

TEORIA ANALITICA

DE LA

FORTIFICACION PERMANENTE.

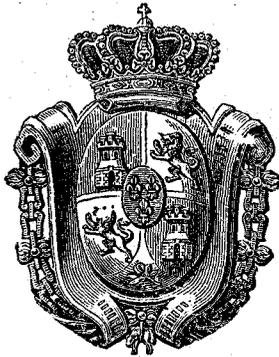
MEMORIA PRESENTADA

AL EXCMO. SR. INGENIERO GENERAL

POR EL CORONEL DE INFANTERIA TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS

DON JOSE HERRERA GARCIA,

*en la cual se analizan los sistemas de fortificacion
mas conocidos y se explica uno nuevo inventado por
el mismo autor.*



MADRID:

EN LA IMPRENTA NACIONAL.

1846.

JOHN A. ...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

PREFACIO.

Cimentado el estudio de la fortificacion en el exacto conocimiento de las obras y sistemas de defensa inventados hasta el dia, y en los procedimientos generales del ataque y defensa de las plazas, como vemos en los diferentes tratados publicados por los Ingenieros modernos, faltaba todavía para perfeccionar la instruccion necesaria en tan importante materia, deducir, establecer, y aplicar un gran número de principios fundamentales, que guiándonos con acierto en el trazado, organizacion y combinacion de las obras de defensa, nos conduzcan á la invencion de obras y sistemas de fortificacion mas ventajosos que los que conocemos; nos proporcionen tambien reglas fijas para poder apreciar justamente sus valores defensivos, y reciba en fin esta parte tan interesante de la ciencia militar todo el impulso que necesita para salir del actual estado de atraso, esclavitud y abatimiento en que se encuentra. Tales son los objetos que me he propuesto al escribir esta obra. Una justa deferencia hácia el actual Gefe superior del arma en que tengo el honor de servir; el deseo de ocuparme constantemente en utilidad de mi patria y de la sociedad en general; la indulgencia que se dignó dispensar el respetable Cuerpo de Ingenieros á mis primeros ensayos sobre este particular; y por último, los testimonios de aprecio

*

que por ellos he recibido de varios Gefes y Oficiales muy instruidos en la materia, han sido los principales motivos que me han obligado á desechar los temores y recelos consiguientes á mi insuficiencia, para proceder á una empresa tan superior á mis escasas fuerzas; seguro de que la benignidad de mis dignos compañeros y demas personas ilustradas será toda la necesaria para disimular mi atrevimiento, anteponiendo siempre la justa consideracion de mis buenos deseos al concepto que les merezca este trabajo.

TEORIA ANALITICA

DE LA

FORTIFICACION PERMANENTE.

CAPITULO I.

Valor é importancia de las plazas de guerra.

1. La fortificacion permanente tiene por objeto retrincherar un punto determinado, de modo que un ejército débil encerrado en él pueda combatir ventajosamente con otro superior en medios y fuerzas.

2. Antes de las sucesivas mejoras que la ciencia militar ha recibido en los dos últimos siglos, no se reconocia en las plazas fuertes otra ventaja ni propiedad, que la de abrigar á un pequeño cuerpo de tropas, favoreciéndolo para que pudiese resistir á fuerzas ocho ó diez veces superiores; por consiguiente tenian solo la consideracion de puntos aislados, sin relaciones exteriores, y no formaban sistema defensivo con las partes de las fronteras.

La teoría y la experiencia han hecho conocer despues las consideraciones superiores que merecen las plazas de guerra, tanto porque organizadas con ellas las fronteras dificultan infinito la conquista del pais, cuanto por lo mucho que facilitan y protegen la ejecucion de los planes de campaña en las guerras defensivas y ofensivas &c. Dispuestas estas fortalezas convenientemente y en relaciones recíprocas, conservan las ventajas de un sistema continuo sin los inconvenientes que sin ellas lo harian impracticable. En fin, las plazas son medios eficaces de preparacion y conservacion, aseguran los sucesos, reparan los desastres y fomentan los levantamientos de fuerzas movibles, siempre que las operaciones se dirigen sabiamente y en íntima relacion con ellas.

3. A pesar de estas tan acreditadas verdades, se suscitaron en fines del siglo anterior varias cuestiones sobre la importancia y necesidad de las plazas de guerra, y no podemos dejar de recordar con sentimiento las efímeras opiniones de algunos Generales que, partiendo del principio desastroso de que la guerra debía hacerse solo por medio de la táctica de las tropas, consideraban conveniente arrasar todas las plazas, á imitacion de lo que á la sazón hacia el Emperador de Alemania José II con muchas de las de aquel imperio. Pero aunque multitud de resultados brillantes, obtenidos posteriormente de las plazas de guerra, nos permitirían hacer abstraccion de esta cuestion y no entrar en materia sobre tamaños absurdos, que jamas se hubiesen pronunciado si los precisos conocimientos de la fortificacion estuviesen mas repartidos entre los militares de las diferentes armas, diremos algo sobre este particular.

Las razones mas poderosas que se presentaban contra la existencia de las plazas fuertes, se apoyaban en que los gastos relativos á sus construcciones y entretenimientos era una carga enorme para el Estado; pero en contra tenemos las de que ademas de las considerables fuerzas movibles que se economizan por medio de aquellas fortalezas, 1º, ofrecen las incalculables ventajas: de custodiar riquezas inmensas que atraerian á los ejércitos enemigos; 2º, libertan á las ciudades de las exacciones de crecidas contribuciones; 3º, protegen la cultura y los establecimientos de industria; 4º, reciben en su seno los productos del territorio, que sin su auxilio serian presa del enemigo; y en fin, una frontera ocupada militarmente por plazas fuertes no se convierte en horroroso desierto por la huida de sus habitantes y males inseparables de la guerra: la sociedad permanece organizada, y el comercio se sostiene hasta cierto punto. Parece, pues, indudable que solo estas ventajas compensan suficientemente los gastos de la fortificacion permanente. Pero si no bastasen estas consideraciones, los anales militares antiguos y modernos ofrecen á cada paso infinitos y brillantes resultados obtenidos de las plazas de guerra que patentizan mas y mas su importancia y necesidad.

4. Los pueblos de la antigüedad dieron constantemente la mayor consideracion á la fortificacion y á su ataque y defensa, como convencidos de que de estos objetos dependia la conservacion de su libertad y existencia política. Los Generales de aquel tiempo miraban como el mayor honor los encargos de sitios y defensas de plazas; se instruian con especial esmero en los procedimientos industriales y detalles del ataque y defensa, ejercitando sus tropas, durante la paz, con preferencia en aquellos trabajos. Los Generales modernos, sin embargo de deber estar completamente penetrados de los buenos efectos de la fortificacion, no procuran educar á los Oficiales y ejercitar las tropas en la ejecucion, ni en el ataque y defensa de las obras. Entre los antiguos, todos los trabajos de fortificacion se construian por las tropas bajo la direccion de sus Oficiales; entre los modernos, el descanso de la paz se consagra solo á ejercicios relativos á batallas y combates, olvidando completamente todo lo que tiene relacion con el ataque y defensa de los puntos fortificados: por esta causa, cuando ocurre una guerra, las tropas no estan acostumbradas á aquellos trabajos, los Oficiales hasta desconocen la utilidad de la fortificacion, y necesitan aprenderla en el momento mismo de atacarla ó defenderla; resultando de todo ello miles de errores que conducen á males infinitos, y que debieran evitarse dando al ejército la verdadera educacion militar en el tiempo oportuno.

Concluiremos este capítulo recordando algunos de los infinitos ejemplos que pudiéramos citar á favor del valor é importancia de las plazas fuertes, sacados de las historias antiguas y modernas. La plaza de Belgrado, resistiendo por dos veces en el siglo XV á todas las tropas del imperio Otomano, obligó al fin á su enemigo á emprender la retirada. La de Rodas, en 1521, proporcionó á 6,000 guerreros una larga resistencia contra 200,000 hombres del ejército turco. Los famosos sitios de Metz, Harlem, Anvers, Malta, Leide, Ostend y Lérida, en el siglo XVI; los de Rochelle, Candía, Grave, Philisbourg y Maestricht, en el siglo XVII; la proteccion y ventajosos resultados que proporcionaron la plaza de Lille y

otras de la frontera del Norte de Francia al ejército francés en la campaña de 1792 y 93 contra la Bélgica; lo que en nuestros tiempos ofreció la plaza de Perpiñan al ejército de los Pirineos; la grande influencia que tuvo la de Mantua en las operaciones de la última guerra de Italia; y en fin, el poderoso influjo de nuestra plaza de Cádiz sobre la libertad é independencia de toda Europa subyugada á las águilas imperiales de Napoleon. En la lectura de estos ejemplos y demas que nos ofrecen á cada paso las historias militares, es donde se adquieren ideas justas de la importancia de la fortificacion; pues los conocimientos sacados de la experiencia, son los que deben guiarnos para el uso de todas las cosas.

CAPITULO II.

Origen de la fortificacion: resúmen histórico de sus progresos.

5. Cuando empezaron á reunirse los pueblos para formar las naciones, desconocian las precisas leyes protectoras de sus respectivas relaciones, y por consiguiente se invadian y robaban los unos á los otros, usando continuamente de la violencia y de la fuerza. Repetidas acciones y reacciones de esta naturaleza obligaron á los pueblos á rodearse de algunos obstáculos que les favoreciesen para contrarrestar y repulsar sus poderosos enemigos, sustrayéndose por este medio de sus ambiciones y rapiñas. Este fue el origen de la fortificacion, y sus posteriores progresos se deben á los adelantos de la civilizacion y de las artes.

6. Los primeros obstáculos de que se rodearon los pueblos para garantizarse de las hostilidades de sus vecinos fueron los fosos, las palizadas, los vallados y otros análogos á las armas ofensivas usadas en los primeros tiempos, que como sabemos, eran la clava, el palo, las piedras &c.

7. Establecida la sociedad y adelantada la civilizacion, se aumentaron las necesidades de los hombres y con ellas la prosperidad de las artes; desde entonces tomó la fortificacion un carácter verdaderamente defensivo; se abandonaron los

débiles obstáculos que estaban en uso, y en su lugar se establecieron murallas gruesas y elevadas, coronadas de un pequeño muro aspillado establecido sobre el borde exterior de su cabeza, con el que se cubrían los defensores para combatir. Esta simple disposicion no era suficiente para la completa defensa del terreno exterior, pues resultaban indefensos los espacios próximos á los pies de las murallas, y se echó de ver inmediatamente la necesidad de remediar este defecto, lo cual se consiguió por medio de la ingeniosa idea de los matacanes sin hacer la menor alteracion en la figura del perímetro de la fortificacion, conservando la de simple polígono sin ninguna modificacion relativa á la defensa. Bajo este aspecto consideraremos á la fortificacion en la primera época de sus progresos.

Organizada la fortificacion de las plazas de guerra del modo que acabamos de manifestar, adquirió la defensa una superioridad muy considerable sobre el ataque usado en aquel tiempo, hasta tanto que, adelantando y perfeccionándose este en su parte industrial, á beneficio de los sucesivos progresos de las artes, é inventadas las armas mecánicas, llegó el momento de perderse aquella superioridad, y fue preciso, por consiguiente, reformar la fortificacion para recuperar su antigua fuerza.

8. Dos disposiciones, sábiamente concebidas y ejecutadas, bastaron por entonces para que la fortificacion proporcionase á la defensa su anterior energía, y para que conservase su ascendiente sobre el ataque hasta la época del uso de la pólvora y de las armas de fuego contra las plazas. Una de ellas fue la de adosar al recinto torres cuadradas (circulares posteriormente), distantes entre sí la extension conveniente al alcance de las armas de tiro que usaban los defensores, dando tambien á las torres una altura superior á la de las murallas. La otra fue rodear el cuerpo de la plaza de un foso revestido mas ó menos ancho y profundo. Estas dos adiciones constituyeron la segunda época remarcable de la fortificacion.

9. Aunque el uso de las armas de fuego se remonta al año de 1330, no tuvo aplicacion eficaz contra las plazas de guerra hasta principio del siglo XVI. Entonces los destructo-

res efectos de la artillería sobre las murallas descubiertas, la debilidad tambien de los matacanes, juntamente la necesidad de defender las plazas con armas iguales á las que empleaba el enemigo, y la dificultad de establecerlas y manejarlas sobre los estrechos espacios que ofrecian los terraplenes, obligaron, por una parte á abandonar los matacanes y parapetos de muros, reemplazándolos con macizos cubridores mas resistentes contra la artillería, y por otra á aumentar la latitud de los terraplenes de las murallas y las dimensiones de las torres, separándolas tambien entre sí en razon al mayor alcance de las armas nuevas. Estas alteraciones constituyeron la tercera época de los progresos de la fortificacion, y bastaron para conservar á la defensa el ascendiente y vigor que le proporcionaban las armas antiguas todo el tiempo en que la artillería fue de pequeñas dimensiones y sus maniobras dificiles y mal ejecutadas; pero á proporcion que fueron perfeccionándose las armas de fuego y construyéndose piezas mayores, susceptibles de obrar eficaz y poderosamente á grandes distancias, é inventadas tambien las bombas, fue decayendo la energía de la defensa y aumentando progresivamente el poder del ataque. Por otra parte, con la supresion de los matacanes quedaron sin ser vistos desde las murallas y completamente indefensos los espacios frente á las torres comprendidos por sus caras exteriores y por las líneas de tiros extremas de los flancos de las colaterales, y ofreciendo aquellos espacios abrigos seguros al minador enemigo, se practicaban las brechas con la mayor facilidad y prontitud, usando de la ventajosa aplicacion de la pólvora en el servicio de las minas, experimentada ya con excelentes resultados desde fines del siglo XIV: por consiguiente la defensa adquirió por todas estas causas una multitud de necesidades nuevas que exigian un completo trastorno en las organizaciones y disposiciones de las partes elementales y aun en el orden general de la fortificacion de las plazas.

10. Muchos hombres hábiles en el arte corrieron al socorro de la defensa, procurando dar á la fortificacion la interesante propiedad de descubrir y defender desde los terraplenes el pié

de las murallas en todo el perímetro del recinto, y al efecto se propusieron la cuestion de *hallar la figura mas conveniente á un recinto poligonal cualquiera, para que las partes mas expuestas de su fortificacion fuesen defendidas y flanqueadas por las menos expuestas á la accion de las armas del sitiador, y que estas partes flanqueantes fuesen al mismo tiempo flanqueadas.* Para la solucion de este problema se creyó suficiente encerrar dentro del recinto el espacio indefenso que resultaba frente á las cabezas de las torres, terminándolas exteriormente por dos caras trazadas sobre las direcciones de las líneas extremas de tiro de los flancos de las colaterales. Por esta nueva disposicion se convirtieron los frentes de las torres en redientes, y tomaron el nombre de baluartes; llamándose tambien recinto baluartado al dispuesto bajo esta misma forma.

11. Estas últimas modificaciones constituyeron la cuarta época de la fortificacion respecto á sus mas interesantes reformas que empezaron á emplearse con alguna mas utilidad en mediados del siglo XVI por el célebre Ingeniero Errard de Barle-Duc.

12. Por esta nueva forma dada á la fortificacion solo se consiguió satisfacer una de las muchas necesidades que reclamaba en esta época la defensa; pero desatendidas completamente las demas é introducidos tambien por su medio nuevos vicios, que manifestaremos despues, mas perjudiciales que los corregidos, ni bastó esta modificacion ni fue la mas conveniente para recuperar á la defensa su antiguo esplendor y energía.

CAPITULO III.

Principios fundamentales de la táctica general: breve análisis de la fortificacion en sus cuatro épocas principales, relativo á su necesaria combinacion con aquellos principios y con los procedimientos y medios usados por el ataque &c.

13. El hombre, considerado en el estado de armado, se encuentra, por su misma constitucion fisica, muy débil por sus flancos y espalda; este defecto individual corporal se trasmite á

los órdenes de batalla, haciéndose sentir poderosamente; y por esta causa los flancos y espaldas de las líneas de batalla son las partes mas débiles y las que mas interesa cubrir del ataque; un leve descuido contra este principio conduce á resultados desastrosos los mas completos, como repetidas veces ha acreditado la experiencia, y como se demuestra tambien por la siguiente teoría, de donde se deducen los principios mas fecundos y generales para la acertada eleccion de campos y posiciones, determinacion y trazas de las fortificaciones y procedimientos ventajosos en las batallas y combates.

14. Entendemos por fuerza absoluta de un cuerpo de tropas, en su orden de batalla, el efecto que es capaz de producir obrando perpendicularmente á su frente.

15. Se llaman líneas de centro de accion á las proyecciones horizontales de las rectas que, uniendo los centros de los órdenes de batallas de dos cuerpos beligerantes, forman constantemente ángulos rectos con la direccion de la línea de batalla de uno de ellos A , determinando con la del otro cuerpo B dos ángulos llamados de ataque, cuyas magnitudes dependen de las posiciones respectivas de ambos cuerpos.

16. Cuando los ángulos de ataque son rectos, se dice que los cuerpos estan en posicion directa; cuando uno de estos ángulos es la mitad del ángulo recto, se dice que el cuerpo B tiene amenazado uno de sus flancos; cuando es igual á un cuarto del ángulo recto, se dice que el cuerpo B tiene desbordado su flanco; cuando disminuyendo mas, uno de los ángulos de ataque llega á ser cero, se dice que el cuerpo A está en potencia sobre el B , y que este está tomado en flanco; cuando los ángulos de ataque pasan á ser negativos, se dice que el cuerpo B está tomado de revés; y últimamente, cuando estos ángulos son negativos é iguales ó rectos, se dice que el cuerpo B está tomado por la espalda y cortado por el A .

17. Es evidente que si dos cuerpos iguales en todos sus elementos y semejantemente dispuestos en sus órdenes de batalla se mueven sobre un sitio uniforme, con intencion de vencerse, si conservan tambien la línea de accion perpendicular á sus frentes, tendrán equilibradas sus fuerzas absolutas;

pues que no hay motivo alguno de ventaja, ni de una ni de otra parte: siendo esta posicion tambien la única que les ofrece aquel equilibrio.

