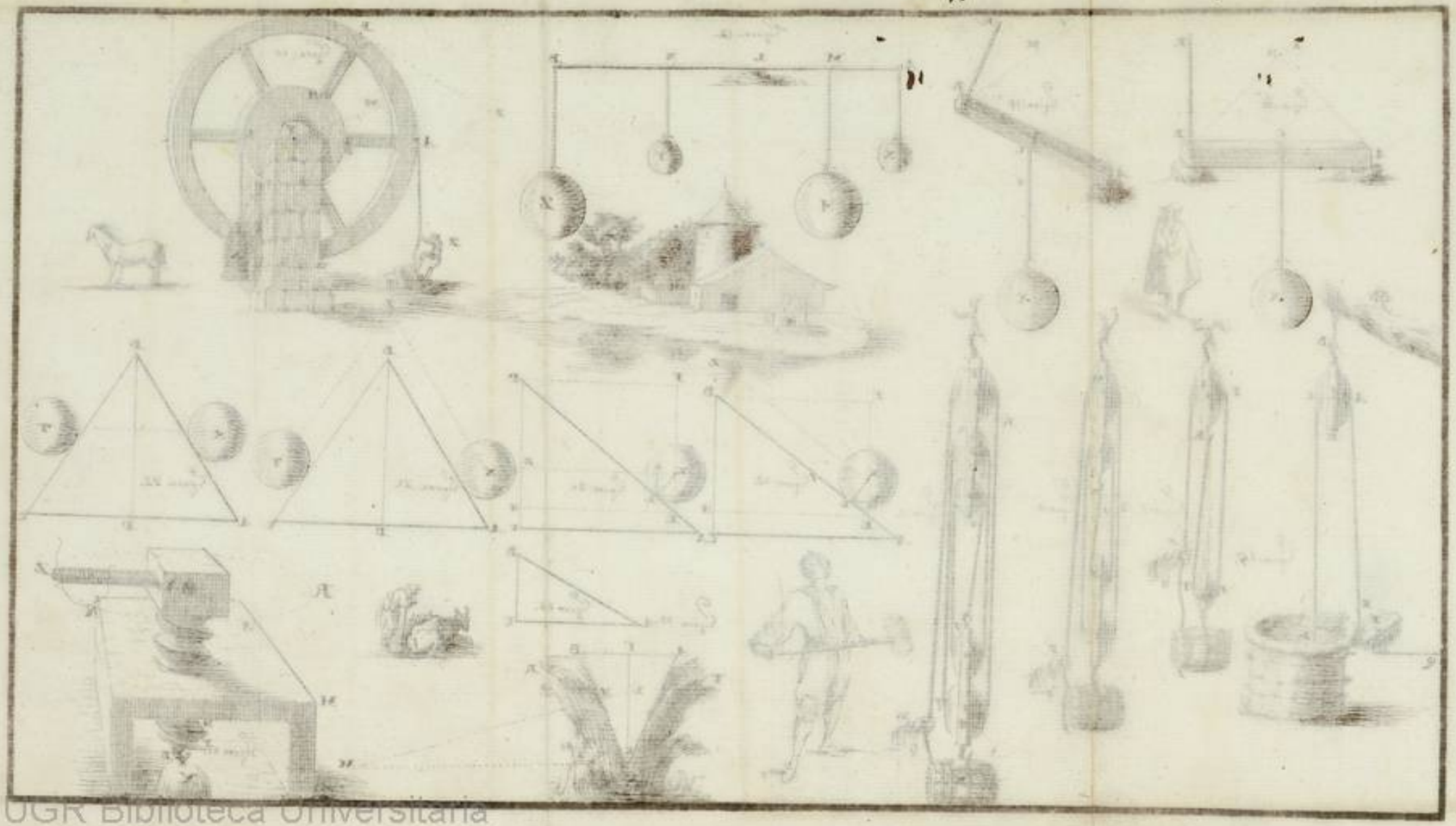
10 ... Si podra embarazar a la Plaza todo genero de socorros, y facilitar la llegada de sus convoyes haciendo contribuir al Pais afin que el exercito no carezca de todo lo necesario.

11 ... Considerada la facilidad de la empresa ò su dificultad y logo puede durar el sitio se da principio a la conquista en oportuno

tiempo, por no ser obligado a levantarle por
inundaciones artificiales ò naturales que sobrevie-
nen en el invierno ò antes de algun intemperio
ò otros accidentes para no malograr la Ocasion
perdiendo el exercito y la reputacion de las Armas.
12 ~ ... El advertido General tiene presente
todos los y prevenciones por cuyo medio
se logran las conquistas como tambien los malos suc-
cesos que se siguen por falta de esta prevenciones
y Concideraciones.

Fin de la concideraciones
del
Capitulo tercero





Prevenciones

Lo 1.º Premeditada la impresa se previene el General de la correspondiente tropa de infanteria cavalleria y Dragones.

Lo 2.º En Casos el enemigo tenga el exercito en campaña ó pueda ponerle luego conviene dividir su tropa en dos Exercitos distintos, destinando el uno para el attaque y el otro de observacion p.ª oponerse al enemigo asegurando los convoyes y embarazando los socorros; puede dexarse una plaza a vista de otra en.º mayor teniendo ocupados los puestos aventajados, haviendose de asegurar de recivir socorros y lo necessario p.ª la subsistencia y empedir el socorro a la Plaza.

Lo 3.º La tropa no solo ha de ser de competente num.º si no de valor correspondien.te a la impresa y el General deve estar bien informado de las circunstancias y conducta de todos los officiales Generales y subalternos, par.ª los encargos particulares que se offrecen fiandolos a sujetos que los desempeñen.

Lo 4.º Habra bastante num.º de minadores intelig.tes practicos e interesados p.ª la gloria de las armas p.ª son precisos en todo el sitio hasta la rendicion de la plaza, atendiendo a los muchos que faltaran en la construccion de los attaques, baterias y minas, toma del camino cuvierto, paso del foso y alojamiento en la Brecha. (Sequitur repetitio.)

Lo quarto habra bastante nº de yngenieros, offiziales de Artilleria bombarderos y minadores inteligentes practicos é interessados pr. la gloria de las armas pr. son precisos en todo el sitio hasta bajo. de la rendicion de la Plaza attendiendo a los muchos que faltaran pr. la construccion de los attaques, baterias, minas, tomar del camino cubierto passo del foso y alojamiento de la brecha

Lo quinto se precisiere el correspondiente numero de canones y morteros de calibres convenientes con sus afuestes y armas de reserva a proporcion de las brechas que se han de hacer y fuegos que se han de quitar attendiendo a la situacion, obras, y Artilleria de la plaza afin de evitar todo inconveniente.

Lo Sexto habra cantidad de balas y granadas correspondientes à canones y morteros como assi mismo la polvora que se regula de 60 a 70 tiros pr. dia y a demas de esto la que se necessitta pr. Ornillos, minas, cassones, fogatos fuegos artificiales y mixtos pr. componerlos

Lo septimo en el tren de Artilleria respecto al sitio ella cantidad de armas predreros, pretardos, fusiles espadas, chuzos, ò partesanas, espolanadas pr. los canones y morteros utiles é instrumentos de gastadores, sacos de lienzo grandes y pequeños espuertas, hasadas, lana, tonelles ò barriles, zaques de agua pielles frescas manteletes, candeleros; assi mismo barras

p.ª la comunicasion de los quarteles y formacion de Puentes con todos los instrumentos de carpinteros y herreros p.ª el uso de la artilleria sin que falte la menor cosa en la ocasion

Si la Plaza es puerto de mar ó esta cerca de rio navegable es indispensable competente num.º de Xaxeles p.ª embarcar los socorros y haciendo desbaxar la plaza p.ª esta parte se necesitan las baterias flotantes de que se hablara en adelante no obstante si entre la plaza y el mar se puede formar un attaque que empida los socorros podran escusarse los xaxeles de guerra

Hechas todas las consideraciones, reflexiones y prevenciones queriendo el General sitiar una Plaza procura coger la desprevenida p.ª facilitar la empresa que lograra disimulando su intento manifestando con apariencia de algunos movimientos que intenta dar batalla y si el enemigo se persuade a esto procura reforzar su convoito con algunas tropas de las guarniciones de sus plazas y entonces se arrimette repentinamente la de su designio ó lo que se halla mas desprevenida

la mayor difficultad p.ª hacer creible el engaño consiste en hacer las prevenciones y tener los almazenes en diversas partes de tal suerte que puedan conducirse con brevedad y seguridad a la plaza que se ha de sitiar

si no bastare esta cautela y el enemigo tiene cerca algunas
Plazas ha a entender el General que intenta sitiar otra y mo-
viendo su exercito acia ella es mui posible que salga de las
otras algun socorro de tropas ò municiones y en este caso destaca
un cuerpo de cavalleria y dragones antes marchando a toda dili-
gencia pr.a embestir la plaza desprevenida ocupando todos los
puestos y avenidas. este destacamento de 4 ò 5 mil cavallos
superior a la guarnicion de la plaza es mandado pr.a un theni-
ente General y dos ò tres Mariscales de Campo con los quales
marcha el quartel maestre general, los comandantes de ynge.nieros
y Artilleria con algunos sabalternos de esto practicos e ytelligen.tes
hasta embocarse todos al favor de la noche una ò dos leguas
de la plaza endonde se dan las ordenes convenientes distribuiendo
el todo en dos destacamentos particulares q.e pr.a diversos camino
llegan a un tiempo a ocupar los puestos de su destino tomando
todas las avenidas y caminos fuera del tiro del canon lo que
se exejuta antes del amanecer pr.a que ni de la plaza se de el
aviso al exercito enemigo ni se le introduzca socorro alguno