Bajo los mismos supuestos, si uno de los cuerpos varía la direccion de su línea de batalla, formando un ángulo de ataque agudo, desaparecerá el equilibrio, puesto que la fuerza absoluta del otro cuerpo, obrando sobre el flanco de aquel, será de un efecto mas considerable &c.; si continuando la variacion, el ángulo de ataque se hace mas y mas agudo, aumentarán mas y mas tambien los efectos de la fuerza absoluta del otro cuerpo, tomando nuevos grados de energía cuando el ángulo de ataque llega á ser cero ó pasa á negativo; de modo que la magnitud del ángulo de ataque, partiendo de la del ángulo recto, puede considerarse como una palanca de longitud variable que da impulsos sucesivos á la fuerza absoluta del otro cuerpo, de tal manera que, cuando aquel ángulo es igual á la mitad del ángulo recto, aumenta el momento de la fuerza absoluta del cuerpo contrario casi en una tercera parte; si haciéndose mas agudo llega á ser un cuarto del ángulo recto, aumenta aquella fuerza en mas de una mitad; si llega á ser cero, resulta casi nula la fuerza del primero y cuádrupla la del segundo; y por último, cuando pasa á ser negativo, queda absolutamente anulada la fuerza del primer cuerpo, y la del otro produce efectos tan considerables que arrastran consigo la completa destruccion del segundo.

18. Síguese, pues, de aquí que siempre que un cuerpo de tropas, maniobrando hostilmente contra otro, consiga establecerse en potencia, ó tomarlo de revés, empleará su fuerza absoluta del modo mas eficaz y favorable.

Esta sencilla teoría, siendo el fundamento principal de la táctica general, tiene un poderoso influjo en todas las operaciones militares grandes y pequeñas, y por consiguiente una grande influencia muy directa en la situacion, organizacion, combinacion y trazado de los órdenes generales y partes elementales de las obras de defensa.

19. Combinando estos principios con las circunstancias particulares de la fortificacion en cada una de sus principales épo-

cas, y con los procedimientos y medios usados por el ataque, deduciremos fácilmente las sucesivas necesidades que adquirió la defensa y el valor consiguiente de la fortificación de las plazas en cada una de sus cuatro épocas principales; y conseguiremos también el conveniente conocimiento de los multiplicados datos que deben entrar en el complicadísimo problema, sobre determinar la naturaleza, organización, combinación y formas más convenientes á las obras de fortificación, adaptadas á un recinto poligonal. Establecido el arte bajo este punto de vista, se conseguirá su absoluta dependencia de los principios fundamentales de la táctica, relacionados con los procedimientos generales y medios ofensivos del ataque actual, y con la protección que exigen las operaciones y necesidades de la defensa. Así y no de otro modo podremos llegar á la solución más completa y satisfactoria de aquel interesante problema.

20. En la primera época de la fortificación (7) no se conocían otros medios de rendir las plazas que el de las escaladas y el de las minas; el primero se verificaba con escalas comunes, ó valiéndose del testudo, que formaban los sitiadores con sus mismos escudos; y el segundo, abriendo los minadores en el pie de las murallas y á cubierto bajo la galería móvil que llamaban músculo, una gran cámara cuya parte superior se sostenía con puntales de madera, que, quemados después proporcionaban la ruina de la parte de muralla que gravitaba sobre ellos, formándose de este modo una brecha por la que se daba el asalto.

En esta misma época, careciendo las armas arrojadas de la fuerza necesaria para destruir las fortificaciones, y siendo también muy cortos sus alcances, se encontraba el sitiado completamente cubierto y garantido de los efectos de las armas del sitiador, y este en la precisión de aproximarse y establecerse paralelamente á la fortificación para hostilizar á aquel; por consiguiente, los dos cuerpos beligerantes conservaban la posición correspondiente al equilibrio recíproco de sus fuerzas absolutas (17), y el defensor tenía además sobre su contrario las incalculables ventajas de combatir en todos los períodos de la defensa á cubierto, y desde una posición dominante, hallándo-

se aquel descubierto y dominado. Dedúcese de aquí, 1.^o que la fortificacion se hallaba bien relacionada con los principios fundamentales de la táctica; y 2.^o que la fortificacion satisfacía tambien á todas las necesidades de la defensa combinadas con los procedimientos y medios de que usaba el ataque, oponiendo masas cubridoras de suficiente resistencia, y cubriendo constantemente el personal y material de los tiros del enemigo; por consiguiente, todas las ventajas estaban de parte del sitiado desde el momento en que el enemigo empezaba á hostilizar la plaza con sus armas; y la defensa no pudo menos de adquirir un grande ascendiente sobre el ataque, capaz de resistir muchos años, y aun de no bastar fuerza ni tiempo, como generalmente sucedía, para rendir las plazas, terminando los sitios ordinariamente por estratagemas y traiciones.

Resulta pues de lo expuesto, que la fortificacion en su primer período (7) tenia todas las circunstancias convenientes á su importante objeto, en virtud del corto alcance y debilidad de las armas y de la lentitud de las operaciones del ataque.

21. Los sucesivos adelantos en la industria y en las artes proporcionaron al ataque armas mecánicas mas poderosas, y medios mas rápidos y eficaces para hostilizar las plazas; se idearon tambien las galerías para marchar á cubierto desde el campo hasta el pie de las murallas; se inventaron las famosas torres de ataque, los arietes, las balistas, las catapultas &c., y la perfeccion y combinacion de todos estos medios ofrecieron desde luego un sistema completo de ataque industrial.

22. Desde este instante, al paso que el enemigo podia adquirir, por el mayor alcance de las nuevas armas, ventajas tácticas á favor de sus líneas de batalla, establecidas tambien aquellas sobre puntos elevados, arrebatában á la fortificacion la interesante propiedad de cubrir constantemente al defensor; y conducido el ataque á cubierta por medio de las nuevas galerías, hasta el pie de las murallas, no podia hacerse desde estas una vigorosa oposicion; por consiguiente, desde aquel momento quedó completamente debilitado el auxilio que la fortificacion prestaba á la defensa contra el establecimiento y marcha del ataque.

23. Conducido hasta este punto, aproximaba el enemigo sus agigantadas torres de madera, y dominando con ellas los terraplenes de las obras, ahuyentaba á los defensores, y manobrando tambien sus arietes á cubierto de las defensas, rompía fácilmente las murallas y procedía al asalto sin grande dificultad: por consiguiente, la fortificacion en esta época dejó tambien de prestar la proteccion necesaria al defensor para oponerse con energía á estas últimas operaciones del sitio; y en tan crítico estado se veía el sitiado en la precision de hacer frecuentes salidas para combatir á cuerpo descubierto, é incendiar los trabajos de su adversario.

24. Dedúcese de todo ello que la defensa perdió su ascendiente sobre el ataque en virtud de las causas siguientes: 1.^a porque el mayor alcance de las nuevas armas alteró la buena relacion en que anteriormente se hallaba la fortificacion con los principios fundamentales de la táctica; 2.^a porque los nuevos establecimientos y manejos mas ventajosos de las armas del ataque quitaron á la fortificacion la interesante propiedad de cubrir constantemente al defensor; 3.^a porque la ingeniosa idea de conducir el ataque por galerías cubiertas, debilitó considerablemente el vigor de la defensa sobre la marcha del enemigo; 4.^a finalmente, las torres del ataque colocadas al pie de las murallas, facilitaban completamente sus roturas por medio del ariete, y protegían las operaciones del asalto. Por consiguiente la defensa adquirió en esta época nuevas necesidades, cuyos remedios exigían imperiosamente ciertas reformas en la fortificacion, que proporcionasen líneas de batalla mas ventajosas, mayor eficacia en sus disposiciones cubridoros, oposicion vigorosa contra la marcha cubierta del ataque, y obstáculos invencibles contra la conduccion y establecimientos de las torres y máquinas destructoras del enemigo.

La fortificacion corrió al socorro de la defensa, tomando la forma (8) correspondiente á la segunda época de sus progresos; de este modo se robusteció nuevamente, aunque solo se atendió á aumentar su vigor sobre las partes del terreno próximas á los pies de las murallas, dificultando con el foso revestido la conduccion y establecimiento de las torres y arietes, al mismo

tiempo que con los torreones se conseguia tomar los flancos de los ataques é imposibilitar la escalada, haciendo tambien muy peligrosos y lentos los trabajos de las minas.

25. Se ve desde luego que las modificaciones hechas en la fortificacion para constituirla bajo la forma en que apareció en su segunda época (8), apenas tuvieron influencia alguna directa sobre el período de la defensa lejana; pero en virtud de la poca fuerza y eficacia de las armas arrojadizas de aquel tiempo, empleadas de lejos, y en razon tambien de no ser posible al sitiador romper las murallas sin establecerse al pie de ellas, bastó por entonces robustecer la defensa próxima, para que la fortificacion recuperase su antiguo vigor.

26. Con la invencion de la pólvora y con la aplicacion de las armas de fuego contra las plazas, se resintió mas la defensa del poco auxilio que la fortificacion prestaba á sus necesidades (24), particularmente para oponerse con energía á los primeros procedimientos del ataque; mas sin embargo, conservó su superioridad mientras que el lento y difícil manejo de las pequeñas piezas, empleadas en el principio, exigia de la fortificacion solo alguna mas robustez y extension en sus partes constituyentes para resistir á sus esfuerzos, y poder usarlas el defensor con desembarazo sobre los terraplenes.

Las reformas que constituyeron la tercera época (9) de la fortificacion, satisficieron por el pronto aquellas circunstancias y se conservaron en su virtud las ventajosas relaciones que existian antes entre la defensa y el ataque, como lo acreditó la experiencia en los sitios de Rodas, Candie, Malta &c., comparados con los de Cartago, Lilibee, Tirj y otros famosos de la antigüedad.

27. Los sucesivos adelantos de la artillería proporcionaron bien pronto la construccion y fácil manejo de grandes piezas, susceptibles de obrar á mucha distancia con acierto y fuerzas extraordinarias. Apoderado el ataque de tan ventajoso auxilio, adquirió tambien la facultad de destruir desde lejos las murallas, y de atormentar constante y cruelmente al sitiado desde el principio del sitio, aniquilando todos los medios defensivos encerrados en la plaza; la posicion del defensor se hizo crítica

y difícil, al paso que la del enemigo mas fuerte y ventajosa; la sola energía de la fortificacion para la defensa próxima (25), era ya no solo insuficiente, sino ilusoria; y el arte debió desde aquel instante fijar toda su atencion en proporcionar á la defensa el aumento de fuerzas necesarias para oponerse vigorosamente contra el primer período del ataque, y en prestar una eficaz proteccion á las obras y demas medios defensivos contra los destructores efectos de la artillería lejana, sin desatender por ello el necesario vigor de la defensa próxima. La combinacion de todas estas circunstancias ha complicado y dificultado el arte de tal modo, que no ha sido posible conseguir hasta ahora la solucion del interesante problema que ha de dar por resultado el antiguo poder y esplendor de la fortificacion, recuperando á la defensa su primitivo predominio sobre el ataque.

28. Las ventajas adquiridas hasta aquí para el ataque obrando desde lejos con vigorosos fuegos convergentes, desarrollándose con libertad en grandes espacios y marchando hácia la muralla bajo la proteccion de su poderosa artillería, y sobre materias las mas útiles para sus trabajos, se fueron aumentando sucesivamente con los nuevos progresos en el manejo y uso de las armas de fuego; resultando, por consiguiente, otras nuevas necesidades sobre la defensa, cuyos socorros distaron mucho de los cortos auxilios que la fortificacion abaluartada le ofrecia.

29. Aunque la actual debilidad de la defensa de las plazas tuvo su origen en los rápidos adelantos del arma de artillería, no deduciremos de aquí que el influjo de aquellas armas debió por sí solò producir el completo despojo que desde entonces experimenta la defensa respecto á su antigua superioridad sobre el ataque; pues no debemos dudar que si á los continuos progresos de las armas de fuego hubiesen acompañado reformas oportunas en la fortificacion, subordinadas á los principios fundamentales de la táctica general, y á las necesidades que sucesivamente adquiriria la defensa en virtud de las nuevas operaciones y medios que desplegaba el ataque, no hubiese llegado la debilidad al estado casi de impotencia en que desgraciadamente la observamos hoy.

30. La trasformacion de las antiguas torres en baluartes, produjo una variacion (10) considerable en las direcciones de las líneas de fuego de aquellas obras, la cual transmitida al órden general de batalla del defensor, le ocasionó defectos muy marcados, que lo debilitan para oponerse con la necesaria energia contra los primeros trabajos y marcha sucesiva del enemigo; en razon á que, constituyendo ahora aquellas líneas ángulos salientes hácia el ataque, le presentan uno de los flancos, al mismo tiempo que, limitado el efecto eficaz de las armas solo á los espacios que se hallan al frente de las caras de aquellas obras, resultan completamente indefensos los situados delante de sus ángulos, originándose de aquí (17) una total impotencia á las líneas de batalla del sitiado, un poder inmenso á favor del ataque en todas las épocas del sitio, y muchos caminos indefensos que conducen á las murallas sin dificultad ni oposicion considerable. Estos funestos resultados, que demuestran los principios generales de la táctica y confirma diariamente la experiencia de los sitios, se hicieron mucho mas terribles con la famosa invencion de los fuegos á rebote, y prueban evidentemente que la trasformacion de las antiguas torres en baluartes, lejos de proporcionar el auxilio que reclamaba (27) la defensa en virtud de los adelantos hechos en las armas de fuego, aumentó los vicios de la fortificacion, y el gran poder que el ataque tenia anteriormente adquirido. Por consiguiente, el recinto abaluartado, organizado exclusivamente para obtener fuegos eficaces y ventajas tácticas contra el último período del ataque, no podrá producir estos favorables resultados mientras el enemigo conserve la facultad de arruinar de lejos la fortificacion y aniquilar los medios defensivos antes de establecerse bajo el dominio de la defensa próxima: en tal concepto las reformas que experimentó el arte, por medio de la figura abaluartada, no fueron las convenientes, ó al menos fueron muy insuficientes para restaurar el vigor de la defensa.

31. Dedúcese en fin de lo que llevamos expuesto, que con el uso de la fortificacion abaluartada se aumentó considerablemente el poder del ataque y la debilidad de la defensa, pues que por su medio se pusieron en manos del enemigo ventajas.

★

tácticas muy superiores á las que antes poseía, y se constituyó al sitiado en la impotencia consiguiente á los defectos tácticos de las direcciones de sus líneas de fuego, respecto al primer período del sitio; no se dió tampoco, en el principio, la necesaria solidez á las obras para resistir á los esfuerzos lejanos de la artillería enemiga, ni se adoptó preparacion alguna para precaver sus ruinas y la aniquilacion de los medios defensivos desde los primeros pasos del ataque; resultando de aquí anulada tambien toda la pretendida eficacia de la traza abaluartada en favor de la defensa próxima, y que continuase su debilidad con mayor incremento, como no podia menos de suceder consiguientemente á la falta de relacion, que se observa entre las direcciones de las líneas de fuego de la fortificacion y los principios fundamentales de la táctica, al mismo tiempo que por la reparable omision de muchos datos interesantísimos que dejaron de figurar en la determinacion del problema (10), sobre la forma mas conveniente á la fortificacion de las plazas.

CAPITULO IV.

Principios fundamentales sobre la organizacion de los sistemas de fortificacion, deducidos de los de la táctica general, de la particular del ataque, y de las actuales necesidades de la defensa.

32. Analizada la fortificacion de las plazas en las cuatro épocas mas remarcables de sus primeros progresos, hemos deducido: 1.^o Que las invenciones y sucesivos adelantos de las armas arrojadoras han sido las principales causas de las diferentes reformas que se han hecho en el arte: 2.^o Que mientras aquellas armas fueron de medianos alcances, bastaron sencillas modificaciones en la fortificacion, proporcionando cierto vigor á la defensa próxima, para recuperar su ascendiente sobre el ataque: 3.^o Que el prodigioso alcance y poder de las armas de artillería, la facilidad en sus manejos, y las certezas de sus tiros inutilizan las disposiciones mas ventajosas á la defensa próxima, cualesquiera que sean, siempre que no estén acompañadas

de otras suficientes para protegerlas eficazmente de los efectos lejanos y próximos de aquellas armas: 4.^o Que estas últimas condiciones, desatendidas (10) por los Ingenieros antiguos, exigen de la fortificacion una multitud de circunstancias, que distando mucho de las que puede satisfacer el sencillo recinto abaluartado hacen ademas muy difícil y complicado el arte de fortificar.

33. La experiencia y los últimos adelantos sobre el uso de los fuegos de artillería, han manifestado evidentemente la absoluta necesidad de atender á aquellas circunstancias. Los Ingenieros modernos se han dedicado con el mayor interés á satisfacerlas, combinando otras obras con las del recinto abaluartado, é inventando nuevos sistemas mas ó menos complicados é ingeniosos; pero se concretaron generalmente á proporcionar algunos preservativos contra los efectos lejanos de la artillería enemiga, y á pretender un aumento de vigor á favor de la defensa próxima; y aunque por estos medios se han conseguido algunas mejoras, no han sido las suficientes para restablecer á la defensa en su antiguo poder. Las faltas de relacion que se notan en las direcciones de las líneas de fuego y organizaciones de las obras de aquellos sistemas con los preceptos de la táctica general para atender á los primeros períodos del sitio, son vicios constantes y de mucha trascendencia en todos ellos.

34. El perfecto estado en que se encuentra hoy la artillería, el multiplicado y ventajoso uso que se hace de ella en los sitios, y los adelantos hechos por Vauban en la táctica particular del ataque, obligan á consideraciones mas extensas que las tenidas hasta ahora para organizar y disponer las fortificaciones de las plazas: el arte, en consecuencia de todo ello, ha debido experimentar una revolucion mas completa para poder llegar á conseguir el objeto deseado; y esta revolucion ha debido cimentarse en las máximas siguientes:

1.^a Proteccion y facilidad al sitiado para desarrollar y establecer sus líneas de batalla en las direcciones que mas le convengan, á fin de obrar á cubierto y con ventajas tácticas sobre el enemigo en todos los períodos del sitio.

2.^a Preservativos contra los destructores efectos de la arti-

llería, suficientes para evitar las ruinas de las obras, antes de haber llenado cumplidamente sus objetos.

3.^a Organizaciones convenientes para cubrir de los medios destructores del ataque el personal y material de la defensa, ya se hallen en servicio, ya en reposo.

4.^a Disposiciones ventajosas para oponerse vigorosamente á cada período del ataque.

5.^a Libertad, desembarazo y seguridad en las comunicaciones entre todas las partes elementales de la fortificación, para obtener toda la agilidad, actividad y vigor que exige la táctica particular de la defensa.

Satisfechas estas circunstancias, resultarán indudablemente á favor del sitiado todas las ventajas que pueden desearse, y la defensa no podrá menos de adquirir su antiguo ascendiente y vigor.

Estos ventajosos resultados se conseguirán siempre que subordinemos completamente el órden de la fortificación á los principios que siguen:

1.^o Un sistema completo de fortificación, ha de componerse de combinaciones eficaces de los cuatro elementos siguientes: I. Mazas cubridorras: II. Casamatas, galerías aspilleradas y blindages: III. Edificios suficientes á prueba de bomba: IV. Disposiciones relativas á la seguridad y facilidad de las comunicaciones y de la guerra subterránea.

Las masas cubridorras las consideraremos de dos especies; la una que llamamos parapetos, cuyo objeto es cubrir el interior de los terraplenes de las obras de defensa activa, previéndolos de los fuegos directos del enemigo; la otra que llamaremos obras pasivas, y se destinan exclusivamente á cubrir las mamposterías de las escarpas de las obras activas, sin exigir de ellas rigurosamente otro servicio que el de presentar al enemigo sus obstáculos materiales, y proporcionar mayor eficacia á los fuegos de aquellas.

2.^o Las obras activas han de ser de tal naturaleza que cada cual de ellas obligue á un ataque industrial, lento y mortífero; y sus combinaciones deben satisfacer á las circunstancias de que todas las establecidas á distancias proporcionadas al al-

cance de las armas han de protegerse vigorosa y eficazmente, concurriendo á un mismo tiempo y con igual energía é intensidad á la defensa de todos los puntos del terreno exterior situados bajo el expresado alcance.

3º El establecimiento y formas de las obras activas han de ser las convenientes para que, combinadas entre sí, ofrezcan constantemente al sitiado la facultad de desarrollar sus líneas de batalla con arreglo á los principios de la táctica general, y para que la eficaz accion de muchas obras á un mismo tiempo, sobre cada uno de los puntos exteriores, produzca la doble ventaja de poder diseminar las tropas y medios defensivos, evitándose así sus perjudiciales aglomeraciones en una sola obra.

4º Los terraplenes deben estar libres de todo obstáculo y embarazo que pueda entorpecer la circulacion y operaciones de la defensa, y han de someterse completamente á los fuegos de las obras que les preceden.

5º Las líneas de fuego han de precaverse de la enfilada y efectos de los rebotes.

6º La combinacion y relacion defensiva entre todas las partes elementales del sistema han de ser tan íntimas como es preciso, para que no aparezcan espacios muertos ó indefensos en todo el terreno comprendido por el alcance de las armas.

7º Las organizaciones de las escarpas de las obras activas, combinadas con la proteccion de las pasivas, han de proporcionar en todas las épocas del sitio una gran resistencia material contra los esfuerzos de la artillería enemiga, y suficientes fuegos flanqueantes y vigorosos para el último período de la defensa de cada obra.

8º Las obras elementales de los sistemas de fortificacion deben contener en su interior los necesarios edificios á prueba de bomba, preparados y dispuestos favorablemente, no solo con relacion á la salubridad y conservacion del personal y material de su dotacion, sino tambien con la mayor facilidad, proteccion y vigor á favor de las operaciones de la defensa, en todos sus períodos, y con la economía conveniente y bien entendida respecto á sus costos.

9º Las obras activas de todos los frentes de la plaza han

de contribuir directa y vigorosamente á la defensa, ejerciendo sus acciones sucesivamente sobre el enemigo y obligándole para ello á que se someta bajo sus dominios.

10º. Las formas, relieves, trazados y disposiciones de las obras cubridoras han de combinarse con las de las obras activas de tal modo que, resistiendo aquellas á la accion lejana de la artillería enemiga, y teniendo las menores alturas posibles, cubran completamente las mampossterías de las escarpas, proporcionen mayor eficacia á los fuegos, no ocasionen espacios muertos, y obliguen al enemigo á someterse bajo la influencia de los fuegos reservados para la defensa próxima, si ha de descubrirlas.

11º. Las comunicaciones han de ser seguras, cómodas y expeditas para todas las armas, de modo que, combinadas con los demas elementos de la fortificacion, ofrezcan facilidad y proteccion, tanto para las salidas y reacciones ofensivas, quanto para las retiradas y demas maniobras de una defensa activa.

12º. Todas las partes que no sean eficazmente flanqueadas por los fuegos de los parapetos, deberán serlo por casamatas ó galerías aspilleradas; pero estas últimas solo se emplearán en los parajes en que el enemigo no pueda contrabatirlas, y las primeras cuando no puedan ser arruinadas antes de ejercer eficazmente su accion.

13º. Deben procurarse tambien localidades oportunas para establecimientos provisionales de baterías de fuegos curvos, preservadas de los del enemigo, ademas de las que comprendan las obras activas, á fin de que atrayendo aquellas baterías sobre sí los proyectiles huecos del sitiador, liberten de grandes estragos á las demas obras.

14º. Los fosos, ademas de tener la profundidad necesaria para dificultar los trabajos de su bajada, deberán estar batidos vigorosamente por muchas obras á un mismo tiempo.

15º. La relacion entre la fortificacion y las operaciones del ataque, debe ser de tal naturaleza que proporcione al sitiado todos los medios necesarios para combatir constantemente con ventajas tácticas, é inspire al sitiador un gran interés en evitar la destruccion de las obras de defensa: este último resulta-

do se conseguirá siempre que sus ruinas le ofrezcan mas perjuicios que ventajas para las sucesivas operaciones del ataque y para los fines y objetos de la campaña.

16º Las plazas de guerra solo deben favorecer al Estado que las costea para su defensa; en tal concepto, la organizacion de sus obras ha de ofrecer al defensor la facultad de inutilizarlas en los momentos de verse obligado á abandonarlas completamente al enemigo.

17º Los recintos fortificados deben comprender terrenos espaciosos para el cultivo de legumbres, pastos y arbolados, á fin de que la guarnicion no carezca de los alimentos frescos tan precisos para la salubridad de las tropas, ni de las maderas y ramajes indispensables para los trabajos de una defensa muy dilatada.

18º La distancia entre las partes flanqueantes y las flanqueadas no deberá exceder del alcance regular del fusil.

19º Ultimamente el sistema de fortificacion mas ventajoso será aquel que, satisfaciendo mejor á los principios expuestos, proporcione mayor duracion á los sitios, exija menor guarnicion para su defensa, y ofrezca mas economia para los gastos de su construccion proporcionalmente á sus ventajas.

En los principios que acabamos de establecer están comprendidos los principales auxilios que necesita la defensa para restablecer su vigor, socorriendo sus actuales necesidades. Estos son por consiguiente los datos que deben determinar el gran problema sobre la forma, organizacion y trazado de todos los elementos que deben constituir los sistemas de fortificaciones de las plazas. La combinacion mas ventajosa de tan complicadas circunstancias nos dará la solucion mas completa del problema, que por tantos años ha ocupado la atencion de los Ingenieros militares; y por su medio no podrá menos de conseguirse la antigua preponderancia de la defensa, elevándose la fortificacion al alto grado de importancia que su noble objeto le designa.

CAPÍTULO V.

Breve análisis de los principales sistemas de fortificación conocidos hasta el día.

35. La falta de atención hácia la defensa lejana, que hemos observado en todas las anteriores reformas de la fortificación, y mas particularmente en la que dió el origen á la forma abaluartada, ha conducido á la defensa al extremo caso de tener que abandonar las murallas saliendo frecuentemente el defensor de la plaza para poder hacer alguna oposicion contra los trabajos y marchas del ataque. La fortificación, por consiguiente, dejó de satisfacer desde entonces (1) su importante objeto, y los vicios que á tan deplorable estado la condujeron, hallándose (30) radicados en la misma esencia de las obras y en la naturaleza de sus trazas, se quisieron corregir con el aumento de caminos cubiertos, rebellines ó medias-lunas, tenazas y otras obras exteriores, que constituyeron los sistemas abaluartados desde la época de Vauban en adelante, de cuyos análisis nos ocuparemos ahora.

36. Habiendo acreditado la experiencia que la sencilla fortificación de un cuerpo de plaza abaluartado rodeado de un foso, no era obstáculo suficiente contra los ataques á viva fuerza de un enemigo astuto y emprendedor, se procuró adicionar otra obra que, ademas de proteger las reuniones de las tropas destinadas á las salidas y sus operaciones exteriores, proporcionase tambien una observacion inmediata sobre el enemigo, mas libertad y actividad para la defensa, y el necesario abrigo á las escarpas del cuerpo de la plaza contra los tiros lejanos de la artillería enemiga; con estos objetos se establecieron los caminos cubiertos, cuya disposicion defensiva consistia en un retrincheramiento continuo sobre el contorno de la contracarpa del foso, compuesto de un simple parapeto de tierras, en forma de glasis, guarnecido de banquetta y de una fuerte palizada sobre ella.

37. Desde luego se observó que las largas alas de estos ca-

minos cubiertos, formando ángulos reentrantes muy obtusos, no podían flanquearse recíprocamente, ni defender bien las capitales de los baluartes; pero se conoció al mismo tiempo que, bien aprovechados estos reentrantes, podían ser utilísimos para la reunion de las tropas de salidas, y para sostener con vigor los ángulos salientes del camino cubierto, que eran las primeras partes atacadas.

Para conseguir estos resultados se estableció un pequeño rediente sobre cada reentrante, cuyas caras formaban ángulos de 90° á 100° con las alas del camino cubierto; y se llamaron plazas de armas reentrantes, á los espacios comprendidos por estas obras; así como se denominaron tambien plazas de armas salientes á las partes salientes del camino cubierto comprendidas por las prolongaciones de las caras de los baluartes correspondientes.

La marcha del ataque contra las plazas de armas reentrantes manifestó la necesidad de dividir las alas de estos caminos cubiertos por transversas defensivas, dejando entre sus cabezas y el glasis un estrecho paso para la comunicacion: por cuyo medio se consiguió la conveniente defensa sucesiva á favor de los plazas de armas reentrantes.

38. Organizados de este modo los caminos cubiertos, y establecidos bajo la accion inmediata de los fuegos del recinto, se consideró esta envoltura como la invencion mas propia para robustecer la fortificacion abaluartada, y para proporcionar á las plazas una defensa mas activa y tenaz; pero estas ventajas, si se alcanzaron, solo pudieron conservarse mientras los procedimientos del ataque fueron lentos y dirigidos con poco vigor; y debieron cesar tan luego como se estableció un orden en sus marchas y operaciones mas análogo y conveniente á la constitucion material de las plazas, y á los efectos de las armas y medios de que podía disponer.

39. En efecto, los procedimientos antiguos del ataque consistian en construir, sobre las situaciones mas ventajosas del terreno, á la distancia de seiscientas varas próximamente del frente elegido, varios fuertes destinados á cañonear la plaza y á proteger la abertura de los ramales de trinchera, que partian

desde allí, formando zig-zag hacia la muralla, desfilados siempre de los salientes del camino cubierto, á donde llegaban á fuerza de tiempo, fatigas y sacrificios, bajo la sola proteccion de algunos tiradores establecidos en pequeños alojamientos á derecha é izquierda de cada ramal, y sostenidos por tropas colocadas en los de la espalda: verificado esto, se procedía al coronamiento del camino cubierto, y se abrian las murallas, bien por medio de baterías de brechas, ó bien usando de las mismas. Este orden de ataque tenia vicios muy marcados, que retardaban considerablemente su marcha: I. Las baterías de los fuertes, obrando fijas, con fuegos directos á cargas llenas todo el tiempo de sitio, no podian apagar suficientemente los de la plaza, ni proteger los caminos de los zig-zag: II. Las salidas del sitiado tampoco podian ser contrarestadas vigorosamente, siéndole fácil tomar el flanco de los trabajos y destruirlos antes que las tropas del sitiador llegasen á cubrirlos y á hacerle retroceder: III. El coronamiento del camino cubierto se hacia siempre á viva fuerza, con infinitos sacrificios, y todos los asaltos se daban del mismo modo, bajo la accion de los fuegos mal apagados del cuerpo de la plaza; por consiguiente, en circunstancias tan desventajosas para el ataque, sacaba la defensa un gran partido de los caminos cubiertos.

40. Perfeccionado el orden de marchas y operaciones del ataque del modo ventajoso que debemos al sublime genio de Vauban, se abandonaron los fuertes destinados al uso fijo y constante de la artillería sitiadora; se cambiaron totalmente las disposiciones de las baterías; se adelantaron estas á proporcion que avanzaban los trabajos; se usaron los fuegos á rebote; se reemplazaron los ataques de viva fuerza con los industriales, y se sostuvieron los trabajos por cuerpos de tropas establecidos en buen orden y á distancias convenientes para repulsar las salidas bajo el abrigo de las paralelas ó plazas de armas, que, avanzando á proporcion que adelantaban los zig-zag, abrazaban todas las partes del frente ó frentes atacados. Con tan poderosos medios se consiguió encerrar al sitiado en los estrechos límites de la fortificacion y apagar sus fuegos desde el primer período del sitio; las salidas eran ya ineficaces y muy compro-

medidas. En estas circunstancias, los caminos cubiertos no podían prestar otras ventajas, que la de cubrir una parte de la altura de las escarpas del cuerpo de la plaza y ofrecer mas eficacia á los débiles fuegos de la defensa próxima. La continuidad de estas obras y el paralelismo de sus líneas de fuego con las de las caras de los baluartes, ofrecían á las alas los mismos (30) defectos tácticos de aquellas caras, y el sitiador tenia la facultad de rebotarlas en toda su extension con las mismas baterías establecidas contra los baluartes; el defensor no podía en estos casos guarnecer los caminos cubiertos con fuerzas respetables, y lo hacia solo con algunos tiradores que procuraba cubrir de la enfilada por medio de transversas ó espaldones que dificultaban tambien con los embarazos de las palizadas las maniobras de las salidas. Por otra parte, la mucha extension de aquellas obras y su débil organizacion para oponerse á los ataques de viva fuerza, producen aumentos de atenciones y recargos de fatigas y peligros á la guarnicion en todas las épocas del sitio, deduciéndose de todo ello que la organizacion de los caminos cubiertos fue siempre viciosa; que sus vicios radicaban en la naturaleza de sus obras y en las direcciones de sus trazas por ser contrarias á los preceptos de la táctica general; y que sus defectos se manifestaron extraordinariamente perniciosos en virtud de los últimos adelantos del ataque; por cuyas razones, consideradas estas envolturas como obras de defensa activa, ofrecen en el día mas perjuicios que ventajas, y solo debieran adoptarse, bajo el carácter de obras pasivas, para cubrir con sus masas las mamposterías de las escarpas contra los fuegos lejanos de la artillería, y para dar mas eficacia á los fuegos de la defensa próxima por medio de la conveniente inclinacion de sus superficies.

41. Repetidas sorpresas ocurridas por las puertas de las plazas, aunque cubiertas y protegidas por las plazas de armas (37) reentrantes, hicieron concebir la idea de envolver los cuerpos de guardia de aquellos puntos con un rediente revestido y guarnecido de pequeños flancos, á cuya obra se le dió el nombre de rebellin. Estas obras exteriores al recinto, aunque de pequeña capacidad en su origen, manifestaron su influencia

sobre el ataque regular cuando se dirigia por los frentes que las tenian, y en vista de sus ventajas se decidieron los Ingenieros á aumentar sus dimensiones y á establecerlas sobre todos los frentes, dándoles ahora el nombre de media-luna, y vino á ser desde entonces un elemento constituyente del sistema abaluartado: se rodeó esta obra de un foso y camino cubierto como el que circuia anteriormente al cuerpo de la plaza, enlazando los últimos entre sí por medio de plazas de armas reentrantes (37) establecidas sobre los ángulos que formaban las direcciones de las alas del camino cubierto de la media-luna con las del cuerpo de la plaza.

42. Las ventajas de la media-luna, mientras el ataque no salió de su primitiva (39) torpeza y lentitud, eran palpablemente sensibles: 1º Porque proporcionando fuegos cruzados y dominantes sobre las capitales de los baluartes colaterales del recinto, modificaban hasta cierto punto uno de los principales vicios de la figura abaluartada (30), y prestaban, con el auxilio de las plazas de armas reentrantes, un gran vigor á la defensa contra el ataque del camino cubierto del cuerpo de la plaza: 2º Porque cubrian las escarpas de los flancos y cortinas del recinto principal y sus comunicaciones con el foso, al mismo tiempo que por su mayor salida hácia la campaña daban alguna energía á la forma abaluartada á favor de la defensa lejana; por consiguiente, estas obras remediaban una parte muy interesante de los defectos del sencillo recinto abaluartado, y debieron considerarse como elementos constituyentes de la fortificacion abaluartada mientras estuvo en práctica la antigua (39) táctica del ataque; pero establecida su táctica moderna (40), se tocaron los defectos y se debilitaron las ventajas de las medias-lunas, tanto mas cuanto mayor longitud se quiso dar á sus caras, pretendiéndose por este medio obtener un aumento considerable en su valor, pues que de este modo se manifestaron mas palpables y trascendentales los vicios de aquellas obras, que radicados en su misma esencia, estaban disimulados por la torpeza y lentitud de la antigua táctica del ataque.