Puede tambien disminuirse alguna cosa la guarnicion
si temiendo embocado de noche el grueso destacamento se embia
alguna pequeña partida que dexandose ver al tiempo de abrir
las puertas haga alguna correria y procure llevarse los ganados
con lo qual es mui posible que salga de la plaza alguna tro-
pa pr.a atacarlos y quitar la presa y retirandose la

partida poco a poco dexandose cargar de los embarazos los embarazaran a la embarcada y seran perdidos

Ocupados los puestos y destacando pequeñas partidas acia la plaza y la campaña pr.a asseguarse de todas partes y formados de suerte que puedan socorrerse unos a otros y resistir qualquier salida de la plaza ò attaque de tropas enemigas, las partidas avansadas se aseguran à tiro de fusil quemando y destruyendo todo quanto los sitiados pudieran recoger como trigo, cebada, paxa &c.a arrasando y allanando quanto pueda servirles pr.a introducir sus socorros embarazando al mismo tiempo que los enemigos no desagan las casas tapias y otras cosas que puedan ser utiles à los sitiadores, y tal vez por impeta violento seria facil tomar alguna obra exterior ò fuerte destacado antes que los enemigos puedan repararlos.

No se maltrataran las aldeas casas de campo y otros edificios que puedan servir pr.a almacenes de polvora municiones y viveres ò alojamiento pr.a officiales Generales; se destacaran partidas pr.a forragear en los lugares vecinos y obligar a los paysanos lleven al campo pan, carne u otras vituallas. luego que anochesca se avansa el destacamento acia la plaza afinque unidos y serrados no salgan acisos de ella ni se introduzca nigun socorro al fasor de la oscuridad.

Teniendo noticia que el enemigo viene con algun socorro de destaca competente numero de tropa pr.a quitar el embarazo

y bottir la escolta saliendo a esta accion de suerte que la tropa bottida no pudiera acogerse a la Plaza sin dar en manos del destacamento

En este tiempo los ingenieros hazen el reconocimiento de la plaza pr. todas partes asegurandose de noche a la estacada saliendo de pequeñas partidas y estas de otras mayores pr. registrar quanto pudieren la fortificacion y obras exteriores y dispuesto siendo de dia al favor de alguna tapia, risaso, o otra cosa que huviesse quedado p. derivar p. negligencia de los sitiados observando mejor la situacion y obras y haran un plano del recinto con la brevedad posible notando si la muralla es revestida si el foso es seco, o de agua, corriente, o dormiente, si la contra escarpa esta revestida, si el camino cubierto tiene buena estacada y assimismo todas las particularidades que puedan observarse desde afuera notando la calidad del terreno en todo el alcance del fusil de la plaza con quanto pueda servir pr. la facilidad del attaque y si no huviesse tiempo pr. el reconocimiento de la Plaza bastara p. entonces levantar el plano de la campaña.

Hecho esto de acuerdo con el Tenniente General y Mariscales de Campo se hasse un proyecto de la attaque cuyos planos acompañados de una relacion se llevan al General en Gefe pr. el Ingeniero y Comandante de Artilleria en casa del Tenniente General en que da las importantes noticias adquiridas pr. espias y prisioneros, interin se hasse el reconocimiento de la Plaza

Luego que ha llegado el exercito el General ya informado por las relaciones y planos mencionados se averia a la plaza acompañado de los commandantes de Ynjenieros y Artilleria y reconoce assi la situacion de la plaza y fortificaciones como de la campaña y exejutando lo mismo los demas officiales generales se hasse un consexo de guerra y haviendo el parecer de todos resuelve el General los puestos que deven fortificarse assi dentro como fuera de las lineas nombrando los quarteles y los officiales a cuyo cargo han de estar y finalmente la parte de la plaza que se ha de attaquar y por donde se deven conducir los trabajos y lineas de circumvalacion y contravalacion

El Quartel Maestre General señala el campamento q. corresponde à cada quartel que no es otra cosa q. una ò muchas brigadas a la orden de un Tenniente General ò Mariscal de Campo

El campamento se haze fuera del mayor tiro del can.
de la plaza sino que algun barranco ò montaña le lleve
de este riesgo. p.º de tal suerte que gozando todos de la con-
veniencia de leña y agua puedan socorrerse unos à otros en
caso de ser acometidos de parte de la Plaza ò de la campaña.
la Cavalleria ordinariamente campa en llanuras ocupa
las avenidas p.º bosques y desfiladeros alturas y cotinas de mont.

El Quartel Real ò General se pone cerca de donde
se ha de abrir la trinchera afin de que pueda el General regis-
trar la Plaza ò attaques desde cerca de su casa ò tienda p.º
dar prontamente las ordenes combenientes: antes de empe
zar los trabajos campa el General en otra parte afinque los
enemigos no conozcan el frente que se intenta attaquar.

El Parque de Artilleria y quartel de Viveres se pone
inmediato a los attaques y si huviere dos ò tres de estos se hazen
otros tantos parques p.º q.º mas prontamente pueda con-
ducirse a las trincheras y baterias todo lo necessario. en el
parque de Artilleria se comprende todo el tren poniendo los
almacenes de polvora en parte retirada y terreno seco afin de
evitar las humedades y desgracias. El Hospital se pone en un
parage retirado cerca de agua y en donde se goze buen ayre.

Se ha de tener gran vigilancia hasta fortificar el cam-
po p.º que este tiempo es quando los enemigos intentan à los
cortar socorrer la plaza p.º lo qual se tienen practicas avansadas

muchas centinelas y espias p.ª avisar con tiempo la llega-
da de los contrarios y p.ª poderse combiene salirles al encuentro
cerca de algun puente vado ó desfiladero y no esperarlos en el
campamento p.ª q.e sera facil introducir en la plaza el so-
corro.

Si el enemigo tuviere exercito en campaña y se resuelva
p.ª poder venir a sourer la plaza se hace una linea de cir-
cumvalacion apartada del campamento acia la campana de
1500 à 2000 varas p.ª formar la tropa si fuere attacada la
linea en la qual se encierran algunos lugarillos ó casas si los
hubiere p.ª alojamiento de los generales y almozenes.

Si algun rio caudaloso pasare p.ª el campamento
immediatamente se hechan puentes p.ª comunicacion de los
quartelles distantes de la linea de 50 à 70 varas formados con
barcas ó con gruesos arboles y tablones sobre ellos: Consiste la
linea de circumvalacion en un foso de 18 a 24 pies en la
parte superior y Profundo de 7 a 8 con el declivio que per-
mitiere el terreno, y de la tierra que se saca se hace un para-
peto con su banquetta alto p.ª la parte exterior de 6 pies y
p.ª la interior de 8 y grueso de 7 a 8 pies

Para flanquear la linea se hacen algunas plazas
de armas ó angulos salientes à la campaña dandoles
70 varas de gola y 60 de cara distantes 280 varas de centro
à centro y se forman sobre linea ó angulo entrante

dexando una abertura p.ª salir al campo que se cierra con una barera. en los angulos salientes de la linea se hacen pequeños baluartes cuya semigoba es de 35 varas y el flanco de 22, y si huviere barranco despeñadero ó desfiladero se hacen reductos theneras ó ornabeques singularmente en la entrada ó salida de algun rio.

Quando la guarnicion es muy grande p.ª impedir las salidas se hace la linea de contravalacion p.ª todo el contorno de la plaza fortificandola con ang.s y baluartes como la antecedente: de manera que el campamento se hallara entre las dos lineas y si fuera de la linea de circumvalacion huviere algun puesto ventajoso que sea avenida de los enemigos se ocupara con algun fuerte el trazado de estas lineas se hace dando a los quarteles la parte que les corresponde y si huviere exercito de observacion campara entre la linea de circumbalacion y la campaña si fuere puerto de mar ó estuviere la plaza cerca de rio navegable se circumda ó cierra con embarcaciones correspondientes p.ª impedir los socorros

Ventaxas que un frente de la plaza tiene mas que otro.

Siendo muy pocas las plazas igualmente fortificadas por todas partes por los accidentes que ocurren en la construccion de sus obras y situacion conviene attaquar la plaza por el frente mas debil singularmente si el terreno aquien corresponde fuere de buena calidad por hacer las trincheras y batterias y que no este expuesto a inundaciones natural ò artificial. no conviene por el attaque el terreno pedrezoso peña ò arena ardiente por el gran corte de fascinas gabiones ò sacos de tierra si al pasar de algun arroyo, casas, cerras, ballados ò caminos bordados enfilados de la plaza pudiere llegar la tropa a empezar de muy cerca la trinchera se tabra mucho tiempo y se hiera de perdida de tropa.

Conviene attaquar la Plaza por donde falte a la esplanada cerca de su mayor altura alguna tierra por que la batteria destinada por quitar los fuegos arruynara brevemente el parapeto del camino cubierto y sucubriendo gran parte de la muralla puede empezar la brecha y a seo perfeccionarla, es muy dañoso al sitiador que en la esplanada se descubra peña, piedras grandes, rayses de arboles ò agua por que los zapadores no tendran sufficiente tierra por cubrirse.

Se attacara por aquella parte de camino cubierto que

este menos flanqueada y que sus plazas de armas no se
an atrincheradas por galerias cubiertas atronerada y sobre
todo que no esten minadas como ni tampoco lo debe estar la
esplanada por por medio de la contramina es facil buscar
minador del sitiador, y dos omillos podran volar las baterias ò
a los assaltantes en la toma del camino cubierto.

Combiene hacer la bajada al foso por donde la contra
escarpa no este revestida por le sera facil al sitiador aunque se
hayan quitado las escaleras ò rampas. importa buscar el fuso
por donde sea estrecho y poco profundo por a demas de hacer-
sse facilmente la brecha le dejaran las ruinas y siendo le
agua aunque no pueda divertirse, con las ruynas, saldhi-
chones cargados con piedra y con faxinas se excusara la
galeria flotante.

Se abriro la brecha en cara de baluarte sacio
en donde no tienen comodidad los sitiados por formar cortadura
y que el flanco que le defiende sea pequeño sin orejon y es-
pralda y el fanculo que forme con la cortina sea mui obtuso
por q. su fuego se quitara facilmente lo que merece parti-
cular cuidado por ser quien hace el mayor destroso en el asa-
me
se atacara por donde el muro sea de piedra du-
ra por ser mas defectuoso que el de piedra blanda. este mas
que el de ladrillo y este mas que el de tapia

Si hubiese falsa braga se atacara por donde sea

mas estrecha pq. las ruinas del muro inutilisaran su deffensa y siendo este de piedra las balas que rebassan y las ruinas que salian daran notable estrago a los deffensores.

Combiene attaquar pq. donde huviesse brechas nuevamente seradas ó pq. donde el muro y terraplen este de poco tiempo fabricado pq. que no haya hecho bastante union y trayson.

Si en el frente que se attaqua huviere una cara mas alta que otra se abrira la brecha en la mas alta pq. que alojados sobre ellas dominaran las deffensas y batterias que los enemigos pongan en la mas baxa.

No se dirigira el attaque à murallas de roca cuyas desigualdades suelen estar cubiertas con ladrillo ó piedra; tampoco se attaquara pq. el frente que en la parte de adentro de la plaza tenga algun despeñadero, pq. sera mui conveniente si proximo al terraplen huviere grandes edificios cuyos dueños sean de grande autoridad pq. pq. su respecto se demuelen con difficultad pq. hacer las cortaduras q. se necesita mucho tiempo.

No combiene attaquar la Plaza por donde haya muchas obras que incomoden el attaque pq. pondran en ellas cantidad de Artilleria que moleste al sitiador durante el sitio

Si la Plaza esta igualmente fortificada pq. donde haya menos obras exteriores mas pequeñas y menos dominadas de la plaza

Si algun frente de la Plaza estuviese sin terraplen y flancos p.r corresponder à una montaña al parecer inaccessible se reconocerà si a fuerza de jente, cavallos, maquinas, y gente tomando varias sueltas en la montaña se puede subir a la cumbre ò falda de ella algunos canones que dominen la Plaza pueden batirla ò arruinar las obras incomodando à los sitiados que concurren à la defensa de la brecha.

Si el frente debil corresponde al mar, lago ò Rio veasse si de la otra parte se puede batir en brecha ò siendo muy distante ò poco profundo se pueden poner baterias fixas ò haviendo mucho fondo se puede usar de baterias flotantes ò saxeles dispuestos a este fin p.r con embarcaciones pequeñas serà posible el assalto; si p.r medio de la plaza pasa un barranco ò rio y las mitades que a este corresponden estan reatrincheradas se attaquera primero aquella parte por donde pueda introducirse el socorro poniendo alguna batteria que corte los puentes de comunicacion.

Quando la plaza tiene Ciudadela ò castillo se conocerà conviene hacer un sitio ò no; Ordinariamente conviene attaquar primero la Plaza quando es muy grande esta mal fortificada, y hai parcialidad en los habitadores. p.r que rendida esta la ciudadela ò castillo puede rendirse p.r Ataque poniendo en la campaña algun corto num.o de tropa q.e baste p.r impedir el socorro ademas que se puede attaquar la ciudadela ò castillo p.r una y otra parte. y regularmente la ciudadela ò Castillo con

pequeño recinto no tiene capacidad, Quarteles, ni almazenes à proueya p.r la gran cantidad de municiones, pertrechos, y víveres y haviendo de estar al descubierto se queman y arruinan facilmente con las bombas y fuegos artificiales.

De todas las expressadas sentaxas que halle el diecador p.r el attaque assi en los deffectos de la fortificacion, como en el terreno circumecino se pondra especial cuidado en abrir la brecha donde fuese mas facil de quittar el fuego de el flanco que la deffiende y p.r donde no haya contra minas.

De los diversos attaques de una plaza y prevencion de los instrumentos necessarios.

Attaque ò trinchera es un camino hondo p.r donde la troppa se conduce con seguridad à la Plaza consiste en una excavacion de 12 a 18 p.s de ancho y 12 ò 5 de profundo, y de la tierra que se saca se hase un parapeto assi à la parte de la plaza, de suerte que toda su altura sea de 7 a 8 p.s incluida la banquetta: al parapeto se le da la inclinacion natural del terreno.

Se hase la trinchera en lineas paralelas a la Plaz: quando el terreno lo permitte comunicandola con varios ramales otras veces p.r encontrarse agua ò p.r otro im

procedimiento se hasse la trinchera con varias revueltas y retornos à la drecha e izquierda que regularmente llamã zig-zac.

No siempre es uno mismo el perfil de las trincheras pr. deve proporcionarse à la guarnicion, artilleria, y municiones de la plaza y à su natural situacion pr. lo qual si la plaza domina la campaña ò tiene castillo sobre la cumbre de un monte se hasse mas profunda la trinchera, y si los sitiados tienen mucha artilleria gruesa se hasen los parapetos mas rapustos

El buen attaque deve ser libre de dominacion, breve seguro, y puesto de modo que los enemigos no enfilen con su artilleria ò fusil la tropa que la guarda, consistiendo en esto la mayor estimacion del Ynginiero que dirige las lineas pr. como pr. lo regular y casi siempre se empiezan à trabaxar de noche es necesario aplicar todo el cuidado que se necesita dependiendo de el el mayor acierto.

Para librarse de la enfilada se dirigen las lineas de suerte que se aparten de los ang. salientes del camino cubierto leng. de simple y obras avanzada apartandose de estos ang. pr. q. los sitiados suelen avanzar un contra attaque pr. enfilar las trincheras.

Para librarse de la dominacion se profunda la trinchera haziendo una ò dos banquetas permitiendolo el terreno:

Hecho el proyecto de el attaque y del numero de batterias que se han de construir se hasse el computo de los instrumentos necesarios p.ª cortar faxinas, salchichones, estacas construccion de gabiones, candeleros, sacos y blindas

El corte de la madera y ramas se hasse en el bosque immediato ya p.ª asiento, ya p.ª la tropa ò paysanos asistiendo à estos algun Ingeniero p.ª que se haga con solidez y de las medidas que se necessitan; lo perteneciente à batterias se conduce al parque de artilleria donde se trasaran los gabiones y lo demas que necessitan; y lo perteneciente à gastadores, construccion de trincheras y sapas se pone à parte cerca de la plaza de armas ò assamblea destinada p.ª juntarse la tropa y gastadores de trincheras; la faxina se hassen de 7 p.ies de largo poco mas o menos y 12 pul.gs de diametro atandolas fuertemente con quatro ligaduras; la salchicha es del mismo diametro que las faxinas p.ª mas larga y se hassen p.ª los reductos de los attaques poniendolas a lo largo sobre las cabezas de las faxinas: las medidas de los salchichones p.ª la construccion de batteria se daran en el tratado de artilleria.