43. Todas las medias-lunas tienen tres vicios, que se han

hecho capitales con los nuevos procedimientos del ataque: primero, las direcciones de sus líneas de fuego estan en oposicion con los preceptos de la táctica general, en razon á que prestan sus flancos al ataque. Este primer vicio anula la fuerza absoluta (17) de las correspondientes líneas de batalla del sitiado, y da una potencia inmensa á las del sitiador desde los primeros trabajos del sitio, en virtud de (40) los nuevos establecimientos de las baterías del ataque y de los efectos terribles de los fuegos á rebote: segundo, sus fosos ofrecen al enemigo una completa facilidad para destruir las escarpas de las partes del recinto que las flanquean, y de hacer brechas practicables tan pronto como se establece sobre la cresta del glasis del saliente de la media-luna, con lo cual se proporcionan al defensor, cuando menos, muchos motivos de inquietud y aumentos de fatigas. Este segundo vicio se ha hecho tanto mas pernicioso cuanta mayor rapidez (40) ha conseguido la marcha del ataque: tercero, destruidas las partes del recinto que flanquean los fosos de las medias-lunas por la misma batería de brecha establecida contra el ángulo saliente de esta obra, resultan indefensos sus fosos en la época del asalto.

44. Es evidente que estos males son tanto mas trascendentales cuanto son mas extensas las caras de las medias-lunas, pues que en estos casos los fuegos á rebote son mas eficaces; se anticipa el coronamiento del saliente de su camino cubierto; las baterías de este coronamiento descubren mejor los pies de la escarpa de las partes del recinto que flanquean sus fosos, y causan mayores y mas rápidos estragos: los ángulos de las grandes medias-lunas, siendo lo mas agudos posible, son mas fáciles de destruir, y ofrecen mayor comodidad al ataque para abrazar las prolongaciones de las caras de las medias-lunas colaterales y rebotarlas. A pesar de estas razones, la cuestion sobre las dimensiones mas convenientes á las caras de las medias-lunas ha ocupado por algunos años la atencion de los Ingenieros modernos, y no sabemos se le haya dado hasta ahora una solucion completa; estas obras proporcionan, particularmente á los polígonos defensivos de muchos lados, grandes reentrantes ocupados por los baluartes, que dan al sistema abaluartado

un aspecto tanto mas imponente cuanto mayores son las dimensiones de sus caras; se adquiere tambien, por la mayor extension de estas, la facultad de establecer en su interior cortaduras y reductos bien constituidos que detienen al enemigo y proporcionan defender á palmos el interior de la obra, comprometiendo al sitiador á atacar en brecha los reductos y á tomarlos antes de dar el asalto al cuerpo de la plaza; mas sin embargo de estas ventajas, considerando el sistema abaluartado en su valor absoluto, no podrá recibir un grado sensible de perfeccion por el empleo de las grandes medias-lunas sin variar la forma y organizacion de estas obras de un modo conveniente, para que desaparezcan sus vicios.

45. La tenaza tuvo su origen del deseo de cubrir la parte reentrante de la escarpa del recinto y su comunicacion con el foso, proporcionando tambien en él una especie de plaza de armas para partir de allí á todas las obras exteriores: esta obra ofrece al mismo tiempo fuegos rasantes sobre el terraplen de la media-luna que precede, y una eficaz proteccion para la retirada de las tropas que la defiendan; pero su poco relieve no le permite tomar parte activa en el primer periodo de la defensa, y produce ademas un espacio muerto en el foso frente á la cortina que no puede descubrir los flancos de los baluartes, introduciéndose así un nuevo vicio en el sistema abaluartado que destruye el principio general (10) sobre que está fundado; por consiguiente el auxilio que presta esta obra al recinto abaluartado es nulo respecto á la defensa lejana, y muy defectuoso para la próxima.

46. Examinadas (31) las circunstancias del recinto abaluartado, y las de la tenaza, media-luna y camino cubierto, que constituyen el primer sistema de Vauban, procederemos á su análisis, prescindiendo del de los sistemas anteriores, en razon á que por sus superiores ventajas ha merecido aquel servir de tipo ó unidad de fuerza y de término de comparacion respecto á todos los inventados posteriormente.

47. Hemos visto (40, 43 y 44) que en virtud de la violencia y del estado de perfeccion actual del ataque, perdieron los caminos cubiertos y las medias-lunas la importante influencia que

tenian sobre el primer período de la defensa, y que la tenaza careció siempre de toda accion en aquel período; por consiguiente el primer sistema de Vauban puede considerarse hoy en el mismo grado de debilidad en que se encontraba anteriormente el sencillo recinto abaluartado (30) respecto á la defensa lejana. Hemos dicho tambien (40 y 43) que las direcciones de las alas de los caminos cubiertos y las de las caras de las medias-lunas son contrarias á los preceptos de la táctica general; este vicio, radicado tambien en el recinto principal de este sistema, y la circunstancia de hallarse á cielo abierto toda su fortificacion, hacen que los fuegos á rebote y los verticales, usados hoy con tanta profusion y acierto por el ataque, inutilicen desde el principio todos los medios defensivos, é inutilizando la permanencia del defensor sobre los terraplenes, anulen la pretendida eficacia de la traza de aquellas obras á favor de la defensa próxima. El cuerpo de la plaza, descubierto por los claros de la media-luna y de la tenaza, es batido en brecha antes de la toma de estas obras, y el flanqueo es incompleto y malo delante de la tenaza y en los fosos de la media-luna: bajo estas consideraciones, el primer sistema de Vauban no ofrece ninguno de los auxilios (34) que la defensa exige de la fortificacion para contrarrestar al inmenso poder que adquirió el ataque por su nueva táctica, resultando por consiguiente impotente en todos los períodos de la defensa, en virtud de las faltas de relacion que hemos observado en las formas y organizaciones de sus obras con los principios fundamentales de la táctica general y de la particular del ataque moderno.

Dedúcese, pues, que la debilidad en la defensa del sistema abaluartado ordinario no es, como ha querido suponerse, una consecuencia precisa de los adelantos hechos posteriormente sobre las armas de fuego; y sí que aquella debilidad está radicada en su misma esencia y constitucion: 1.º Porque sus líneas de fuego obligan al sitiado á combatir en el primer período del sitio, presentando sus flancos y espaldas al enemigo: 2.º Porque los establecimientos que ofrece á las armas de artillería no permiten usarlas en todas las direcciones convenientes, ni con eficacia en toda la extension de sus alcances.

3.º Porque hallándose desatendidos en este sistema los principales preceptos tácticos respecto al primer período de la defensa, por haber querido llevar á un grado de precision geométrica el vigor de la defensa próxima, con el rigoroso flanqueo de las partes salientes, se miró con poco interés la gran influencia de aquel período sobre el siguiente, y resultó de aquí anulado tambien el pretendido vigor de la defensa próxima: 4.º y último; Porque la táctica y operaciones del ataque están perfectamente relacionadas con los principios de la táctica general, al mismo tiempo que las de la defensa de este sistema, hallándose subordinadas á las viciosas leyes que les imponen las malas direcciones de las líneas de fuego de sus obras (30, 40 y 43), están en oposicion con aquellos principios; ademas esta clase de fortificacion no solo deja de prestar los auxilios que exigen las necesidades mas precisas (34) de la defensa, sino que deja tambien de tomar toda la parte activa que le corresponde, por obrar solamente contra el enemigo con los elementos que constituyen los frentes atacados.

48. No pudieron ocultarse al genio sublime del inmortal Vauban los vicios y defectos de su primer sistema, ni el deplorable estado á que el mismo condujo su defensa, en virtud de los grandes adelantos que hizo sobre la táctica del ataque, y de su gloriosa invencion de los fuegos á rebote. Las circunstancias de la guerra que sostuvo la Francia contra las Potencias aliadas en mediados del siglo XVII, obligaron á aquel célebre Ingeniero á pensar sériamente sobre los medios de perfeccionar la fortificacion de las plazas, para que el ataque perdiese una parte de las grandes ventajas que poco antes le habia proporcionado: en este concepto, se propuso construir las nuevas plazas de Befort y Landau, bajo un órden distinto de fortificacion, cuya nueva traza tomó el nombre de su segundo sistema; y poco despues fortificó á Neuf-Brinsach, segun un tercer sistema, que era el mismo segundo modificado en la traza del cuerpo de la plaza. Por estos dos últimos sistemas se propuso Vauban sustraer á la defensa de los desastrosos efectos de los fuegos á rebote y verticales, á fin de conservar medios defensivos para el período de la defensa próxima, y poder

conseguir las pretendidas ventajas de la forma abaluartada para aquella época; aumentando tambien los espacios de las obras para establecer fuertes retrincheramientos interiores que protegiesen las retiradas de las tropas, conservándoles la facultad de los retornos ofensivos.

Vauban procuró conseguir estos buenos resultados separando los baluartes del recinto y haciéndolos mas espaciosos, para sostener vigorosamente los asaltos por medio de retrincheramientos contruidos en su interior; estableciendo tambien baterías casamatadas, ocultas de los establecimientos del camino cubierto, que defendiesen los fosos del recinto; y últimamente, constituyendo el cuerpo de la plaza de manera que el sitiador no pudiese rebotar sus baterías. En virtud de estas consideraciones presentó su segundo sistema, formado de un recinto compuesto de torres bastionadas, unidas por una cortina recta, y cubierta por baluartes destacados ó contraguardias, comprendiendo entre sus flancos grandes tenazas, y por medias-lunas y caminos cubiertos dispuestos como en su primer sistema. Las torres bastionadas eran abovedadas á prueba, y contenian debajo de su terraplen grandes subterráneos, cuyos pavimentos estaban elevados siete pies sobre el fondo del foso: estos subterráneos reinaban á lo largo de los flancos, y en cada uno se abrian dos embrasuras, que enfilaban los fosos del recinto: las torres bastionadas estaban coronadas de una plataforma y de un parapeto de ladrillos con embrasuras. La media-luna tenia ciento cinco varas de capital, dirigiéndose sus caras sobre las de las contraguardias, á veinte y cuatro varas de los ángulos de la espalda.

49. El tercer sistema se diferenciaba del anterior en las mayores dimensiones de sus elementos, y en que las cortinas del recinto eran bastionadas y con casamatas en sus pequeños flancos para establecer en cada uno otras dos piezas cubiertas para la defensa del foso principal. En este sistema tenia la media-luna mayor salida y capacidad que en el anterior, estando ademas guarnecida de un reducto con flancos para batir de revés las brechas de las contraguardias.

50. Los dos últimos sistemas de Vauban ofrecen algunas

ventajas sobre el primero: los baluartes destacados ó contraguardias, por su capacidad son susceptibles de buenos retrincheramientos interiores, y las medias-lunas del último encierran un excelente reducto, cuyos auxilios dan al sitiado la facultad de poder sostener repetidos asaltos en estas obras, sin comprometer el cuerpo de la plaza á los riesgos de ser tomado á viva fuerza: las medias-lunas colaterales adquieren, por su mayor salida, una influencia superior sobre los ataques, y sobre el coronamiento del camino cubierto: el cuerpo de la plaza se halla cubierto por aquellas obras exteriores, sostenidas muy de cerca por el recinto principal; y este conjunto de circunstancias ofrece á primera vista una defensa mas activa y una absoluta imposibilidad á los ataques de viva fuerza. Mas, sin embargo, analizando detenidamente estos sistemas, se observa: 1.º Que los flancos de las medias-lunas, sin prestar una utilidad real, dejan descubiertos los claros que resultan entre las tenazas y los flancos de las contraguardias, y por consiguiente las partes de la cortina del recinto principal que corresponden frente á aquellos claros, pueden ser batidas en brecha desde el coronamiento del camino cubierto: 2.º Tanto los caminos cubiertos, como las caras y flancos de las contraguardias, medias-lunas y sus reductos tienen en sus líneas de fuego los mismos defectos tácticos (47), que los correspondientes del sistema ordinario, y los efectos de los fuegos á rebote son aquí mas perniciosos á causa de las mayores dimensiones de aquellas líneas: 3.º Las combinaciones y organizaciones de estas obras, y las de las tenazas son tan defectuosas como en el primer sistema: 4.º Las torres bastionadas y sus plataformas son arruinadas desde el primer período del sitio; sus baterías casamatadas, y las de los pequeños flancos de las cortinas, estando contrabatidas desde las golas de las contraguardias, son arruinadas inmediatamente ú ofuscadas por los escombros de las brechas; sus tiros son ademas inciertos y lentos, por no estar dispuestas convenientemente para la pronta salida del humo, resultando de aquí que el foso del recinto principal está sin flanquear, y que la plaza debe capitular tan pronto como sean ocupadas las contraguardias por el sitiador, y estén practicables sus bre-

chas. Por consiguiente los dos últimos sistemas de Vauban ofrecen, cuando menos, la misma debilidad que el primero respecto á la defensa lejana; y si puede concedérseles algun mas vigor para la defensa próxima, es solo en virtud del mayor número de obstáculos materiales que presentan, cuyos costos y los consiguientes á las mayores dimensiones de sus obras son muy superiores á aquellas cortas ventajas. En vista de todas estas razones concluiremos diciendo que la falta de atención á los principios de la táctica general, respecto al primer período de la defensa, en que incurrió nuevamente Vauban al hacer las modificaciones de su primer sistema, y las defectuosas preparaciones para los escasos fuegos cubiertos con que se propuso robustecer la defensa próxima, son las principales causas de que la defensa de estos sistemas no corresponda de un modo mas satisfactorio á las ingeniosas disposiciones generales que se observan particularmente en el tercero contra el último período del ataque.

51. El célebre Ingeniero Cormontaigne procuró aumentar el vigor de la defensa reformando el primer sistema de Vauban, y para ello dió mayor longitud á las caras de los baluartes; adelantó hácia el exterior las cortinas del cuerpo de la plaza, y los salientes de las medias-lunas; redujo la latitud de los terraplenes de estas, y estableció reductos con flancos en su interior y en el de las plazas de armas del camino cubierto: por estas modificaciones se obtuvieron algunas ventajas consiguientes al aumento de capacidad en los baluartes, en las medias-lunas y en el interior de la plaza; pero se aumentaron tambien los considerables vicios (47) que favorecen los efectos desastrosos de los fuegos á rebote del ataque sobre las caras de aquellas obras, y facilitan el poder batir y abrir brechas en los baluartes del frente atacado á mucha distancia del recinto principal, anticipando por este medio desalientos é inquietudes á la guarnicion, y pretextos suficientes para rendir las plazas. Bajo este concepto, las ventajas mas esenciales del sistema de Cormontaigne sobre el primero de Vauban, consisten en los establecimientos de los reductos interiores en las plazas de armas reentrantes, cuyos auxilios serian de mayor interés á la

defensa, si las direcciones de las líneas de fuego de estas obras estuviesen mejor relacionadas con los principios fundamentales de la táctica general contra el ataque lejano: pero siendo en esta parte casi tan defectuosas aquellas líneas, como lo son las de las otras obras del sistema abaluartado (47), no pueden producir ventajas de mucha importancia á favor de la defensa próxima. Por consiguiente, las reformas hechas por Cormontaigne en el sistema ordinario, se dirigieron exclusivamente á aumentar el vigor de la defensa contra el último período del sitio; pero no tuvo en consideracion para ello los destructores efectos de los fuegos verticales y de rebote del enemigo, ni las mayores ventajas que sus mismas modificaciones ofrecian á los últimos; por cuyas circunstancias permanecen en su sistema, bajo un carácter mucho mas perjudicial, los mismos vicios y debilidad que observamos (47) en el sistema ordinario; habiendo experimentado el arte con estas reformas un paso retrógrado, respecto á los adelantos obtenidos antes por el tercer sistema de Vauban.

52. Coheorn, célebre Ingeniero holandés, contemporáneo y digno rival de Vauban en talentos y glorias, dió tambien una prueba de la mucha extension de su ingenio con la admirable invencion de sus sistemas de fortificacion, que aunque mas análogos para terrenos acuáticos de la especie de los de su pais, manifiestan bien claramente que para cualesquiera otros sobre que hubiese aplicado sus profundos conocimientos militares, hubiera mostrado igual habilidad y obtenido las mismas glorias, que le produjeron las defensas de Manhen, Bergopzoom, Namur, y las de otras varias plazas de Holanda, que merecieron los mayores elogios de todas las naciones imparciales, y aun del mismo Vauban con quien rivalizó tambien en la táctica del ataque, completando su teoría con la gloriosa invencion de los pequeños morteros de granadas.