Los Gabiones se hassen de diversas magnitudes p.ª las trincheras son de 3 p.ies y ½ de diametro p.ª la parte interior y algo mas estrecho p.ª la superior

aunque se pueda encaxar uno sobre otro y son de 3 pies y ½ de alto sirviendo pa. hacer promptamente una porcion de trincherea; pa. los sapadores se hacen los gabiones de 5 pies de alto y 3 y ½ de ancho pa. ambas partes; pa. las baterias se hacen de 6 pies de ancho y de 8 a 9 de alto segun pidiere la necesidad del terreno.

Los estillos de trincheras tienen 2 pies de alto y lo mismo de diametro pa. la parte de arriba y uno y medio por la de abaxo: llenos de tierra sirven pa. poner sobre los parapetos de los reductos y mamipuestos con lo qual se cubren las cabezas de los soldados y disparan con seguridad pa. las troneras que forman: en lugar de los estillos sirven saquillos de tierra dexando abiertas las troneras

Candelero es un madero de un pie de ancho, grueso correspondiente y largo à discrecion, en cuyos extremos se levantan otros dos perpendiculares de 5 pies y ½ de alto que se terminan en punta; son mui utiles pa. formar un parapeto atravesando entre dos candeleros faxinas largas ò salchichas ò tambien pa. cubrir una porcion de trinchera q. pa. descuido salio enfilada.

Las Bolindas se hacen atando algunas salchichas ò faxinas atravesadas sobre dos maderos y sirven principalmente pa. reguardo de las piedras

Los sarzos son unos texidos de mimbres ò ramas

q.e sirven p.a mantener las tierras de los parapetos quando es mui flora ò arenisco.

Quando el exercito sitiador es numeroso abundado artilleria y municiones y en los bosques del contorno hay mucha rama y madera p.a el corte de faxinas y demas necesario p.a trincheras y baterias permitiendolo el terreno es combeniente hacer los ò tres attaques; p.a aunque sea la idea rendirla p.a un frente (en cuyo caso los demas attaques se llaman de diversion) se logra fatigar la tropa de la guarnicion emplear su artilleria y municiones y con este motibo se disminuira el fuego sobre el verdadero attaque no sabiendo los deffensores si alguno de estos attaques es falso ò todos verdaderos, amas que haciendo muchas brechas en distintos frentes podra tomarse la plaza facilmente avatando à un mismo tiempo p.a todas partes en cuya accion no es facil que la guarnicion resista mayormente si p.a medio de los confidentes se supone la fingida eco de que los assaltantes se han introducido ya en la plaza p.a alguna de las otras brechas, ni tendran los sitiados el tiempo y materiales necesarios p.a hacer las cortaduras en tantas brechas.

Si el sitiador tiene mucha artilleria y municiones y no se halla con tropa p.a dos attaques distantes uno de otro sera combeniente hacer uno doble que no es otro sino que dos sean sillos comunicados entre si que se dirigen a dos frentes

juntos de la plaza esto es a un baluar dos cortinas y dos medios baluartes.

La Guardia de la trinchera sensilla ordinariamente es los dos tercios de la guarnicion de la plaza y por la guardia del attaque doble los tres quartos de la guarnicion afin q.e el sitiador pueda resistir a qualquier salida de la plaza: la tropa de la guardia de la trinchera se compone de infanteria y Cavalleria proportionada a la que huviese en la guarnicion de la Plaza

Del progresso regular de un sitio desde la abertura de la trinchera hasta la toma de la Plaza.

Para que los sitiados no comprendan el frente q.e se intenta attaquar combien hacer distintos repuestos de fascinas y matheriales y que los Ynginieros sostenidos de algunas partidas reconozcan todo el recinto con lo qual los deffensores estaran en el mayor cuidado resolandose por todas partes sin poder aplicar los cañones y morteros assi a el parage del verdadero attaque y ocultando el General su designio no es facil que enformen los espias: tal vez se engaña los sitiados dando a entender que se attaquaran por tal parte afin de q.e assi a esta mueran su artilleria y desusyden en donde no devian

La Abertura de la trinchera combiene q.e se

haga en las noches larga obscuras y de mucho vien-
to p.r que haya lugar de cubrirse los trabaxadores antes
que amanesca, y con la obscuridad y viento no se an descu-
bierto de la plaza ni oigan el rumor ò ruido de los traba-
gadores.

Algunas veces quando los picos y zapas hacen
mucho ruido p.r ser el terreno pedregoso se embia acia
otra parte alguna tropa que al abrigo de algun barranco
ò sierra hagan mucho ruido p.r q.e los de la plaza piensen
ser por aquella parte el ataque y dirigan acia ella su fuego.
Otras veces se ponen en distintas partes, los tambores, trompe-
tas y timbales del exercito p.r q.e el ruido confundo los sis-
tiados y no perciban el lugar de los trabaxadores.

Determinado el dia de la aperturas de la trinchera
los Ynginieros despues de ponerse el sol a la escarsa luz q.e
baste p.r su operacion y no ser descubiertos de la Plaza
trazan la trinchera ya sea con cuerdas y piquetes subsis-
tiendo luego una ilada de faxinas à lo largo de la cuerda
ò bien dexando sobre el terreno algunas senales que si-
endo bastantemente sensibles no se hierren con la obscu-
ridad la direccion de la trinchera, y puestos los trabaxadores
sobre este alineamiento tienden las faxinas assistiendo à
cada una con todo cuydado el Yngeniero.

Segun el trabaxo que se ha de hacer pide el Yngeni:

el n.º de tropa ó gastadores q.e se previenen de las fascinas sapas, palas y picos combenientes segun la calidad del terreno cuyos instrumentos se toman del almazen ó repuesto prevenido cerca del lugar de la apertura de la trinchera, los trabajadores con la tropa destinada p.r la guardia de la trinchera se conducen al anochecer con mucho silencio al puesto prevenido formando los gastadores una line.a y poniendo las fascinas en el alineamiento sobre dicho.

Con esta prevencion puestos los gastadores al lado de las fascinas abren un zanja de 4 a 4 p.s y ½ de profundo hechando la tierra assi à la parte de la Plaza con la qual una vez cubierto van ensanchando la trinchera hasta 18 ó 14 p.s y se forma el parapeto, y si durante la noche no se ha concluido se perfecciona de dia y se hace la banqueta q.e se ha de revestir de fascinas p.r q.e se mantenga.

De la escolta se avanzan acia la plaza pequeñas partidas en diversas partes apostando sus centinelas mas avanzados todos boca à tierra p.r observar si se hace alguna salida q.e es mui natural en los primeros dias antes de adelantar los trabajos y tener construidos los reductos ó mamepuestos con lo qual los trabajadores estan sin el susto de ser repentinamente sorprendidos

Si empezada la excavacion se encuentra peña ó agua se ensancha mas la trinchera p.r tener la

tierra sufficiente p.ª cubrirse y si esto no basta se bombd.ª
gabiones trayendo la tierra de otra parte.

Quando la guarnicion es corta suele empezarse
el trayxo caminando de adelante acia tras esto es se em-
piessa lo mas serra de la plaza que fuere posible y se conti-
nua acia la cola de la trinchera adelantandose de este modo
el trayxo y p.ª librarse del fuego de la plaza si en la noche
antecedente se trayjo acia una parte los enemigos dirigian
à ella su fuego y trayxando en la siguiente p.ª otra serra inu-
til: si serra de la cola de la trinchera no huviere barranco
ò serra p.ª cubrir la cavalleria se hacen espaldones.

Desde la apertura de la trinchera hasta monta.
la brecha se han de temer algunas salidas de la plaza qu-
ando su guarnicion es numerosa y especialmente si es de
genio ardiente ò quando ha recivido algun socorro p.ª de
ordinario la tropa recien llegada p.ª manifestar su ar-
ganeia solicita las salidas estas pueden esperarse mui re-
petidas y siguresas quando hay escases de víveres y la
guarnicion mui grande y mas si abunda de cavalleria: no
hay hora fixa p.ª el recelo de la salida y assi ha de estar
el sitiador en continua vigilancia; no obstante puede temerse
antes del amanecer en noches largas, obscuras y lluvinas p.ª el
fasin de ellas pueden repentinamente caer sobre el sitiador sorpre-
endiendo la guardia de la trinchera y lograr assi su designio;

Quando los trabajos se hallan avanzados en tiempo de calores grandes suelen hacerse las salidas despues de medio dia p.r q.e el cansancio y la comida excitan el sueño y el descuido.

Para conseguir los sitiados una salida de noche suelen usar repetidas armas falsas en los antecedentes p.a q.e despreciandolas el sitiador no se prevenga à la defensa; p.r esto importa q.e las centinelas avanzadas avisen de qualquier novedad y estando la guardia prevenida recivan à los sitiados sin que los trabajadores al rumor del arma falsa abandonen el trabajo

Algunas veces fingiendo desertores se averian los de la plaza y sorprenden las centinellas y partida p.r esto se hacen detener hasta que dando parte los recivan la guardia de la trinchera con las armas.