Coheorn conoció que las condiciones (10) que sus antecesores tuvieron presentes para determinar sus sistemas, no fueron bastantes en ninguna época, y mucho menos desde que los adelantos en la táctica del ataque y en los usos y manejos de la artillería llegaron al grado de perfeccion en que estaban

en su tiempo: partiendo de este indisputable principio, procuró aumentar y combinar, con las circunstancias de rigoroso flanqueo, que dieron origen (10) á la fortificacion abaluartada, las de preservar las escarpas de sus obras capitales de los destructores efectos de la artillería lejana, hacer las obras espaciosas y organizadas para una defensa activa y vigorosa, disponer las mas avanzadas de modo que ofreciesen poco espacio y muchas dificultades y sacrificios al enemigo, para establecer sobre ellas sus baterías; y aprovechó al mismo tiempo las ventajas que ofrece la naturaleza del suelo acuático de su pais, para conseguir que los terraplenes de sus caminos cubiertos y de sus plazas bajas no pudiesen ser excavados á mayor profundidad de dos ó tres piés, sin encontrar el agua subterránea. Para satisfacer á estas condiciones, estableció en su primer sistema grandes baluartes de tierra con flancos cóncavos hácia el exterior, y con grandes orejones de mampostería, sobre los ángulos de la espalda, coronados de parapetos, y contruidos de un modo admirable para producir fuegos casamata-dos, detener al minador enemigo, y resistir contra las baterías de brecha; dió á los terraplenes de estos baluartes solo la precisa latitud para el uso de fusilería, y ocupó su interior con un retrincheramiento, que llamó baluarte capital, cuyas caras eran paralelas, y los flancos concéntricos á los respectivos de aquel, terminándolos en las prolongaciones de las trazas magistrales de las caras de los grandes baluartes colaterales, y dejando un foso seco entre los dos flancos concéntricos: revistió los baluartes capitales y las cortinas hasta la altura que podrian cubrir los baluartes y tenazas de tierra, que organizadas solo para fusilería, estableció delante. Los espacios comprendidos entre las caras y flancos de los baluartes de tierra y los capitales están defendidos respectivamente por las casamatas de los orejones y las de las brisuras de las cortinas, juntamente por galerías aspilleradas, adosadas á las caras de ambos baluartes, y por otra establecida en direccion de la capital: rodeó el cuerpo de la plaza con un gran foso de agua, y avanzó delante de la cortina una media-luna baja de grandes dimensiones y salida, formada de tierra, cuya gola cubre todas las

mamposterías de los orejones, teniendo sus terraplenes solo la precisa latitud para el uso de fusilería; ocupó el interior de estas medias-lunas con otra llamada capital, revestida hasta la altura de cinco varas próximamente sobre el nivel de las aguas, estando defendidos los espacios comprendidos entre las caras de ambas por fuegos casamatados: los grandes baluartes estan cubiertos tambien por contraguardias de tierra de poca latitud, organizadas para fusilería. Todas estas obras estan envueltas por un foso de agua, que comunica con el del cuerpo de la plaza, y por un camino cubierto muy ancho y libre de travesas en toda la extension de sus alas, con grandes plazas de armas y reductos interiores en los reentrantes. Los baluartes capitales y orejones tienen todo el relieve necesario para batir eficazmente con artillería y mosquetería los puntos exteriores; y las mamposterías de sus revestimientos se elevan solamente hasta la altura en que pueden ser cubiertas por las obras de tierra que tienen delante, estando subordinadas tambien las dominaciones de estas obras á la accion eficaz de las líneas de tiro de las capitales que las defienden: los flancos de las tenazas son muy bajos para no ofuscar los fuegos de los de sus espaldas; y las caras de aquellas son mas altas, para cubrir y desenfilas sus flancos: las partes medias de las caras de los baluartes y de las medias-lunas de tierra son mas bajas que las extremas, con el objeto tambien de no ofuscar los fuegos de artillería de las obras capitales.

53. El análisis completo de este sistema nos conduciría á desarrollos mayores de los que corresponden al carácter de esta obra, y así nos concretaremos solo á aquellas observaciones generales que estan mas en relacion con nuestro objeto.

Desde luego se observa en este sistema una completa preferencia á favor de la defensa próxima mejor entendida que en los sistemas anteriores, en razon á la naturaleza de las obras cubridoras, y á la disposicion y organizacion de todos sus elementos para preservar los revestimientos de las escarpas y las partes flanqueantes de la fortificacion de los destructores efectos del ataque lejano; pero al mismo tiempo se nota tambien una debilidad mayor en la defensa lejana, que destruye aque-

llas ventajas: 1.^o Porque siendo la artillería de las obras capitales la única que toma parte directa sobre los ataques, y teniendo estas obras muy poca salida hácia la campaña, se cruzan sus fuegos sobre las capitales de un modo menos eficaz que en los sistemas anteriores; y este defecto, comun á todos los sistemas abaluartados, es en este de mucha mas consideracion y trascendencia: 2.^o Porque las trazas de este sistema dá baluartes agudos para todos los polígonos, resultando de aquí un incremento (17 y 30) en los vicios de estas obras, y mayor debilidad tambien en sus ángulos flanqueados: 3.^o Porque el paralelismo entre las caras de las obras facilita las operaciones de los reconocimientos del enemigo para el establecimiento de sus baterías, y ofrece mayores ventajas á sus rebotes: 4.^o Porque las medias-lunas capitales, teniendo la misma salida que los reductos de las medias-lunas ordinarias, tienen menos influencia que estas sobre el coronamiento de las plazas de armas salientes, á causa de que las contraguardias las hacen avanzar mucho hácia la campaña, resultando de aquí que bastará al ataque abrazar un solo frente ordinario, compuesto de dos baluartes y una media-luna para penetrar en la plaza: 5.^o y último: Porque las baterías de la primera y segunda paralelas, enfilando todas las obras y los fosos secos, destruirán desde luego las casamatas que defienden los fosos de los baluartes, inutilizarán sus débiles caponeras y cofres, juntamente las galerías aspilleras de las golas de los baluartes de tierras, y los reductos de las plazas de armas, haciendo inhabitables tambien los terraplenes de los orejones y de los flancos; cuyos efectos, aumentados despues con los que produzcan las baterías de la tercera paralela, ocasionarán la completa desaparicion de todas las ingeniosas disposiciones preparadas para el período de la defensa próxima, antes de que hayan podido obrar con alguna eficacia. Ademas, hallándose los tres salientes del frente de ataque casi sobre una línea recta, y poco distantes tambien las plazas de armas reentrantes, es mas fácil de verificar por una sola operacion el coronamiento del camino cubierto; y abrazando el ataque cinco salientes y cuatro plazas de armas reentrantes, adquiere fácil-

mente en su segundo período la facultad de enfilear y tomar de revés todas las partes del frente atacado. Los grandes orejones ó torres de piedra, situados en las espaldas de los baluartes bajos, son descubiertos, y por consiguiente batidos y arruinados desde el coronamiento del camino cubierto, y ofuscan también los fuegos de los flancos opuestos que deberían batir los fosos secos de los baluartes, encontrándose estos sin defensa alguna en el momento de penetrar por ellos el enemigo. Las medias-lunas y contraguardias dejan entre sí claros muy perjudiciales y forman reentrantes poco considerables: en fin las comunicaciones con las obras exteriores, á través de los fosos llenos de agua, son difíciles, y las retiradas muy peligrosas; por consiguiente el pretendido vigor de este sistema para el último período de la defensa, á pesar del gran esmero que en ello puso su autor, es, como en los sistemas anteriores, enteramente nulo é imaginario, siendo la principal causa de esta nulidad la mayor contravencion á los preceptos de la táctica general, que hemos observado en sus trazas, y en las disposiciones de sus obras para oponerse al primer período del ataque.

54. Coheorn corrigió en su segundo sistema algunos de los defectos mas esenciales en el orden de la traza del primero; pero permaneciendo también en aquel la misma falta de relacion que en el anterior entre la traza y los principios fundamentales de la táctica, respecto al primer período de la defensa, resulta que aunque ofrece algunas ventajas palpables no son suficientes para imponer ni para poder detener la rápida desoladora marcha del ataque, y por consiguiente la defensa próxima se resiente igualmente que en el primero de la debilidad de la defensa lejana.

55. El tercer sistema de Coheorn es inferior bajo todos conceptos al segundo; por cuya razon concluiremos ya, en vista de lo manifestado sobre los dos primeros, que siendo la fuerza de estos equivalente á la del abaluartado ordinario, y menos costosos, en razon á que la construccion de las obras exteriores del recinto capital solo exige movimientos de tierras cuyos gastos son muy inferiores á los de las construcciones

de mamposterías, debe dárselas la preferencia siempre que se trate de fortificaciones sobre suelos acuáticos, análogos á los del país para que con particularidad fueron ordenados.

56. Las ventajas que sucesivamente se fueron obteniendo de los fuegos curvos y á rebote han producido tambien en los últimos tiempos algunos sistemas de fortificacion mejor combinados con las necesidades que sus multiplicados usos han introducido en la defensa; entre ellos merecen particular atencion los del general Montalembert, Reveroni, Virgin, Chiche y Carnot: al primero debemos multitud de ideas nuevas muy variadas y ventajosas sobre el empleo y organizaciones de los fuegos casamatados, cuyos trabajos le asegurarán para siempre el reconocimiento y elogios de todos los militares capaces de apreciar su mérito. El General Montalembert consideró que la debilidad de la fortificacion abaluartada ordinaria, consistia en la falta de cubierto en las plazas para abrigar los medios defensivos y preservarlos de los fuegos verticales y á rebote del enemigo: partiendo de este principio, estableció sus sistemas creando á un mismo tiempo las obras materiales de la defensa y las accesorias, sustrayendo tambien la artillería y demas medios de la defensa de la accion de los fuegos curvos del ataque, y procurando combatir la artillería sitiadora en todos los periodos de la defensa, con otra mas numerosa y capaz de contrabatirla con ventajas seguras.

Montalembert abandonó la forma abaluartada y adoptó la de tenazas para su recinto, dando sesenta grados á los ángulos salientes y noventa á los reentrantes, combinó el auxilio de casamatas cómodas para el servicio de artillería con las baterías descubiertas, é introdujo aquellas obras en sus sistemas de un modo muy ingenioso y variado, considerándolas como la base del sistema defensivo. Para tener una idea exacta del orden de estos sistemas, de su composicion y de la organizacion particular de cada una de sus obras elementales, deben consultarse las obras del autor, ó al menos el compendio histórico de mandar en su obra titulada *Essai sur la Fortification*.

57. El análisis de los sistemas del General Montalembert, respecto al valor de sus fuegos casamatados, depende de la

cuestión sobre la acción recíproca de las baterías casamatadas de la defensa y las baterías del ataque; los resultados obtenidos hasta ahora nos inclinan á creer que todas las casamatas superiores á las masas cubridoras de tierra serán arruinadas y arrasadas en poco tiempo por las baterías de la segunda paralela; y que las casamatas inferiores cubiertas por las masas cubridoras, no pudiendo obrar directamente mas que sobre los terraplenes de las obras que las cubren y sobre los fosos, no podrán embarazar el establecimiento de las contrabaterías que las dominan desde las crestas de los caminos cubiertos ó de los terraplenes de los cubre-caras, y serán arruinadas antes de que puedan destruir sus espaldones: ademas el ataque tiene hoy el poderoso medio de las bombas horizontales para abrir los cubre-caras de tierra, descubrir las casamatas y arruinarlas antes de que puedan obrar eficazmente; por consiguiente, el valor de los fuegos casamatados de estos sistemas, considerados como base principal de la defensa, no ofrece una resistencia capaz de contrarestar el ataque.

Las direcciones de las líneas de fuegos descubiertos en estos sistemas son aun mas viciosas para la época de la defensa lejana, que las de los sistemas abaluartados; tanto porque proporcionan ángulos de ataques mas agudos (17), cuanto porque las mayores longitudes de las alas de las tenazas ofrecen tambien mayores ventajas á los fuegos á rebote del enemigo. Por todas estas razones, y por las del enorme gasto é inmensa cantidad de bocas de fuego que exigen la construccion y armamento de las plazas fortificadas segun estos sistemas, no han merecido preferencia absoluta sobre el ordinario. Sin embargo, no puede negarse que el General Montalembert ha contribuido con sus ingeniosas invenciones á proporcionar grandes progresos en el arte, demostrando cuando menos que los fuegos casamatados son de fácil ejecución; que se les debe emplear en infinitas circunstancias, y que su combinacion con los otros elementos de la fortificacion es el único medio de conseguir sistemas susceptibles de una resistencia suficiente á las necesidades de la guerra, y á la violencia del ataque, que cada dia adquiere nuevos incrementos.

58. Si bien los sistemas casamatados no son los mas ventajosos para emplearlos íntegramente en fortificaciones terrestres, no por eso dejan de constituir la fortificacion mas propia para defender las radas y puertos marítimos contra los ataques de los buques y baterías flotantes; bajo este punto de vista el General Montalembert ha hecho servicios muy señalados á su pais con sus honoríficas invenciones de fuegos casamatados.

59. El Ingeniero Reveroni convino con los principios de Montalembert sobre la necesidad de sustraer la artillería defensora de los fuegos á rebote y verticales del sitiador; y se propuso cubrir sus baterías casamatadas de la vista del ataque lejano, sin privarse por esto de las ventajas de obrar con ellas sobre los trabajos del primer período del sitio. En este principio fundó la base de su sistema respecto á la primera época de la defensa; y para ello tuvo la idea absolutamente nueva de hacer casamatas con cañoneras verticales, por donde salian á voluntad las piezas de artillería para tirar á barbeta, introduciéndolas inmediatamente despues en las casamatas para cargarlas, y continuando así el fuego. Para la facilidad de estas maniobras propuso afustes á báscula sumamente ingeniosos que giraban al rededor de un eje de rotacion por efecto del retroceso mismo de la pieza. Las mismas casamatas contienen tambien baterías bajas para obrar en el segundo período de la defensa sobre el coronamiento del camino cubierto, sobre los terraplenes y sobre los fosos.

El sistema de Reveroni consiste en una envoltura abaluartada y casamatada, detras de la cual hay un retrincheramiento de tierras tambien abaluartado, y formado con las tierras de la excavacion del foso: el cuerpo de la plaza está cubierto por contraguardias de tierras, á cuyas extremidades se apoyan las caras de las medias-lunas con flancos retirados, orejones y dos órdenes de casamatas para defender el foso y el terraplen de las contraguardias, tomando tambien de revés las caras de los baluartes casamatados. Las medias-lunas contienen en su interior un reducto casamatado &c.

Este sistema en proyeccion vertical, está fundado sobre la composicion del perfil formado de baterías casamatadas.

60. El análisis depende: 1.^o De lo que la experiencia manifieste sobre la facilidad y prontitud con que pueden ejecutarse los tiros por medio de los afustes y cañoneras inventadas por Reveroni: 2.^o De la eficacia de estos mismos fuegos: y 3.^o De la cuestion sobre la accion recíproca de las baterías bajas casamatadas de la defensa y las empleadas por el enemigo en el último período del ataque. En cuanto á lo primero, parece indudable que el manejo y servicio de las piezas ha de ser mas lento y embarazoso que usadas constantemente á descubierto ó á cubierto; pues exigiendo sus maniobras en aquel caso mayor número de operaciones, han de resultar precisamente mas tardos los disparos; por consiguiente respecto á esta circunstancia debemos esperar mayores ventajas del sistema ordinario. En cuanto á lo segundo, existiendo en las direcciones de las líneas de fuego de las obras de este sistema las mismas faltas de relacion con los principios fundamentales de la táctica general que en el ordinario, respecto al primer período de la defensa, deben reproducirse tambien aquí (47) los mismos vicios que en aquel para esta época, sin que la circunstancia de cargar las piezas á cubierto y dispararlas á descubierto, pueda ofrecer mayor eficacia á los tiros, ni la suficiente proteccion para evitar la destruccion de la artillería; por el contrario, conociendo los artilleros el peligro que les amenaza durante las maniobras de meter las piezas en batería, apuntarlas y dispararlas, así como las ventajas de estar á cubierto mientras verifican las cargas en el interior de las casamatas, debe suponerse que procurarán retardar esta operacion y acelerar las otras cuanto les sea posible, siendo el resultado que las piezas se cargarán con despacio, y se apuntarán velozmente con perjuicios notabilísimos en la direccion, intensidad y eficacia de los fuegos. En cuanto á lo tercero reproducimos aquí lo dicho (56) sobre este particular. Por consiguiente el sistema de Reveroni, aunque muy ingenioso y digno de particular atencion, no ha merecido preferencia alguna sobre los de Montalembert, ni sobre el ordinario.

61. El célebre ingeniero Virgin dedujo de su grande experiencia sobre los sitios de las plazas, que la violencia del ata-

que era efecto de la perfeccion del arma de artillería, y del ventajoso modo con que el sitiador la emplea para obligar al sitiado á abandonar sus defensas, y anular el poder de la artillería defensora. Fundado en estas bases, estableció sus sistemas sobre el fecundo principio de los fuegos de revés y casamatados; dispuso sus casamatas para fuegos curvos, prodigándolos en todas las partes elementales; adoptó con preferencia el sistema abaluartado, pero modificado á fin de reunir defensas de revés ó interiores en las obras; y trató por último de disponer todas ellas de modo que se protegiesen y sostuviesen con tal eficacia, que obligasen al sitiador á envolver con el ataque una gran parte del perímetro del recinto.

La brevedad de este tratado no permite entrar en los grandes detalles de estos sistemas, que pueden verse en la obra de su autor, y en la de Mandar titulada *Essai sur la fortification*.

62. Los sistemas de Virgin son complicados y recargados de elementos, por consiguiente muy costosos: exigiendo además una enorme cantidad de bocas de fuego para su defensa, no ofrecen tampoco ventajas contra el primer período del ataque; resultando de aquí la consiguiente debilidad también para la defensa próxima, á pesar de sus ingeniosas disposiciones para esta época; por cuyas razones no han merecido preferencia alguna sobre el sistema ordinario.

63. Mr. la Chiche reconoció también la necesidad de hacer grandes reformas en el orden y traza de la fortificación abaluartada, cuya forma adoptó para su sistema, aunque modificada para conseguir mayor longitud en los flancos de los baluartes; cubrió la media-luna por una flecha situada en las plazas de armas salientes; dió flancos á la tenaza, desenfiló las caras de los reductos de las plazas de armas reentrantes, y reforzó por un retrincheramiento el terraplen de las plazas de armas salientes frente á los baluartes. Por estas disposiciones se encuentran los baluartes en reentrantes muy pronunciados, sin poder ser descubiertos por el ataque antes de haberse apoderado de todo lo exterior.

El autor ha seguido una marcha nueva en la composición de sus perfiles primitivos; su sistema difiere absolutamente

de los inventados hasta el día en el orden de su proyección vertical, sus revestimientos de escarpa contienen casamatas cubiertas de parapetos de tierra, pasando á través de estos los respiraderos para la salida del humo: al pié y detras de los revestimientos de escarpa y contraescarpa reinan galerías aspilleradas con respiraderos, que desembocan en las casamatas superiores ó en los caminos cubiertos. Las flechas, las medias-lunas, sus reductos y las caras y flancos de los baluartes tienen casamatados sus revestimientos: del mismo modo lo estan los de las cortinas; pero estas casamatas son abiertas por la gola, y solo tienen una simple banquetta superior. El camino cubierto se eleva lo necesario para cubrir las mamposterías de las obras, y los relieves de estas guardan el orden de las reglas de desenfilada. Las comunicaciones se verifican por galerías de madera blindadas y cubiertas de tierra.

Se ve que este sistema está ordenado para procurar fuegos descubiertos y superiores á favor de la defensa lejana, mientras las circunstancias dependientes del ataque lo permitan; y fuegos cubiertos, en gran cantidad para obrar con tiros curvos antes del coronamiento del camino cubierto, y despues con tiros directos sobre el camino cubierto, fosos y brechas.