El fin de las salidas es el de deshacer los trabajos clavar los cañones y otras acciones p.a disminuir el exercito sitiador y retardar la rendicion de la plaza.

La Apertura de la trinchera suele hacerse à distancia de 900 varas poco mas ò menos de la plaza à menos que algun parage ventajoso no facilite mayor proximidad ò la guarnicion fuere poco numerosa ò tuviese poca artillería p.r delo contrario pò de estar la plaza en alguna altura de dara distancia en alguna mayor distancia de 900 q.e

pr. lo qual no hay regla general haviendo de attender a una infinidad de accidentes, al tiempo, estado de la presente guerra q felicidad de las Armas.

Reselandose de inundacion pr. abundante lluvias se da un pendiente a la trinchera acia el medio ò acia el rezez de ella formando una pequeña sanja pr. el corriente de las aguas.

Siempre que se ha de hacer algun ramal ò retorno se deja acia la cota una porcion de trinchera algo mas ancha y de 8 a 10 varas de largo pr. q. los que se retiran dexen el passo libre a los que entran y de este modo se continuan los trabajos hasta hacer 3 ò 4 paralelas con sus comunicaciones perfeccionando de dia lo executado en la noche antecedente.

Quando la Guarnicion de la Plaza es numerosa y se temen fuertes y continuadas salidas se hacen reductos pr. cubrir las paralelas y comunicaciones capaces de 100 à 200 hombres cada uno con dos estacadas una bateada pr. la parte exterior y otra perpendicular pr. la parte interior con su foso competente pr. librarlos de un golpe de mano attendiendo que si una salida estos se perdiessen, desde ellos desalojarian de la trinchera los sitiadores. el frente ò frentes de estos fuertes que miran à la plaza deve ser algo mas alto que los otros pr. q. se cubran de ella los que flanquean las paralelas y

comunicasiones

La ultima paralela deve abrasar todo el frente q.e le insulta y à dentar à 40 ò 50 pasos de los ang.s salientes del camino cubierto deviendo ser mas ancha y profunda q.e las otras p.r ha de servir de plaza de Armas p.a desde ella attaquar el camino cubierto.

Luego q.e los sitiados observan el travaxo dirigen acia aquella parte sus batterias procurando quemar con bala roxa y fuegos artificiales los repuestos de faxinas y gabiones, porque se evita teniendo cerca cantidad de cubetas, sogas de agua y palos enganchados p.r apagar prontamente qualquier incendio

Despues de avierta la trinchera se travaxa con diligencia en la construccion de algunas batterias de cañones y morteros p.r diminuir el fuego de la plaza à cuyo abrigo se adelantan los travaxos y p.r consiguiente el sitio.

La construccion de toda especie de batterias y el modo de servirlas se dira en el tratado siguiente p.r aora basta decir q.e las de cañones se hacen p.a tres fines, unas p.a desmontar los cañones de la plaza desaser los parapetos y quitar los fuegos, otras p.a enfilar el camino cubierto, foso y todo genero de obras lo que se hace tirando p.r elevacion que llaman de rebote ò arrichar y otras p.a batir en Brecha.

Las primeras batterias destinadas p.a quitar los fuegos de

la plaza ordinariamente se colocan à distancia de 800 q.
poco mas ò menos no haviendo en esto regla fixa deviendo
attender à la calidad del terreno, guarnicion y artilleria de la
plaza siendo sufficiente esta distancia sirviendose de caño-
nes de à 12, 16 y algunos de à 24, reservando la mayor parte
de estos p.a las batterias que deven formar la brecha: no obsta-
nte si à mas corta distancia huviere competente terreno importa
mucho poner las batterias lomas serca que se pueda, pues
tal es la misma que sirve p.a quitar los fuegos podria ser-
vir p.a salir en brecha: p.a el conocimiento de esta distancia se
ha de saver que el alcanse del cañon de à 24 de punto en
blanco es de 700 varas, el de à 16 460 varas, el de à 12 1800
pies, el de à 8. 1050 pies. cargados con los dos tercios de polvo
de peso de la bala.

Quando p.a abreviar el sitio se quieren avansar las
primeras batterias se observara que primero haya concideravle
porcion de trinchera hecha p.a que se halle serca la sufficiente tro-
ppa p.a rechasar qualquier salida de la Plaza que se intente p.a
clavar los cañones, y en defecto de la trinchera podra supplir qualqui-
er barranco ò camino hondo si estuviere proximo y fuere capaz
de ocultar la troppa.

Si la plaza no offrece à la Campaña otra parte de
el muro que su parapeto son indispensables esta batterias p.a desa-
serla y quitar los fuego; p.a quando la muralla es alta y

el parapeto mui ancho pueden servir las primeras batterias no solo pa. quitar los fuegos si no empezar las breches y en este caso quanto mas serca se pongan y mas enterradas estaran mas seguras.

Los Cañones de las primeras batterias destinadas à quitar los fuegos se pueden mudar à otras mas avanzadas, dexando siempre algunas piezas pa. desmontar qualquier cañon que los sitiados remplazen de noche; si pa. copias ò desertores ò pa. el rumor de los que trabaxa se apercive que los sitiados hacen contra batterias se dirigen acia aquella parte balas de iluminacion, y descubierto pa. la claridad se tiran morteradas de piedra, bombas, granadas reales y algunos cañonazos pa. impedir el trabaxo, y sabiendo el parage de los repuestos de polvora y municiones se tira acia aquella parte como se dira en adelante.

Si huviere alguna altura en la campaña que domine ò enfile el camino cubierto, cortaduras, ò otras que se attaquan ò bien las plazas, calles ò avenidas de los quarteles se pondra una batteria pa. molestar los defensores, y en defecto de esta altura se hacen las batterias de rebote cargando las piezas con la polvora que bastare pa. llegar la polvora al enfiladero con su mayor elevacion pa. los saltos de la bala en cada rebote haran el efecto de muchos cañonazos.

Quitados los fuegos de la plaza y hecha la ultima paralela ò gran plaza de armas à la distancia de 200 ò 300 pasos

del camino cubierto es necesario saber si la esplanada ò glacis esta contraminado, ya sea por aviso de los confidentes, ò por espias, ò desertores, y no sabiendo la verdad, ò enterados que los defensores tienen contramina se dispone buscarlas, haciendo en la referida plaza de armas varios pozos distantes entre si 8 4. y $\frac{1}{2}$ y profundos de 18 à 22 pies si no se encontrare agua desde cuyo fondo se dirigen acia el camino cubierto galerias altas de 5 pies y $\frac{1}{2}$ y 3 y $\frac{1}{2}$ de ancho haciendo ramales à drecha y izquierda de 12 à 16 pies de largo en cuyos extremos se ponen ormillos executando esta operacion con el mayor silencio por encontrar el minador contrario haciendo acia todas partes varios taladros hasta reconocer y encontrar las contramina. q. si no se hallaren cargando los ormillos y volandolos sera facil reventar ò inutilisar dichas contramina y por este medio se aseguran las baterias mui avanzadas sobre la esplanada

Vencido este incombeniente se intenta el allaque del camino cubierto lo que se hace de distinto modo: quando la guarnicion de la plaza es numerosa se avança desde la ultima paralela acia los angulos salientes del camino cubierto por medio de la zapa que no es otra cosa que un camino que se abre en el glacis capaz de dos hombres de frente hechando la tierra acia una parte ò bien à drecha e izquierda quanto puedan cubrirse los zapadores.

Para librarse del fuego del camino cubierto suelen

cubrirse pr. el frente de algunos mantelletes faxinas preservativas, ó sacos de lana; haciendo unos mamparos à uno y otro lado à proueyo del cañon capaces de 10 à 12 hombres pr. que hagan continuo fuego contra los deffensores del camino cubierto, à cuyo abrigo se adelanta y continua la zapa; pr. encima se cubren con tablones forados de oxa de lata ó Pieles de Boies frescas los zapadores pr. librarse de los fuegos artificiales que arrogan los defensores y à este fin se tiene cerca la prevencion de barriles, jaques de agua, y ganchos pr. apartar las faxinas y camisas embreadas.

Llegando con la zapa al parapeto del camino cubierto se hacen reductos pr. desalojar desde ellos à los deffensores; ó bien pr. sus extremidades se forma el alojamiento alineandole con el parapeto, y pr. librarse de las perezas enfiladas de traise espaldones que llaman traversas tomantes.

Tambien se facilita el paso dirigiendo las zapas subterraneas ó bien galerias de minas, y llegando cerca de el parapeto se hacen pequeñas ermillas y flogatas que estando a un tiempo rompen con la estacada en diversas partes, y retirandose la tropa precunida pr. el asalto hasta que caygan las minas arrojen repentinamente pr. todas partes donde hacien aperturas antes que los deffensores se recobren del susto y de el desorden, y mientras la vanguardia persige à los fugitivos los gastadores conducidos pr. el Ynginiero trabajan en formar el alojamiento

en las plazas de armas y otros parages del camino cubi-
erto, con buenas comunicasiones, assi entre los aloxamientos
como en la ultima paralela ò plaza de armas.

Quando en la esplanada no se encuentra tierra p.
ser de roca ò piedras grandes se forma la vapa con gabio-
nes que se llenan con saquillos de tierra conducidos de otra
parte.

Si no se resiela mucha oposition sobre el attaque de
el camino cubierto, despues que las batterias hayan quittado
las crestas de su parapeto con algunas estacas se puede avanz.
saliendo la vapa formada como en batalla desde la plaza
de armas ò ultima paralela y p.a montar esta facilmente
se hassen en el parapeto unas rampas suaves ò bien doble
los escalones desde la banquetta.

Ordinariamente se ataqua el camino cubierto
antes del amanecer haciendo continuo fuego acia los
parapetos de la plaza.

Dueños ya del camino cubierto se havanza y me-
diatamente en formar las ultimas batterias p.a hacer
las brechas, quittar los fuegos de los flancos retirados, demoler
los erganes, tenallones y rapponeras, q hacer los aloxami-
entos que los sitiados tengan en el foso p.a esto se ponen las
batterias sobre lo alto de la esplanada abriendo las caño-
neras en su parapeto y no bastando a descubrirlo todo

se pone la batteria sobre la misma contra escarpa asegurandolas pr. delante con una batteria pr. librarse del minador enemigo.

Si la contraescarpa no esta revestida al mismo tiempo que se toma el camino cubierto es facil tomar el revellin ò obras exteriores formando en su parapeto su aloxamiento.

Si la contraescarpa es revestida tomada la altura del foso se hace desde el glazis una baxada suave desuerte q. su extremidad esté en el plano inferior del foso, y haciendo muchos amillos y flogatas se rompera el revestimiento pr. distintas partes pr. cuyas aberturas saldra la tropa pr. attaquar à los enemigos en sus aloxamientos sin acercarse mucho al muro principal pr. librarse de los fuegos artificiales que arrojan los defensores.

Si las brechas no se hacen accessibles con el cañon se perfectionan con la mina y pr. esto se hace una galeria que atraviesa todo el foso con dos filas de gabiones y botas que se llenan con sacos de tierra distante una fila de otra 5 p. y ½ cubierta pr. encima con tablones fundo con oxa de lata è pielas frescas dexando encima alguna tierra à retiro pr. asegurarla de los fuegos artificiales continuando de este modo hasta 4 pies y ½ distantes del muro dexando este espacio pr. la parte de el flanco apunto y dexandola abierta pr.

la otra parte p.ª sacar la tierra de las minas cuya entrada se cubre con 6 maderos gruessos arimados al muro p.ª la parte de arriba y apuntados p.ª la de abaxo p.ª preservar a el enemigo de la bombas, piedras grandes y fuegos que arrogen los de la plaza:

introducido el Minador firmo à la brecha é bisquierda assi de el muro como del terraplen varios ramales en cuyos extremos se hacen los arnillos empasando los fuegos de tal suerte que primero estando la muralla y luego el terraplen se haga la subida de la brecha practicable, y si el minador puede introducirse mas sera combeniente hacer arnillos p.ª cada las cortaduras que huviere detras de la brecha:

Teniendo el sitiador bastante artilleria es combeniente hacer quatro brechas, esto es en la cara de un baluarte, en la cortina, y en los dos flancos, y aplicar el minador à la otra cara del baluarte no batida p.ª con esto seran inutiles las cortaduras que huviere hecho los defensores, no teniendo tiempo de hacer la cortadura real de todo un frente.

Quando el terreno lo permite se hace con mayor seguridad la galeria del minador p.ª debaxo del foso, y quieren abreviar el tiempo p.ª conducir el minador à la cara de un baluarte en lugar de la galeria hasta formar un espaldon con una fila de bocas ò gabiones de la parte del flanco opuesto.

Si el foso es de agua y pudiere esaguarse se
hara la galaria como se ha dho y si quedare mucho fan-
go ò lleno se pone una capa de faxinas y sobre ellas sacos
pr.a facilitar el paso; si no pudiere esaguarse y tiene poco
fondo se segara el foso hechando cantidad de faxinas con pie-
dras en sus extremos con tierra y broza y sobre ella se forma-
ra la galeria: si huviere mucha agua se hecha un puente
flotante y sobre el se forma la galeria.

Es natural que los sitiados intenten hacer una salida
en barcas pr.a romper y quemar la galeria flotante y para
impedirlo se previenen cañones acia una y otra parte de
las avenidas cargados unos à metralla, otro a palanquetta
y otro con balas pr.a romper las barcas y sus parapetos y
mantelletes procurando desde la contraescarpa arrojar sobre
las barcas, fuegos artificiales y faxinas embreadas.

Si el frente en donde se attaqua el minador tiene con-
tramina detras de el muro ò sus estribos ò se recela que la
haya, haviendo penetrado el minador de el muro debe buscar-
la haciendo en el terraplen con los barenos dos algunos
abuxeros acia diversas partes y aplicando el oido se oira el
ruido y trabajo de los sitiados y estando sera se hacen alg-
unas fogatas que reventaran la contramina y pr.a attacar
el minador de la plaza y arrojarles de la contramina se
previenen dos sargentos con 10 ò 12 granaderos esforsados

son dos bombas cargadas y tres vacias y algunas granadas, introducidas estas en la contramina corren sobre los deffensores y luego que les obligen à volver la espalda dexan las bombas cargadas poniendo fuego à las espoletas con lo qual unos y otros abandonan la contra mina y luego que hayan reventado es natural que los sitiados vuelvan à ella a cuyo tiempo poniendo fuego a las espoletas de las bombas descargadas ignorando el engaño huyan los deffensores y entre tanto se atapa la contramina con un grueso espaldon formado con sacos de tierra que estaran prevenidos à este fin y entonces se harán los ornillos combenientes assi en el macisso del muro como en el terraplen que se cargan con toda brevedad conduciendo la polvora desde el camino cubierto con sacos dobles bien ligados ò cartuchos de madera observando q.e los soldados marchen distante uno de otro pr.a q.e el fuego que pr.a desgracia prendiere al uno no aniquile los demas.

Cargados los ornillos se pide à la plaza la obediencia amenazando seran pasados à cuchillo los deffensores si tienen lugar al assalto, y suponiendo que intentan continuar su deffensa se da fuego à uno ò dos de los ornillos q.e despues de estados enseñando los deffensores que no hay otros ò q.e se han cortado las salchichas acuden à la novedad sobre el baluarte y poniendo fuego à las minas estaran al mismo tiempo muchos de los deffensores.

Hechas las brechas se reconozen desde serca por
hombres inteligentes si son accesible allanando la subida
en la mejor forma que se pueda por facilitar el assalto y
al mismo tiempo se hause continuo fuego de las baterias y
trincheras por romper los embarasos que ponen sobre las bre-
chas los sitiados como son cavallos de frisa, pozeros, espinos y
diversas maquinas por arrojar las bombas en canales u fue-
gos artificiales: a este tiempo se prevenie en el camino cu-
bierto y Plaza de armas la tropa combenientes por el assalto
con los Ingenieros, Oficiales de Artilleria, Gastadores con los
instrumentos necesarios por hacer el alojamiento necesario
sobre la brecha apoderarse de las ortaduras y clavar los cañones
que tuvieren en caso de abandonarla.

Para esto assim de la tropa nombrada se hacen
tres cuerpos uno por el assalto que se nombra de la guardia sie-
xa de la trincherra, otro de reserva y el otro por sostener las
trincheras y baterias por si de la Plaza se hiziere alguna salida.

Los primeros que deben montar la brecha son dos partida
de Granaderos mandados por los Sargentos q. à demas de sus
granadas llevan un par de pistolas con sus ganchos y buenas
espadas ò sables con su cordon; detras siguen algunos granade-
ros con rastros ò jeines por apartar los abrojos que hubie-
ren hechado la sitiados; à las dos partidas sigue un theni-
ente con 25 granaderos à este un Capitan con 50 à este

un Theniente Coronel con los todos Granaderos; luego sigue el Brigadier de trincheras con piquetes de los Battallones que siguen, à estos los battallones con banderas mandados pr. el Mariscal de Campo de trincheras: de una partida à otra se guarda proporcionada distancia pr. tres causas, la 1.a pr. q. siendo rechazados los unos no impidan la formacion de los otros que siguen. la 2.a pr. que en este intervalo se pueden retirar los heridos sin confusion y la 3.a pr. que los sitiados no empleaban todo el fuego en los assaltantes.