64. El análisis de este sistema, respecto á sus fuegos descubiertos, nos presenta desde luego los mismos vicios del sistema ordinario, consiguientes á la falta de relacion de las direcciones de las líneas de fuego de las obras con los principios fundamentales de la táctica general para el primer período de la defensa; y su valor para el segundo depende de la gran cuestion sobre la accion de las baterías del ataque contra las casamatas cubiertas, y sobre la posibilidad de construir baterías de brecha y de contraflancos á presencia de baterías casamatadas inferiores á aquellas, y que no obran de flanco, ni de revés ni con fuegos directos y rasantes sobre el coronamiento del camino cubierto; parece, pues, que las ventajas que pueden producir estas casamatas, hallándose tambien mal preparadas para la pronta evacuacion del humo, no son suficientes para compensar sus crecidos gastos; y por consiguiente, este sistema no merece preferencia sobre el ordinario.

65. Carnot ha dado á conocer con sus luminosas ideas la necesidad de hacer grandes cambios en el órden actual de la fortificacion; adoptó en lo general la doctrina de Montalembert sobre los fuegos casamatados, y los tomó tambien por base de la proyeccion vertical de su sistema, juntamente la traza á tenazas para la proyeccion horizontal; pero su método difiere esencialmente del de Montalembert en la disposicion de las baterías, y en la manera de hacerlas entrar en la combinacion de los elementos, proporcionando mayor simplicidad al órden general.

Las experiencias hechas en Saint-Omer por este hábil Ingeniero, hicieron ver que las baterías blindadas son de un uso fácil, y que resisten perfectamente á las conmociones producidas por los disparos de la artillería de grueso calibre. Carnot en vista de ellas empleó estas baterías solamente en las partes de los terraplenes, donde dificilmente pueden ser contrabatidas, y ordenó los elementos de su sistema bajo los principios siguientes: 1º Que siendo imposible detener hasta cierto punto la marcha y progresos del ataque lejano, debe atenderse con mayor esmero á la defensa próxima: 2º Que es preciso cubrir las baterías y las partes construidas de mamposterías, y apropiar todos los medios de defensa principalmente para aquella época: 3º Que no por desarrollar una cantidad inmensa de artillería, para obrar directamente, se consigue mayor vigor en la defensa, y que es mas conveniente desplegar un número razonable de piezas bien cubiertas y dispuestas de modo que, defendiendo las proximidades de las obras, no puedan ser contrabatidas sino desde terrenos cerrados y estrechos, donde el sitiador sea tomado de flanco y de revés. El autor procuró satisfacer estas importantes condiciones ordenando su sistema del modo siguiente.

El recinto capital está formado de tenazas de ángulos reentrantes rectos y salientes agudos, envuelto de un foso y contraescarpa á lo ordinario. La escarpa de los ángulos reentrantes comprende dos órdenes de baterías casamatadas: el órden inferior está cubierto por una caponera de tierras, que oculta tambien una ancha poterna que comunica con el foso: este órden

de casamatas continúa, mas allá de la prolongacion de la contraescarpa, lo necesario para establecer dos piezas: el órden superior se extiende hasta la prolongacion de las trazas del camino cubierto, para procurar defender con sus fuegos los fosos de las obras exteriores.

Sobre cada uno de los ángulos salientes de las tenazas establece Carnot una pequeña torre bastionada casamatada para cubrir una pieza en direccion de su capital, y dos sobre cada flanco; en las partes del terraplen, contiguas á las torres, forma tambien baterías blindadas susceptibles de tres ó cuatro piezas.

El cuerpo de la plaza constituido de este modo, está cubierto completamente por una contraguardia con flancos establecida delante de cada ángulo saliente, que abraza la torre bastionada, cubriéndola absolutamente con su relieve de toda vista directa, y sin obstruir los fuegos de sus pequeños flancos que ven de revés las caras de las contraguardias colaterales, para cuyo efecto terminan los flancos de estas obras en los respectivos planos verticales, que pasan por las líneas que unen los extremos de los flancos de las torres con los ángulos flanqueados de aquellas contraguardias; el terraplen de estas obras tiene solo la precisa latitud para el uso de fusilería, con el objeto de que el sitiador experimente grandes dificultades al establecer sobre ellas sus contrabaterías y baterías de brecha. Los perfiles extremos de los flancos de las contraguardias se unen por trozos de caminos cubiertos, que forman las plazas de armas reentrantes. Las contraguardias estan envueltas por un foso, cuyo fondo termina tangencialmente en las superficies de los glásises de las plazas de armas reentrantes y por un camino cubierto muy estrecho, guarnecido de banquetta para fusilería. Las grandes alas del camino cubierto estan enfiladas y tomadas de revés por las baterías blindadas, establecidas sobre las tenazas á continuacion de las torres bastionadas.

Las comunicaciones se verifican saliendo al foso principal desde el interior de la plaza, por una ancha poterna establecida en los reentrantes de las tenazas, y pasando por las caponeras que cubren aquellos ángulos, se sube por rampas cómodas á

las plazas de armas reentrantes, desde donde desfila la infantería y caballería en los fosos y caminos cubiertos de las contraguardias, para marchar en columna al exterior por las grandes desembocaduras comprendidas entre las extremidades de aquellos caminos cubiertos.

66. Analizando este sistema, se notan desde luego muchas propiedades recomendables, cuales son: 1.º Las de sus brillantes disposiciones en las comunicaciones, por cuanto ofrecen mucha facilidad, desembarazo, y proteccion á las salidas: 2.º La de exigir para su defensa un corto número de artillería, proporcionado á las facultades de cualquier Estado: 3.º La de que el gasto de la construccion es tambien moderado: 4.º La de estar ordenado de un modo muy simple, siendo aplicable tambien á todas las localidades; y últimamente, la de conservar fuegos de artillería cubiertos para la defensa próxima. Este conjunto de circunstancias le han dado un grado de superioridad sobre todos los sistemas modernos; mas sin embargo, es preciso confesar que, organizado principalmente para la defensa próxima, adolece de vicios capitales que lo debilitan considerablemente: 1.º Los fuegos de artillería son escasos y todos descubiertos para la época de la defensa lejana: 2.º La gran longitud de las alas de las tenazas y la pequeña magnitud de sus ángulos salientes ofrecen mucha facilidad al ataque para rebotarlas y destruir sus baterías descubiertas y blindadas, haciéndolas absolutamente inhabitables desde el principio del sitio: 3.º Las caras de las contraguardias y las alas de los caminos cubiertos que las circuyen, se hallan enfiladas tambien por las mismas baterías que enfilan las de las tenazas; por consiguiente, el primer período de la defensa parece estar confiado casi exclusivamente á las operaciones de las salidas, que á pesar de la buena disposicion de este sistema para aquel servicio, son muy comprometidas y de poco valor para contrarestar la violencia del ataque actual en aquella época.

Respecto á la defensa próxima, se observa tambien: 1.º Que careciéndose de fuegos casamatados contra el coronamiento del camino cubierto, y estando apagados para entonces los descubiertos y los blindados del cuerpo de la plaza, no es mas difi-

cil aquella operacion en este sistema que en el ordinario: 2.^o Que verificado aquel coronamiento, es muy fácil abrir las contraguardias para descubrir é inutilizar las torres bastionadas de las salientes del cuerpo de la plaza, al mismo tiempo que se baten en brecha los débiles ángulos flanqueados de aquellas obras: 3.^o Que practicadas estas brechas é inutilizadas las torres bastionadas, careciéndose de fuegos directos casamatados para la defensa de los fosos de las contraguardias, y estando apagados los blindados y los descubiertos del recinto principal, no debe experimentar tampoco el enemigo grandes dificultades en los pasos de aquellos fosos, ni en los asaltos de las brechas de las contraguardias: 4.^o Las plazas de armas reentrantes no tienen la organizacion necesaria para poder resistir á un ataque de viva fuerza, y su coronamiento no es mas difícil que en los sistemas ordinarios, por la poca influencia que tienen sobre esta operacion las baterías casamatadas de los reentrantes de las tenazas, establecidas en planos mas bajos: últimamente, las baterías del coronamiento de las plazas de armas reentrantes destruirán inmediatamente el órden superior de aquellas casamatas, y con sus escombros se inutilizarán al mismo tiempo las del órden inferior; en este caso, el sitiador se establecerá en el interior de las contraguardias, y abrirá las brechas en el recinto principal, sin que ni en estas operaciones ni en las del asalto, puedan presentársele mayores dificultades que en el sistema ordinario.

De lo dicho hasta aquí se deduce: 1.^o Que el sistema de Carnot es muy inferior al ordinario respecto al vigor de la defensa lejana, en razon á la escasez de sus fuegos de artillería para aquella época, y á que las direcciones de sus líneas de fuegos tienen en grado superior los mismos defectos tácticos que las de aquel (30); y 2.^o Que encontrándose apagados los fuegos casamatados, con que procuró Carnot robustecer la defensa próxima, antes de poder obrar eficazmente sobre los puntos que exclusivamente se le confían, no pueden producir las ventajas que se propuso su autor á favor de aquella época, y por consiguiente el valor absoluto defensivo de este sistema no ofrece superioridad alguna sobre el abaluartado ordinario.

67. Terminaremos aquí nuestras observaciones sobre los sistemas inventados hasta hoy, bastando para nuestro objeto el ligero análisis que llevamos hecho de los que han merecido mayor concepto entre la multitud que ha salido á luz, y pueden consultarse en la excelente obra de Mandar titulada *Architecture des Forteresses*, en donde se manifiestan ciento veinte trazas diferentes; y aunque la mayor parte no merece particular atencion bajo el concepto de progresos en la ciencia, sin embargo, su estudio es sumamente útil para conocer muchos medios ingeniosos contenidos en aquellas composiciones, y para convencerse de que tanto en las artes, como en todos los ramos de las ciencias exactas quedan al hombre de ingenio que desea ser útil á su patria, muchas combinaciones interesantes en que ocuparse. Todos los sistemas estan comprendidos en tres clases principales respecto á las formas de sus recintos: la primera comprende los de recintos circulares: la segunda se compone de los sistemas abaluartados, siendo esta la mas numerosa: la tercera en fin, abraza aquellos cuyos recintos son polígonos angulares de salientes agudos y reentrantes rectos. Entre los de la segunda clase, merecen tambien commemoracion honorífica los inventados por Glasser, Rosard, Belidor, Filey, Bousmard y Mouré; así como entre los de la tercera se distinguen los del Rey Augusto II, y los de Landsberg y Sturm.

68. De la sucinta exposicion y análisis que anteceden sobre los principales sistemas inventados hasta el dia, y de los esfuerzos que diariamente se hacen para sacar á la defensa del estado de debilidad en que se encuentra sumergida por la violencia del ataque, se deduce: 1º Un convencimiento general sobre la necesidad de hacer grandes reformas en este ramo de la ciencia militar, para que la fortificacion satisfaga sus importantes objetos: 2º Que divergiendo en cierto modo las opiniones de los Ingenieros sobre las causas de debilidad, han sido tambien diferentes los recursos adoptados para su remedio: 3º Que los remedios propuestos por unos, han consistido en aumentos de obras defensivas, cuyos costos son muy superiores á las ventajas que producen; y otros han proyectado ademas algunas disposiciones preservativas

poco eficaces: 4.^o Que generalmente se ha dado poca importancia al vigor de la defensa lejana, y se han sacrificado sus importantes relaciones con los principios fundamentales de la táctica, pretendiendo por este medio mayor eficacia para la defensa próxima, sin prever, respecto de los sistemas á cielo abierto, que el ataque lejano tiene una influencia directa sobre todos los periodos del sitio, y que determinadas de un modo invariable las líneas de batalla del defensor por las de fuego de las obras, resulta ser aquellas unas mismas para todas las épocas de la defensa, y por consiguiente los vicios que hemos notado en sus direcciones respecto á la primera, no pueden menos de trasmitirse á las siguientes, y conducir las al mismo grado de debilidad que aquella. En cuanto á los sistemas casamatados, se observa igualmente que la debilidad de la defensa lejana favorece mucho la violencia y rapidez de la marcha del ataque para establecerse inmediatamente en posiciones que carecen de fuegos eficaces; y que destruyendo desde ellas las ingeniosas disposiciones reservadas para el último período, desaparecen desde luego todas las ventajas que se esperaban de la preferencia dada á la defensa próxima, resultando ambas épocas igualmente desamparadas. Por consiguiente la principal causa de debilidad en la defensa general, procede de que la preferencia en favor del segundo período, además de no ser suficiente para conseguir el vigor pretendido para aquella época, ha originado los considerables vicios que repetidas veces hemos manifestado en las direcciones de las líneas de batalla del defensor para oponerse á los primeros pasos del ataque; y mientras aquellos vicios subsistan, y la fortificación no ofrezca al sitiado toda la protección necesaria para desarrollar sus órdenes de batalla con ventajas tácticas en todos los casos y épocas, á cubierto de los fuegos curvos y de rebote del enemigo, para que solo tengan efectos moderados, pudiendo usarlos también ventajosamente sobre el ataque, será inútil todo el esmero que se ponga en procurar robustecer aisladamente, como se ha hecho hasta aquí, el vigor de la última época; así como serán también de ningún valor cuantas disposiciones de fuegos cubiertos se adopten,

si no se les proporciona toda la proteccion que necesitan para que pueda conseguirse su accion eficazmente sobre los puntos que se les confien.

69. En virtud de estas consideraciones manifesté en mi tratado *Sobre el restablecimiento del equilibrio de fuerzas entre el ataque y defensa de las plazas fuertes*, escrito en el año de 1838, el proyecto de un sistema de fortificacion, que por hallarse cimentado en principios deducidos de las anteriores reflexiones, debe producir ventajas inmensas á la defensa: dichos principios son los siguientes: 1.º Establecer con absoluta independencia las disposiciones defensivas correspondientes á cada período, y relacionarlas íntimamente con la marcha, operaciones y medios de que puede disponer el ataque en las respectivas épocas. Satisfaciéndose este principio se conseguirá un completo aislamiento en los efectos del ataque sobre cada una de las disposiciones defensivas particulares, asegurándoles por este medio la accion sucesiva que les corresponde, y se proporcionará tambien la precisa facilidad al sitiado para establecer en todos los casos sus órdenes generales de batalla conformes con los principios de la táctica: 2.º Imposibilitar los establecimientos del enemigo sobre los terraplenes de las obras de defensa, y que pueda utilizarse de ellas en el caso de abandonarlas completamente el sitiado: 3.º Interesar al sitiador en la conservacion de aquellas obras: 4.º Dificultar la formacion de brechas practicables, y obligar al enemigo al sacrificio de encerrarse en el interior de la obra atacada, sometiéndose á una lucha sangrienta, donde el sitiado pueda reunir, á las ventajas de su posicion, la de ser tambien superior en fuerza numérica: 5.º Facilitar y proteger las operaciones de las salidas y reacciones ofensivas: 6.º Hacer interminable la defensa ínterin subsista en pié una sola obra de las que constituyen la fortificacion de la plaza; y por último, que el resultado final de un ataque largo, costoso y muy sangriento no ofrezca mas utilidad al sitiador que la de señorearse sobre los escombros de las obras, cuyas ruinas patentizen asimismo la del ejército sitiador. Para satisfacer á tan ventajosas circunstancias se han adoptado en este sistema las disposiciones siguientes:

Lámina 1.^a El recinto principal está formado de obras aisladas $A B C$ llamadas, las primeras, reductos de cortina; las segundas, torres del recinto principal; y las terceras, torreones casamatados. El interior de estas obras está formado de bóvedas á prueba, que sostienen sus terraplenes, destinadas á las comunicaciones, cuarteles, almacenes y demas oficinas para el personal y material de sus respectivas dotaciones. Las escarpas de los dos lados de los frentes exteriores de los reductos, y las de las partes circulares de las torres, se forman de dos órdenes de bóvedas de descarga, dejando vacías para el servicio de fuegos casamatados, las de los órdenes superiores, y tambien las del orden inferior de los lados de los reductos que miran al interior de la plaza, macizando de tierras las restantes, á excepcion de las tres correspondientes al medio de los lados exteriores, que se dejan vacías para la comunicacion con las demas obras avanzadas. Los espacios r, r , que separan los reductos de las torres, se defienden desde el interior de estas obras por aspilleras abiertas en las partes correspondientes de sus escarpas, y en los estribos de las galerías bajas por donde se comunican entre sí. Los edificios interiores se alumbran y ventilan por respiraderos, que desembocan en el talud superior del parapeto, ó en los glásises de las cañoneras, juntamente por ventanas abiertas en patios que se construyen en el centro de estas obras para el efecto, y por aspilleras que se abren en todos los muros con el mismo objeto y para el servicio de la defensa interior de cada cual de ellas.

Los torreones C son casamatados sin disposicion alguna para fuegos descubiertos; la escarpa exterior $f g' u$, se forma de un solo orden de bóvedas de descarga, que se destina al servicio de fuegos cubiertos, y sobre ella se establece un macizo de tierras, que sirve de espaldon á otra batería superior casamatada concéntrica á la de la escarpa y contenida en el interior de la obra, con las correspondientes disposiciones para las comunicaciones. La gola de estas obras está cerrada por un muro $f k u'' k' u$, cuyas direcciones están determinadas por las prolongaciones fk, uk' , del de la escarpa del lado interior de los reductos de cortina colaterales, y por el $k u'' k'$, esta-

blecido sobre un arco concéntrico al de la escarpa del torreón á distancia de veinte y dos varas. Los espacios *n/hr'*, que separan los torreones casamatados de las torres del recinto, estan defendidos por una caponera casamatada *H* para el servicio de fusilería, y por aspilleras abiertas en las partes de las escarpas de las torres, reductos y torreones, que tienen vista sobre ellos: en los muros de la gola de los torreones se abren las necesarias ventanas para la ventilacion; y en las bóvedas de sus baterías casamatadas se construyen tambien las chimeneas necesarias para la salida del humo.