Supuesto que à la partida de los avanses se haya montado la brecha se procura tomar de un golpe de mano las cortaduras ò reatrincheramentos que hayan formado los sitiados, y no pudiendo vencer este inconveniente, los Ynjenieros y Gastadores q. marcharan con el Theniente Coronel harán su alojamiento sobre la brecha y si fuere necesario battir las cortaduras se formara una batteria montando luego los canones,

Quando el foso es de agua pr. que pueda avansar la tropa con grande frente se hechan puentes de barras junto al flotante

Al mismo tiempo q. se avanse sobre las brechas conviene sorprender la plaza pr. escalada imbestiendola pr. varias partes.

Hay variedad de opiniones sobre assaltar de dia y de noche haciendo exemplares de uno y de otro, lo mas cierto

es imbestir la plaza quando esta menos prevenida: pr lo regular se exejuta antes de amanecer.

Para evitar los temas inconvenientes hasta lograr la conquista servira de norma lque se ha dho hasta apoderarse de la brecha, aunque en realidad las cortaduras y retrincheramentos solo sirven a los sitiados pr hacer las capitulaciones.

De la deffensa de la plaza.

De lo dho en los capitulos antecedentes se puede inferir lo necesario pr la deffensa q. principalmente consiste en lo siguiente.

El Governador Zeloso, prudente, y bien advertido antes de llegar el caso del sitio ó bloqueo de la Plaza se provee de correspondiente municion del Principe dominante y no auxiliar animosa y no experimentada en sitios y deffensas, con Ynjenieros, Artilleros, y Minadores inteligentes y experimentados. La tropa se ha de proporcionar al recinto de la Plaza, baluartes, obras exteriores y fuerte destacado.

Quando solo tiene baluartes, revellines y contraguardias se deben regular á batallon pr baluarte (si fuere pr todas partes atacable) la 2.a regla es que sea tal la guarnicion q. dividida entre partes ó cuerpos la una baste pr el trabajo otra de reten y la tercera de descanso.

Se obliga à los Ciudadanos prevenirse de todo lo necessario durante el sitio y à los que no lo hicieren como tambien à los inutiles y sospechosos de fidelidad se echan fuera.

El Governador en persona visita los Almacenes de pertrechos, municiones y víveres distribuyendolos en distintas partes p.r si à el estrago de las bombas ò fuego del sitiador se perdieren algunos encargandolos à personas fieles. Reconocidas las municiones y víveres deve juntar à lo menos todo lo necessario p.r 6 meses sostituyendo lo que faltare de los lugares circunvecinos como tambien cantidad de lana ò colchones si el terreno fuesse arenisco ò pedregoso p.r q.e no se aprovache el sitiador y pueda servirle p.r hacer parapeto el parapeto y comodidad de los enfermos.

Recogerà de las campañas vecinas quanta leña y ramas pudiere p.r las faxinas, gabiones estacas y otras necessarias como tambien trigo, avena, aceite vino &c.

Trabajarà incessantemente a rasar la campaña segando los pinos y ramas, derribando los ballados, sortas y casas en todo lug.r alcansare el tiro del canon y si hubiere diq.n ò inundaciones artificiales inundarà la campaña reservando algun paraxe p.r donde pueda recivir el socorro.

Se proveerà de cantidad de Obreros p.r servir a la maestranza como herreros, Carpinteros carreteros &c.

Reconocerà acompañado de los Ynjenieros y

officiales de Artilleria el estado de las fortificaciones reparando los parapetos limpiando los fosos y si el glacis fuera de peña ò se encontrase en el agua luego, quitando la tierra en la parte que se favorezca al sitiador, y seria bueno cubrir el glacis de pequeñas piedras y abrazos entre ellas.

Reexitaria las contraminas p.ª ser de quien depende la principal deffensa siendo muy importante que tenga la plaza tres principales galerias, una en el camino cubierto p.ª facilitar las minas de la esplanada, otra en fosso y Garas distante de la muralla y finalmente la tercera de tras del revestimiento del muro que passe p.ª los estribos.

En la gotas de los Baluartes combendria prevencion de tierra p.ª formar cavalleros, cortaduras y reminchezamiento quando fuer necesario; si el camino cubierto no tiene traveras ò plazas de armas atrincheradas se hassen espaldones en distintas partes con gabiones ò botas llenas de tierra asi p.ª tocar las bombas como p.ª librarse de las baterias de rebote haciendo lo mismo en algunas partes del terraplen p.ª librarse de las enfiladas ò contra la dominacion de algun puesto de la plaza desde la campaña.

Si sera de la plaza huviere montaña ò roca en donde los enemigos pueden poner baterias combiene difficultar la subida cortando el camino y escarpando la peña y en defecto de esto es necesario levantar un cavallero contra la eminencia.

Si el foso es de agua se previenen barcas que se amaran y aseguran en las gotas de los rastrillos y otras exteriores; si entra por la plaza un rio se clavan fuertes estacas dejando abierto un paso por las barras que se sierra con una cadena de gruesos arboles.

Se tendra mucho cuydado con los Prisioneros encargando la custodia de las fortalezas à Personas de toda confiansa y en diversas partes del contorno tendra espias y fomfidentes para saber con tiempo los movimientos del exercito enemigo sin permittir que salgan à distancia larga de la plaza los ganados previniendose de qualquier emboscada.

Se hasse un consexo de Guerra y se resuelve vivir y morir juntos con pena de la vida à el que hablare de capitular ò rendirse.

Se halienta la guarnicion haciendo el Governador ver el buen estado de la plaza y q. seran en breve socorridos:

Los víveres y singularmente el agua se distribuye con equidad nombrando personas que acudan con las municiones en donde combiniere sin confusion.

La mayor parte de la artilleria se pondra sobre las caras de los baluartes y cortinas de todo el recinto esperando la llegada de los enemigos, y si huviere tiempo seria bueno rebaxar los flancos para mirar hasta el grasa del foso.

Si el principe Dominante huviere exercito en campaña q. no pudiere el Governador de la Plaza

conservar la comunicacion con el General en Geffe, al favor de algun desfiladero fortificado camino à Plaza que pueda impedir el enemigo, antes que llege este desestar de acuerdo con el General p.ª avisar de las operaciones del sitador y estado de la plaza pasando los avisos ya p.º fixidos desertores, Gitanderos, p.º medio de pecos à palomas ò ya con señales de fuego p.º aldeanos encendidos y voladores, bien enterado de la significacion de cada uno.

Luego que algunas partidas enemigas se aserquen à la plaza con las quales ordinariamente suele ir el Yngeniero al reconocimiento se hara fuego con el fusil no tanto à las partidas que giran la campaña quanto acia aquel que se parece con atencion à reconocer p.º este sera el Yngeniero.

Llegado el destacamento grueso à tomar los puestos ò bien el Exercito sitador. Luego q.º anochezca se hara un destacamento de la plaza de 200 à 300 hombres que se apostaran de A en A fuera de la esplanada p.º todo el contorno observando mucho silencio, barriga entierra y esperando que los Yngenieros entren en la red asistiendose à reconocer el Camino cubierto, y luego haciendo una señal se levantaran repentinamente sentandose y asestandose acia la estacada y se haran prisioneros los yngenie-

y si las partidas de su escolta se acercaren
a rescatarlos padecerán el fuego del destacam.to
q. sin peligro de retirarse al camino cubier
to ——— Se observará cuidadosamente el
parage en donde el sitiador hiciere repuesto
de faxinas y otros materiales dirigiendo acia aque-
llas balas encendidas y a este tpo se reconocerá p.r donde
donde el sitiador intenta abrir la trinchera q. no se-
ra lejos del repuesto impidiendo al mismo tpo el frente
q. intenta atacar. La pral atencion de los defensores
hà de ser emplear las municiones en los enemigos
sin malograrlas inutilizando desde luego los cañon.s
y asi observando p.r donde se dirigen los trabajos se pon-
drán en las obras exteriores y en el camino cubierto
los pedreros y artilleria ligera para hacer fuego sobre
los gastadores y guardia de la trinchera y la artilleria
gruesa y morteros de bombas en las caras y cortinas del
cuerpo de la Plaza para desacer y contrabatir
pral.mte las baterias del sitiador ——

Luego q. anochezca se hara fuego acia donde
se tienen los trabajos y si hacen en diversas par-
tes recelandose de un trabajo verdadero y otro fin-
gido se reconoce p.r medio de algunas balas de chimi-
nea y acia la parte conveniente se dirigen los
cañones y los morteros
Saldrán sobre el glacis de noche algunas par-

partidas de 8. à 50 soldados q. abanzandose asi
aia las centinelas del sitiador hagan mucho
ruido tirando algunos fusilazos con lo qual los gas-
tadores creyendo ser sorprendidos de una salida facil-
mente abandonan los trabajos y poniendose en fuga
y primero q. se pongan en orden se prende el tiem-
po y llega el dia y con estas cautelas se retardan los
trabajos hasta q. repitiendo estas armas falsas las des-
precien con lo qual protegido de la obscuridad de
la noche. puede intentarse una salida verdadera
con el designio de allanar las trincheras, deshacer las
baterias clavar los cañones y poner fuego en los re-
puestos de fagina gabiones y otros materiales sali-
endo de la Plaza para executar cada uno lo q. se le
hubiere ordenado llevando p.a esto las armas e ins-
trumentos convenientes y estando prevenidos al pa-
rage en donde hubieren de formar para retirarse
sin confusion despues de lograda la empresa o en caso
de ser cargados.

Quando se haze la salida se previene la artill.a
de la Plaza p.a hacer fuego sobre los Enemigos que
viniesen a atajar la salida, descubriendo primero
el campo con bolas de iluminacion.

Si se observare alg.a porcion de trinchera o bateria
enfilada o dominada se hará continuo fuego sobre ella
singularm.te quando se muda la guardia de la trin-
chera.— Reconocido el punto q. se ataca se

hara debajo del camino cubierto una contramina, si no la hubiere avanzando acia la explanada un ga-
lerie con rasnales y retiros haciendo hornillos en sus extremos a fin de volar al sitiador quando es-
tubiere sobre ellos.

Si hubiere hechas o lenguas de sierpe retar-
daran mucho sus ataques usando en estas obras de
mosquetes y pasamuros y abriendo algunos pozos pue-
gen adelantarse hornillos acia las baterias del sitiador
con lo qual se le obliga a atacar estos fuertes en que
perderan tiempo y tropa y se tendran minados para
volarlos quando se abandonen.

Desde los angulos salientes del camino cubierto se
hara sre el glacis un contra ataque con gabiones
y bolsas de tierra y a falda de este espaldon se hara fue-
go sobre las trincheras con fusiles mosquetes y pasa-
muros y algun canon ligero q. debe retirarse de noche.

Reconocendo q. los trabajos estan adelantados y q.
en breve se hallanara el camino cubierto se fortifica-
ra este poniendo 2.a estacada 7 pies distante de la 1.a y 2
pies mas baja p.a q. el enemigo no la descubra ni embarace
el fuego de la Plaza y entre las dos estacadas se hara una fos-
sa profunda dos pies p.a q. se detengan las granadas q. arrojen
desde el glacis los sitiadores.

Conviene tambien poner unas fosatas 8, a 10 vara
mente de la estacada profundas 10, a 12 pies y asi mis-
mo cartones a 6 pies enterrados llenos de polvora 5 va-
ras distante de la estacada y enterrados 7, a 8 pies saliendo
las salchichas y fosatas de suerte que desde el cami-

camino cubierto a de fuego á unas y otras quando se adelante la zapa ó los enemigos estén sobre la esplanada.

Reconocida q. las prevenciones de las Plazas de armas indican el Camino ataque del Camino cubierto conviene hacer una vigorosa salida empeñandose á destruir las trincheras y baterias poniendo fuego en todas las preveniones q. hubiesen hecho q. siempre tendra la guarnicion de la Plaza segura facil y breve la destinada.

Al mismo tpo. se previenen los alojamientos en el foso observando que el enemigo se abanza a la estacada se hara la mas vigorosa defensa desde la 2a parte para cerar el fuego de todas las partes q. flanquean al enemigo p.a q. perdido el camino cubierto es mal pasaje para defender la Plaza.

Si la fortuna favorece al Sitiador en esta ocasion se conserva lo q. quedare de Camino cubierto dando fuego a los hornillos q. hubiese debajo de los alojamientos — Advirtiendo q. los enemigos forman sobre la explanada o contra escarpa las baterias para hacer las brechas y destruir los flancos, las quales se contrabatiran con todo empeño y desde la galeria del foso se dirigen minas para volarlas. Luego q. se observan las partes a donde se intentan las brechas se haran varios cortaduras o atrincheramientos de suerte q. los interiores dominen a los exteriores.

Quando la brecha es en la cara del Baluarte se puede hacer tres cortaduras, ya en figura de

tenaza ó yá en figura de horabeque. La cortadura no es otra cosa q.e un parapeto con su banqueta q.e se forma con la tierra q.e se saca de delante poniendo dos estacadas una boleada y otra detrás del parapeto como en los reductos y fuertes de campaña y no habiendo tpo. se hacen con fajinas y con candeleros.

Si se hacen brechas en todo el frente se abandonan los dos baluartes haciendo detrás de la cortadura real dos ó tres frentes.

Teniendo el sitiador el camino cubierto y queriendo tomar el foso se defenderán los alojamientos y si el enemigo introdujere mucha tropa ó se acercare á la muralla se arrojarán de ella toda suerte de fuegos artificiales como fajinas y camisas embreadas granadas de todos generos y bombas q.e se arrojan p.r canales.

Para rex.lo q.e se executa en el foso se abren abujeros en diversas partes del f.o muro p.a q.e el continuo fuego del sitiador no permite acercarse á los parapetos.

En el flanco q.e debe defender la brecha se repara de noche lo q.e destruye el sitiador de dia teniendo sp.re una ó dos piezas detrás del drepon ó espalda reservadas para romper la galeria del minador y cargadas á metralla p.r el asalto.

Reconociendo q.e se hecha la galeria p.r el minador se intenta romper y quemar. se arrojan desde arriba piedras de molino ó de gran peso, fuegos artificiales ba-

barriles fulminantes encendidas las espoletas, granadas reales sacos de polbora y bombas y si la galeria estubiese en pueste flotante se arrojan bombas con cadenas de fuerte q. rebienten al costado de la galeria y si no estubiese inundado el foso se pone fuego a las hornillas q. se hubiesen hecho debajo de el.

Si a pesar de todos los inconvenientes tubiese el sitiador perfeccionadas las brechas y accesibles no queda otro recurso q. la contramina detrás de la muralla desde donde se adelanta un ramal debajo de la brecha para volar al enemigo despues q. se haya alojado en ella.

Se repara la brecha guarneciendola de caballos de frisa y puesto espines y en la subida se hecha abrojos y ablones con puntas de hierro o exisos y ninguna cosa detiene al enemigo como una grande hoguera delante de la brecha q. se enciende con faxinas embreadas y se conserva arrojando cantidad de leña.

Si nada basta para detener el tiron de los enemigos se recurre a defender la brecha sentiendo a los asaltos y habiendo de cebar a la fuerza se retira la guarnicion a las cortaduras y no esperando socorro debe el prudente Gobernador disponer la buena defensa llamar a capitulacion.

Proposiciones q.e suelen concederse en una Capitulacion

Tratando de capitular se embian al campo dos Oficiales de grado, no viendo salir el Gobernador y el General sitiador embia a la Plaza otros dos Oficiales q.e se introducen vendados los ojos para q.e no reconozcan el estado de las Fortificaciones y el Gobernador hace las siguientes proposiciones.

1.a ... Que salga la Guarnicion con sus armas por la brecha o una puerta. La caballeria espada en mano, estandarte enarbolado, tocando trompetas y timbales. Asimismo la Infanteria con banderas desplegadas, tambor batiente y unos y otros con tantas cargas de pólvora y balas.

2.a ... Que salga libre todo el equipage de la tropa y q.e para esto y conducir los enfermos se les concedan tantos carros y si hubiesen de embarcarse tantos buques &c

3.a ... Que se les permita sacar quatro o seis cañones y uno o dos morteros con tantas bombas y balas de sus calibres montados en sus cureñas y afustes con los caballos o mulas correspondientes p.a tirarlos.

4.a ... Que la tropa se haya de conducir con escolta del sitiador hasta la 1.a Plaza de la Frontera dando a su costa los bagages q.e necesiten o p.a cuenta de su Principe.

5ª... Que se permita ~~[illegible]~~ hayan de conducir p.ª el camino mas corto haciendo abto en tal y tal parte.

6.ª... Que no se moleste ni saquee a la ciudad tratando a los vecinos como vasallos del conquistador.

7... Que a ninguna habitador se le haga cargo p.ª deuda o delito cometido antes o en tiempo del sitio.

8º... Que puedan salir libremente con sus familias y bienes los habitantes q.e quisieren en el termino de tantos dias.

9ª... Que a los q.e se quedan en la Plaza se haga buen tratamiento permitiendoles viva en su religion, conservandoles sus fueros costumbres y politica.

10ª... Que los desertores sean perdonados y puedan libremente retirarse.

11ª... Que al mismo tiempo q.e salga la Guarnicion p.r la brecha entre p.r otra puerta la tropa del conquistador.

12ª... Que la artilleria pertrechos y municiones se entregaran fielmente, manifestando las minas q.e se hallen cargadas.

Otras muchas proposiciones se hacen p.r de qualquier suerte se deben proponer y aceptar con toda claridad y distincion sin dar lugar a equivocacion o fraude y se firman de una y otra parte, no permitiendo q.e en el tiempo de las capitulaciones se trabaje en la Plaza ni en el Campo.

Fin