Organizado de este modo el recinto principal, se cubren sus escarpas, del lado de la campaña, con un segundo orden de obras aisladas constituido por las tenazas *K* y los bonetes *J*. Las primeras formadas de tierras, sin mas revestimiento que el de la parte interior del terraplen, al que se adosa una galería aspillerada, se componen de un estrecho terraplen con banquetea para fusilería, una palizada sobre aquella, y el parapeto con el talud exterior inclinado convenientemente para ser batido por los fuegos superiores de las torres del recinto principal.

Las obras *L', L'*, son dos espaldones unidos á los extremos de las alas de las tenazas, que cubren una parte de las escarpas de las alas de los bonetes, y estan formadas y organizadas como aquellas.

Los bonetes se componen de un frente *abcd*, en forma de tenaza; con un pequeño torreón en la brisura, y dos torres circulares *L, L*, en sus extremos: el parapeto de estas torres es de tierras, en toda la parte exterior al bonete: y de simple muro en la parte que mira al interior, estan organizadas de bóvedas anulares que sostienen sus terraplenes, con destinos unas para cuarteles, almacenes y demas oficinas necesarias á sus respectivas dotaciones, y otras para las comunicaciones en general. La escarpa en la parte exterior está formada de dos órdenes de bóvedas de descarga, de los cuales el inferior se maciza de tierras, dejando vacías las dos contiguas al frente del bonete para la comunicacion al exterior; y en el orden superior se macizan todas las que pueden ser descubier-

tas por las contrabaterías del enemigo, dejando vacías las demas que flanquean los frentes y alas del bonete. La parte *ad'* de la escarpa, comprendida en el interior del bonete, la forma un muro de toda la altura de la torre, sobre el cual estriba un trozo de bóveda anular, por donde se comunica al interior de la obra. Los edificios contenidos en el interior de estas obras se alumbran y ventilan del mismo modo que los del recinto principal, y para ello se deja en el centro un pequeño patio descubierto.

El frente de los bonetes contiene un terraplen superior para el uso de la artillería, y lo mismo sus alas en la extension *d'/f'* de treinta á cuarenta varas: las partes restantes *f'el'* tienen menos relieve que las anteriores, y siendo su terraplen el general de la obra, estan guarnecidas solamente de simples parapetos con banquetas. La gola de los bonetes está retrincherada por un camino cubierto guarnecido de estacada, é interrumpido su terraplen por dos cortaduras, que determinan dos pequeños reductos *e'rpv*, *e'np'v'* en sus extremos para la defensa de dos rampas construidas en el reentrante de la gola por donde se sube á esta obra.

Una galería de escarpa aspillerada reina en toda la extension de las alas y golas de los bonetes, comunicándose por ella á las torres y á las galerías aspilleradas de las tenazas colaterales, á las cuales se unen por otras mas bajas, que atraviesan subterráneamente el espacio que separa á estas obras, pasando por debajo del plano de situacion de la plaza. Otra galería aspillerada reina en la extension de la escarpa del frente de los bonetes, sin comunicacion con las anteriores. Una caponera *M* casamatada en su parte mas avanzada *abc*, cubre la comunicacion entre el recinto principal y el bonete correspondiente.

Las escarpas de los frentes de los bonetes y las de las torres que los flanquean, se cubren con tenazas *N*, cuyos flancos son casamatados y espaldonados de tierra, sin preparacion alguna para fuegos descubiertos; las cortinas se componen de un estrecho terraplen guarnecido de banqueta y estacada para el servicio de fusilería. Lo restante de la escarpa de las torres se cubre por espaldones casamatados *I'*, organizados como los

flancos de las tenazas N : y por espaldones angulares M' , contruidos de tierra, sin preparacion alguna para fuegos directos, los cuales comprenden en su espesor una galería que comunica subterráneamente con las demas obras exteriores. Todas estas obras estan envueltas por un foso $D'D''D'$ §c., cuyas partes reentrantes $D''D''$ estan cerradas por medio de tenazas de tierra K', K' §c. que cubren las galerías de escarpa construidas en las partes $a''b''$, $a''b''$ §c. La escarpa del foso $D'D''D'$ §c., está formada de tierras sin revestimiento alguno. En los reentrantes de las tenazas $K'K'$, se construyen bóvedas para la comunicacion entre ambos fosos. En los ángulos reentrantes de la contraescarpa del foso principal se establecen plazas de armas T, T §c., cuyas líneas de fuego son circulares, del mismo modo que las trazas de sus golas: los terraplenes de estas obras son estrechos y organizados para fusilería, contienen una gran galería aspillerada adosada á la gola, destinada para cuartel y otra debajo del parapeto para comunicacion de los fosos D''' , D''' , que las rodean: el espacio del foso comprendido por el arco de la gola, se cierra con muros aspillerados establecidos en las direcciones no'' , $o''z$, y se destina para establecimientos de fuegos curvos. Una línea de torres circulares S, X', S §c., circuye el contorno exterior de la plaza. Estas obras estan organizadas y formadas de un modo semejante al de las torres de los bonetes; sus escarpas contienen un solo orden de bóvedas de descarga macizas de tierra, excepto las necesarias para la comunicacion con los fosos. El terreno Q, Q §c., comprendido entre el foso principal D', D' , y los fosos de estas torres, se establece en glásis, que partiendo de la cabeza de la contraescarpa de aquel, termina en el fondo de estos.

Dos espaldones de tierra U, U , situados á los lados de cada torre, cubren completamente las mamposterías de sus escarpas de la vista de las contrabaterías del enemigo.

Al frente de cada torre se establece una contraguardia X , guarnecida de un foso D'''' , D'''' , organizada con un estrecho terraplen y parapeto, cuyo plano superior está situado en la prolongacion del glásis general EE §c., que circuye la pla-

za; sus líneas de fuego se determinan en forma de *abdfcv*; estas obras cubren la escarpa de la parte posterior de las torres *X'*, *S*, y contienen en su interior una gran galería aspillerada, en dirección de la gola, para alojamiento de sus guardaciones, y para comunicar subterráneamente con las plazas *X''*, *X'''*, destinadas exclusivamente á las salidas; comprendiendo estas últimas también varias galerías subterráneas para sus comunicaciones, y cuerpos de guardia que las defienden.

El recinto capital, por el frente que mira al interior de la plaza, está rodeado de un glásis, que cubre las mamposterías de la escarpa hasta la altura de cuatro varas próximamente, y partiendo desde el muro de escarpa descende hácia el interior de la plaza, estando cortado por un foso *GGG* §c., batido por los torreones casamatados y por casamatas construidas en los flancos bajos *yh*, *h/y'*, cubiertos por orejones que comprenden una galería aspillerada en la dirección *yd*, *y/d'* para defender el pié de aquellas casamatas y facilitar las comunicaciones de las obras del recinto principal con este foso.

Lámina 4.^a,
figura 9.^a

70. Las proyecciones verticales de las obras elementales de este sistema están fundadas sobre bases relativas al establecimiento de fuegos casamatados y leyes de dominación, que cada cual debe observar respecto á las obras que sucesivamente se preceden, en combinación todo ello con las circunstancias de cubrir completamente de la vista del ataque las mamposterías de las escarpas de las obras principales (*) sin obstruir los fuegos que las flanquean, y de conseguir una cooperación constante y eficaz de parte de todas ellas sobre la marcha y trabajos del ataque en todo el terreno comprendido en el alcance de sus armas.

Lámina 1.^a

71. Las comunicaciones son generalmente por galerías cubiertas, verificándose del modo siguiente :

Del interior de la plaza se pasa al de las obras del recinto

(*) Se entiende por obras principales aquellas que pueden tener una influencia activa y directa sobre el ataque en sus distintos periodos: á esta clase corresponden las torres y reductos del recinto principal de este sistema, las torres de los bonetes y las exteriores.

capital atravesando el foso por puentes establecidos frente del centro de las escarpas de los lados interiores de los reductos de cortina, abriendo para ello las correspondientes surtidas en el glásis, y pasando de aquí á una galería interior destinada á la comunicacion general, que conduce tambien á los diferentes edificios que comprenden estas obras, y á una rampa F' de ida y vuelta por la que se sube al terraplen.

La comunicacion entre los reductos de cortina y las torres del recinto capital está establecida por dos galerías bajas n/n' , que se construyen para este objeto en el espacio que separa ambas obras, y conducen á puertas abiertas en los muros de la escarpa de la gola de las torres, por donde se entra en las correspondientes galerías de comunicacion general y se pasa á una rampa F' de ida y vuelta que sube á sus terraplenes. Otra rampa construida en el interior de esta obra conduce sobre la baja galería n' para pasar al interior de la batería superior casamatada de los torreones. Las casamatas bajas de las mismas tienen su entrada por una puerta abierta en el estribo exterior de la baja galería n' .

El paso desde el recinto capital á los bonetes se efectúa saliendo de los reductos de cortina á las caponeras M , y de aquí á las rampas construidas en la parte reentrante de su gola para subir al terraplen, ó se entra en el interior de la galería general adosada á ella, la cual desemboca en el interior de las torres de los bonetes sobre las rampas de ida y vuelta que suben á su terraplen. A las galerías aspilleras de las tenazas K se comunica por las de la gola de los bonetes, bajando por una escalera á otra galería subterránea dirigida perpendicularmente al flanco inmediato de la tenaza.

De las torres de los bonetes se sale al espacio comprendido entre ellas y los espaldones angulares M' , para entrar en una galería de comunicacion comprendida en el macizo de estos, que conduce á otra subterránea que atraviesa directamente la latitud del foso principal, y continúa por debajo de las plazas de armas reentrantes para salir al foso de una cara de esta obra dando comunicacion tambien á la caserna que está adosada á su gola. Las rampas F' , F' &c. establecidas al pié de los perfu-

les de los espaldones casamatados Y' , Y' , conducen á las galerías aspilleradas de las partes reentrantes a'' b'' , de las escarpas de los fosos interiores D'' , D'' , D'' &c., y se sale á ellos por puertas abiertas en estas galerías, pasando despues á los fosos D' , D' por bóvedas que atraviesan el espesor de las tenazas K' ; desde aquí se entra en el tambor de las plazas de armas reentrantes, y se sube á sus terraplenes por rampas construidas en el centro de sus golas.

Desde el foso de estas plazas de armas se pasa al interior de las torres exteriores por una puerta construida en el medio de la parte de su escarpa que corresponde á aquel foso; y pasando á la galería de comunicacion general de esta obra, se sube por rampas F de ida y vuelta al terraplen superior, ó se sale á su foso para pasar á la galería de gola de la correspondiente contraguardía, por una puerta abierta en su centro, cuya galería continúa á lo largo de sus perfiles y atraviesa subterráneamente la latitud de su foso, dirigiéndose despues á lo largo de la contraescarpa para desembocar por debajo del glásis en el terraplen de las placetas de salida.

Desde el foso de las torres exteriores se sube al terraplen de las contraguardias por rampas construidas en sus golas.

Todas las comunicaciones estan vigorosamente defendidas por cortaduras construidas en el interior de las galerías, con sus correspondientes disposiciones en las mismas para fuegos cubiertos de fusilería &c.

Tanto las galerías de comunicaciones, como los edificios interiores de todas las obras deben tener hornillos construidos en sus bóvedas y estribos para volarlas cuando convenga, á fin de inutilizar completamente las obras en el último caso de verse precisado el sitiado á abandonarlas.

72. Del análisis de este sistema se deducen inmediatamente circunstancias particulares muy ventajosas que lo distinguen de todos los demas: 1.^o Todas las obras ofrecen por su organizacion la considerable ventaja de reunir en sí mismas los auxilios materiales y accesorios que exige la defensa: 2.^o La naturaleza y disposiciones de las líneas de fuego ofrecen ventajas para sustraer la artillería y demas medios defensivos que obran

al descubierto de la terrible accion de los fuegos á rebote del ataque: 3.º El desembarazo en las comunicaciones con los terraplenes superiores de las obras proporciona mucha facilidad para retirar momentáneamente la artillería, á fin de preservarla de los efectos de los fuegos curvos en los momentos en que el enemigo los use con gran violencia: 4.º La cooperacion eficaz de muchas obras principales á la vez sobre cada punto del terreno exterior, comprendido en el alcance de las armas, ofrece por una parte la interesante ventaja de diseminar los medios defensivos, evitando sus perjudiciales y embarazosas aglomeraciones en las obras, y por otra la de batir con numerosos fuegos convergentes todos los caminos y puntos que ocupe el enemigo: 5.º Las formas y situaciones de las obras principales proporcionan al defensor todos los medios necesarios para combinar sus líneas de batalla del modo mas conveniente para combatir siempre con ventajas tácticas sobre su adversario: 6.º Las mamosterías y organizaciones defensivas de las escarpas estan completamente cubiertas de la vista directa del ataque lejano: 7.º La íntima relacion de defensa recíproca, en que se encuentran las obras principales de este sistema, compromete al sitiador á abrazar con su ataque desde el principio un numero considerable de ellas, obligándolo por este medio á grandes desarrollos de trabajos, á muchos sacrificios y gastos: 8.º La discontinuidad de las obras y sus interiores organizaciones obligan tambien á tantos ataques industriales, largos y mortíferos, cuantos son los elementos principales que constituyen la fortificacion de todos los frentes de la plaza: 9.º Las organizaciones de las escarpas de las obras principales, relacionadas del modo que estan con las de sus edificios interiores, ofrecen muchas dificultades para los asaltos y para conseguir brechas practicables: 10. La facultad que tiene el defensor de volar por partes ó de una vez los terraplenes imposibilita al enemigo sus alojamientos sobre ellos, y que pueda utilizarse de ninguna obra: 11. El sistema de comunicaciones ofrece mucha facilidad, seguridad y proteccion al servicio de las salidas y reacciones ofensivas: 12. Ultimamente, este sistema está mas relacionado que todos los conocidos hasta el día

con los principios (34) sobre que debe cimentarse el arte para que la defensa pueda recuperar algun dia su antiguo ascendiente sobre el ataque. Mas, sin embargo, debemos observar tambien : 1.^o Que el coronamiento del saliente de la contraescarpa del foso de las contraguardias establecidas delante de las torres exteriores no está eficazmente flanqueado, y que su construccion no es mas dificil que en el sistema ordinario: 2.^o Que combinados los efectos de estas baterías de brecha con los de algunos hornillos contra las caras de las contraguardias, conseguirá el enemigo abrir suficientemente estas obras para descubrir las mamposerías de las escarpas de la parte posterior de las torres, y batirlas desde el mismo coronamiento: 3.^o Que el coronamiento de la cresta del glásis de las placetas de salida puede verificarse al mismo tiempo que el de los salientes de los fosos de las contraguardias sin grande oposicion por ser defectuoso su flanqueo: 4.^o Que desde este coronamiento podrán abrirse, por medio de bombas horizontales, los espaldones angulares que cubren las torres de los bonetes, y batirlas en brecha al mismo tiempo que las torres exteriores; lo que, cuando menos, aumentará las inquietudes y fatigas del sitiado: 5.^o Que el paso por los fosos de las contraguardias y torres exteriores para asaltar las brechas de estas no ofrecerá gran dificultad, luego que las contrabaterías y baterías de brecha de aquellos coronamientos hayan apagado los escasos fuegos descubiertos de las torres colaterales que los defienden: 6.^o Que en este momento cesará para esta línea la reciproca proteccion de las demas obras, contrayéndose la defensa general al valor individual de la organizacion defensiva del interior de ellas, y al mayor ó menor esfuerzo de sus respectivas guarniciones: 7.^o Que apoderado el enemigo de los escombros de las torres exteriores, y destruida la parte posterior de las escarpas de las de los bonetes, se establecerá en los salientes de la contraescarpa del foso principal, aunque con grandes sacrificios, para proteger su marcha por los fosos de las caras de las plazas de armas reentrantes, con el fin de alojarse en los espacios comprendidos por los espaldones angulares: el paso por aquellos fosos, aunque mucho mas sangriento y dificil que en el

sistema ordinario, no podrá ser detenido luego que las baterías del coronamiento del saliente de la contraescarpa del foso principal hayan apagado los fuegos superiores de las torres de los bonetes y debilitado los de las baterías altas de sus alas y frentes; ni las reacciones ofensivas á que estan destinadas las partes reentrantes del foso principal, podrán hacer tampoco grande oposicion contra los trabajos y operaciones de aquel paso, porque las desembocaduras y terrenos en que han de maniobrar estan batidos desde los coronamientos: 8.^o Alojado el enemigo entre las torres de los bonetes y sus espaldones angulares, aunque no podrá conseguirlo sin muchos sacrificios, á causa de la viva accion de los fuegos directos de los espaldones casamatados y de los cúrvos de los frentes de los bonetes, establecerá sus baterías contra aquellos espaldones y contra los flancos casamatados de las tenazas para inutilizarlos; y batiendo en brecha tambien el frente del bonete por el claro que resulta entre sus torres y los flancos de la tenaza, podrá asaltar á un mismo tiempo todas las torres de los bonetes que abraza el ataque, cuya operacion, aunque muy sangrienta y costosa, no puede considerarse imposible: 9.^o Que apoderado el enemigo de los escombros de las seis torres de tres bonetes contiguos, para continuar avanzando por el del medio hácia el recinto capital, se establecerá sobre el terraplen de su frente para contrabatar las obras del cuerpo de la plaza y proteger su marcha hácia la cresta del glásis del retrincheramiento de su gola. Esta marcha será muy penosa y sangrienta porque el desarrollo de los fuegos del recinto principal que la baten es muy superior en todos conceptos al de las contrabaterías que la protejen; pero el coronamiento de aquel glásis, no estando flanqueado eficazmente y descubriendo desde luego la escarpa del cuerpo de la plaza, será esta destruida fácilmente, y el vigor de la defensa contra el asalto del recinto principal dependerá exclusivamente del de las organizaciones defensivas interiores de sus obras, auxiliadas de los socorros y refuerzos que les pueden proporcionar las inmediatas no atacadas. Dueño el sitiador ya de las ruinas de las partes atacadas del recinto, continuará su indefinido ataque contra las de-

mas obras , adoptando el medio mas ventajoso que le permitan sus particulares circunstancias dependientes de la clase y número de tropas y trenes de que pueda disponer , y del tiempo que le sea permitido emplear.

73. Dedúcese de lo manifestado hasta aquí que este sistema atiende con esmero á las necesidades principales de la defensa lejana , protegiendo eficazmente contra los efectos desastrosos de los fuegos á rebote y curvos del enemigo , y ofreciendo líneas ventajosas de defensa y numerosos fuegos convergentes contra los establecimientos y marcha del ataque en todo su primer período ; y aunque en el segundo se debilitan aquellas importantes circunstancias , aparecen otras de no menos interés y consideracion , como son las de obligar al sitiador á multitud de asaltos difíciles , sangrientos y dudosos en sus resultados ; las de no permitirle utilizarse de las obras que le son cedidas en consecuencia de infinitos sacrificios ; y en fin , las de que las brechas abiertas en el cuerpo de la plaza , que en los otros sistemas le aseguran su próxima posesion , dan origen ahora á un nuevo período muy largo , mortífero y costoso. Parece , pues , que estas circunstancias solamente bastan para dar á este sistema un valor defensivo muy superior al de todos los conocidos hasta el día ; pero al mismo tiempo reconocemos que se encuentra recargado de elementos que ocasionan un aumento de gastos considerable y una ofuscacion en el vigor de la defensa sobre el período nuevamente creado , por cuya razon exige algunas reformas que nos han conducido á la invencion de otro nuevo sistema , de cuya explicacion y análisis nos ocuparemos en el capítulo siguiente.

CAPITULO VI.

Segundo sistema del autor.

74. Las plazas de guerra consideradas bajo un aspecto puramente militar tienen dos objetos capitales , que son : el de cubrir las fronteras de un Estado y el de favorecer las operaciones del ejército en campaña ; pero ni es necesario para con-

seguir estos objetos que las plazas ofrezcan un mismo grado de energía á la defensa particular de los puestos que ocupan, ni para alcanzar este resultado sería preciso emplear unas mismas obras de fortificacion en cada punto, porque la situacion y circunstancias topográficas del terreno sobre que se establecen, ofrecen muchas veces ventajas que permiten simplificaciones considerables de obras y grandes economías en los gastos, sin debilitar la defensa general del Estado ni la particular del punto. Estas interesantes ventajas no pueden aprovecharse en toda su extension si los sistemas de fortificacion no se prestan fácilmente á todos los casos de aquella especie que pueden ocurrir en la práctica, haciéndose aplicables á todos los terrenos y ofreciendo siempre á la defensa un vigor proporcionado á la importancia del punto que cubren y á los gastos que se originan de su ejecucion. Los sistemas que conocemos hasta el dia presentan muchos embarazos para satisfacer cumplidamente á aquellas dos condiciones: la continuidad de sus recintos ó envolturas y las grandes dimensiones de sus obras son obstáculos insuperables en muchos casos para satisfacer á la primera; así como la insuficiencia de sus valores defensivos para puntos de grande interés, y lo excesivo de sus costos, respecto á los de mediana importancia, los hacen igualmente desventajosos para la segunda.

De aquí la necesidad unas veces de suprimir obras, dejando completamente estenuado el sistema, ó de adicionar otras en los casos contrarios, como son los antefosos y antecaminos cubiertos, las flechas y lunetas, los hornabeques y coronas, cuyos valores defensivos dependen de las relaciones mas ó menos íntimas en que las circunstancias particulares permiten establecerlas con las obras elementales del sistema á que se adaptan, y con la naturaleza y topografía del terreno en que se sitúan. Entre todas las obras adicionales han merecido generalmente mayor aprecio las lunetas destacadas cuando sus posiciones, dimensiones y relieves pueden relacionarse convenientemente para obligar al enemigo á atacarlas industrialmente antes de verificar su paso por el glásis, estando flanqueados y bien batidos sus fosos por los fuegos del camino cubierto del

frente de la plaza que cubren ; y teniendo sus comunicaciones fáciles y seguras, pues que estas condiciones, y las circunstancias de acomodarse fácilmente estas obras á todas las localidades y maniobras de las salidas, de no influir la pérdida de una de ellas muy considerablemente en el todo de la defensa, y de ser tambien poco costosas, las hacen muy dignas de preferencia sobre todas las demas de su especie: mas sin embargo, esta y todas las otras obras adicionales que se han inventado y usado hasta el dia adolecen de los mismos vicios capitales que los sistemas á quienes se han adaptado, respecto á la falta de relacion de sus líneas de fuego con los principios fundamentales de la táctica general, para oponerse enérgicamente contra los primeros órdenes de batalla y marchas del ataque, y en virtud tambien de la falta de preservativos contra los efectos desastrosos de los fuegos verticales; por cuyas razones no pueden prestar á la defensa todo el auxilio que se ha pretendido de ellas, ni aun ventajas proporcionadas á sus grandes gastos. Por esta consideracion se ha abandonado, hace mucho tiempo, el uso que con tanta profusion como poco discernimiento se hacia en principios del siglo xvii de los hornabeques y coronas como obras exteriores al recinto de las plazas.

75. Despues de las consideraciones expuestas entraremos en el conocimiento y detalles de un nuevo sistema de fortificacion que creemos aplicable á todos los terrenos, y adaptable tambien á todos los casos y circunstancias relativas á los objetos é importancia de los puntos á que se aplique.

Lámina 2.^a 76. Este sistema en su completo desarrollo, cual se considera conveniente para cubrir puntos de grande interés, se compone de tres líneas de obras activas aisladas, y de cuatro envolturas de obras cubridoras de tierra, que ocultan completamente las mamposterías de las escarpas de la vista del ataque lejano.

77. La primera línea que constituye el recinto principal está formada de las obras *G, G* §c., que llamaremos torres tajamadas, de reductos *H, H* §c., y de torreones curvos *I, I* §c.: las escarpas de estas obras correspondientes á las partes que miran hácia el interior y exterior de la plaza estan organiza-

das con casamatas y bóvedas de descarga, segun manifestaremos despues; y sus terraplenes, coronados de parapetos, estan sostenidos por bóvedas á prueba, comprendidas en el interior, destinadas á casernas defensivas, almacenes y galerías de comunicaciones. Los frentes de este recinto que miran al interior y exterior de la plaza estan guarnecidos de fosos J, J §c., K, K §c., y de glásises L, L §c., M, M §c., establecidos sobre sus contraescarpas, dando á estos las alturas convenientes á sus objetos y las necesarias inclinaciones para que el de frente exterior M , terminando en el fondo del foso de la segunda línea, resulte completamente barrido por los fuegos de las dos primeras líneas; y el del lado interior L , terminando en el plano de situacion de la plaza, lo sea igualmente por el órden superior de casamatas de la escarpa del recinto principal.

Sobre los ángulos reentrantes de la contraescarpa de ambos fosos se establecen plazas de armas N, N en forma de tenazas, destinadas á proteger y facilitar las operaciones de las salidas.

78. La segunda línea está formada de las obras activas aisladas P, P §c., que llamaremos lunetas tajamadas (*), cuyas escarpas estan tambien, en la mayor parte, organizadas con casamatas y bóvedas de descarga, como veremos despues; sus terraplenes, guarnecidos de parapetos, se establecen sobre bóvedas á prueba, que tienen los mismos usos que las correspondientes del recinto principal. Un foso y glásis general R, R §c., construido sobre la contraescarpa de aquel, cubren las mamposterías de las escarpas de estas obras del lado de la campaña, dando al último la altura precisa para este objeto y la inclinacion conveniente para que, terminando en el fondo del foso de la tercera línea, resulte bñtida eficazmente su superficie por los fuegos superiores de las obras de las tres líneas y por los casamatados de la segunda. Sobre los ángulos reen-

(*) A la parte saliente ebd , fig. 1^a, de estas obras la llamaremos en adelante cabeza; á las ea, dc caras, á las $a'a, c'c'$ perfiles, y á la ac gola. Del mismo modo llamaremos tambien cabeza á la parte saliente ebd , fig. 3^a, de las torres; caras á las partes ae, dc ; aletas á las partes rectas $a'f', ch'$, y frente interior al lado $J'h'$.

trantes de la contraescarpa de este foso, se establecen tambien plazas de armas de la misma forma, y para los mismos usos que las correspondientes de la primera línea.

79. La tercera línea está formada y organizada del mismo modo que la segunda; el glásis que cubre las mamposterías de las escarpas de sus obras activas tiene la altura precisa para este objeto y la inclinacion conveniente para que, terminando en el plano de situacion de la plaza, resulte batido vigorosamente á la vez por los fuegos superiores de las obras activas de las tres líneas. En el reentrante de la contraescarpa del foso de la tercera línea se establecen tambien plazas de armas como las anteriores, y para el mismo objeto que aquellas.

80. Debajo de los glásises, y adosados á los muros de la contraescarpa de los tres fosos exteriores, reinan galerías aspilleras para batir los correspondientes glásises de revés y proporcionar comunicaciones cubiertas entre las obras de cada línea. Debajo de las plazas de armas reentrantes se establecen subterráneos para la defensa de las comunicaciones y para alojamientos de las tropas que guarnecen estas obras.

81. Para la traza general de este sistema puede tomarse por base cualquiera de los tres polígonos semejantes $oooo$, g, g, g, g &c., $o'o'o'o'o'$ &c., sobre que estan establecidas las tres líneas de obras activas que entran en su composicion; nosotros elegiremos el primero $oooo$ &c. para la explicacion que sigue.

82. Determinado el polígono exterior defensivo $oooo$ &c., de 320 á 350 varas de lado, trácense hácia el interior de la plaza las rectas gg, gg &c., $o'o'o', o'o'o'$ &c., paralelas á los lados de aquel, á distancias, las primeras de 200 varas, y de 380 las segundas, prolongando unas y otras hasta que, cortándose recíprocamente, determinen los correspondientes polígonos defensivos g, g, g, g &c., $o'o'o'o'o'$ &c. de segunda y primera líneas. Dividiendo los lados del polígono g, g, g, g &c. en dos partes iguales, y haciendo centro en los puntos o' con un radio de 40 varas, trácense los círculos abc , juntamente los $a'b'c'$ con un radio de 25 varas; y desde los puntos b' en que estos últimos cortan á los radios rectos del polígono, constrúyanse

con radios de 13 y de 28 varas los arcos $e'bd'$, ed , cortando el primero al círculo $a'b'c'$ en los puntos $e'd'$; determinense las rectas ef , dh , tangentes á un mismo tiempo al círculo abc y al arco ed , con lo que obtendremos la traza $afedhc$ de la magistral de las lunetas tajamadas de segunda línea, y la de la parte curva $a'e'bd'c'$ de su línea de fuego, que terminaremos despues en los puntos a' , c' .

Figura 2.^a 83. Del mismo modo se trazarán las magistrales y líneas de fuego de las lunetas tajamadas de tercera línea, dando al radio mayor oa la longitud de 32 á 40 varas, y al menor oa' la de 19 á 27.

Figura 3.^a 84. Desde los vértices o'' de los ángulos del polígono defensivo de primera línea, con un radio de 42 varas, constrúyanse los arcos abc , terminándolos en los puntos a y c , en que cortan á las rectas aa' , cc' , trazadas paralelamente y á distancia de seis piés de los lados del mismo polígono; trácense tambien desde aquellos centros, con un radio de 26 varas, los arcos $a'b'c'$, terminándolos en los puntos a' , c' , en que cortan á las mismas rectas; y desde los puntos b' , en que estos arcos cortan á las capitales del polígono, describáanse, con radios de 14 y 30 varas, los arcos $e'bd'$, ed , terminando los primeros en sus puntos e' , d' , de comun interseccion con los anteriores; tírense las rectas ef , dh , tangentes á un mismo tiempo á los círculos abc y á los arcos ed , y resultarán las trazas $aedc$ de la magistral de la parte curva de las torres tajamadas, y la $a'e'bd'c'$ de sus correspondientes líneas de fuego. Hecho esto, tírense paralelas $o'''o'''$ á los lados del polígono $o''o''$ &c. á distancia de 80 varas; y haciendo centro en los puntos o''' , en que se cortan aquellas, constrúyanse, con radios de 19 y 40 varas, los arcos $e''y'd''$, $a''b''c''$, terminándolos en sus respectivas intersecciones con las rectas $a''e''$, $d''c''$, trazadas paralelamente á las $o'''o'''$, á seis piés de distancia; únase por medio de las rectas $a''a$, $c''c$ los extremos a'' , c'' de estos arcos con los correspondientes a , c de los de las trazas $aedc$, construidas anteriormente; tírense las líneas $a''J''$, $c''h''$, paralelas á aquellas rectas, y las $J''h''$, paralelas tambien á las cuerdas $e''d''$ de los arcos $e''y'd''$, á distancia de 10 varas; y quedarán determinadas

Figuras 3.^a
y 4.^a

las trazas $J'a'aedcc'h'J'$ de la magistral de las torres tajamadas del recinto principal. Las de las líneas de fuego del frente interior de estas torres se construyen paralelamente á las trazas $J'h'$, á distancia de $10\frac{1}{2}$ varas, y las de las aletas á distancia de cuatro y medio piés de las $a'J'$, $c'h'$.

Figura 4.^a 85. Las trazas $a''b''c''d''y'e''a''$ de la magistral de los torreones curvos del recinto principal, quedan ya determinadas por los arcos $a''b''c''$, $e''y'd''$, y por las rectas $a''e''$, $d''c''$ trazadas anteriormente: sus líneas de fuego se determinarán por un arco concéntrico al $a''b''c''$, á distancia de nueve y media varas.

Figura 3.^a 86. Para construir las trazas de la magistral de los reductos se tomarán sobre los lados del polígono $o''o''o''o''$ &c. de uno y otro lado de los vértices de sus ángulos, las magnitudes $o''k$, $o''k$ de 52 varas: por los puntos k , k , bajaremos las perpendiculares km , km , de nueve varas de longitud, y por sus extremos m , m , se bajarán también las mn , mn perpendiculares á las $a''a$, $c''c$, trazadas anteriormente, terminándolas en los puntos n , n , en que cortan á estas; y resultarán las trazas $c''nmkkmna''$ de la magistral de los reductos. Las de las líneas cubridoras de sus dos frentes se obtienen por paralelas á las correspondientes magistrales á distancia de 16 varas la del frente exterior, y de 15 la del interior, y las de los costados se trazan á cuatro y medio piés de sus respectivas magistrales.

Figuras 1.^a, 2.^a y 3.^a 87. Para construir las demas trazas que restan necesitamos el auxilio de los círculos rst , á quienes son tangentes las proyecciones horizontales de las líneas de tiro de artillería, apuntadas bajo el ángulo de máxima declinacion, detrás de parapetos circulares, obrando por cañoneras rectas que abrazan el campo de tiro ordinario de 30° , cuyos círculos se determinarán del modo siguiente.

En la circunferencia que constituye la línea de fuego de un parapeto circular se tira una cuerda igual al radio: desde el centro de ella, y pasando por lo tanto por el del círculo, se levanta una perpendicular, cuyo punto de interseccion con dicha circunferencia se une por medio de dos rectas con los

extremos de la cuerda: el círculo tangente á estas dos últimas y concéntrico á la línea de fuego es el que buscamos.

En efecto, el ángulo formado por los radios que pasan por los extremos de la primera cuerda, igual á ellos, es ángulo en el centro de un exágono, y vale por lo tanto 60° : el que forman las cuerdas que hemos tirado anteriormente será, pues, de 30° ; y como su opuesto en el vértice es el campo de tiro de una cañonera recta, cuya directriz es la perpendicular á la cuerda igual al radio, las prolongaciones de sus caras serán tangentes al círculo en cuestion: haciendo este mismo razonamiento para todos los puntos de la línea de fuego, resulta que el círculo *rst* es tangente á las proyecciones horizontales de las líneas de tiro de las piezas de artillería, apuntadas bajo la máxima declinacion que permiten las cañoneras rectas, abiertas en parapetos circulares, abrazando el campo ordinario de 30° . En lo sucesivo distinguiremos á estos círculos con el nombre de círculos de declinacion.

88. Determinados como acabamos de manifestar los círculos de declinacion *rst*, correspondientes á cada obra, construiremos las trazas de las líneas de fuego de los perfiles y golas de las lunetas de segunda y tercera línea, para lo cual, respecto á las primeras, tiraremos desde sus centros *o'*, *o'*, las tangentes *o'r*, *o'r*, á los círculos de declinacion de las dos torres tajamadas próximas colaterales de primera línea en la forma que manifiesta la fig. 6^a, y trazaremos el arco *ac*, concéntrico al de la parte de la magistral de la luneta comprendida por aquellas tangentes y á distancia de cuatro y medio piés, con lo que las partes *a'a*, *c/c*, de las mismas tangentes contenidas entre el arco *ac* y el *a'c'* trazado anteriormente, nos darán las trazas de las líneas de fuego de los perfiles; así como la parte del arco *ac*, comprendida entre estas trazas, será la de la línea de fuego de la gola. Respecto á las lunetas de tercera línea se procederá del mismo modo, dirigiendo las tangentes *or*, *or*, á los círculos de declinacion de las lunetas de segunda línea, como manifiesta la fig. 2^a.

Figura 5. 89. Para determinar las trazas de la contraescarpa del foso exterior del recinto principal, se procederá del modo siguiente.

Tírense las rectas st , tangentes á un mismo tiempo á la parte anterior de los círculos de declinación de las torres tajadas y á la parte posterior de los de las lunetas de segunda línea, establecidas sobre los respectivos frentes colaterales; tómense sobre las capitales de las torres las magnitudes zq de 25 á 30 varas; y desde los vértices e' , d' de los ángulos curvilíneos de las líneas de fuego de las torres, tírense rectas á los puntos q , las cuales interceptarán á las tangentes anteriores en los p , y obtendremos las trazas $qpmpq$ &c. de la contraescarpa del foso exterior del recinto principal.

90. Las trazas de la contraescarpa de los fosos de segunda y tercera líneas se determinarán de un modo semejante al anterior, dando á las magnitudes zq 15 ó 20 varas; pero cuando la pequeñez del ángulo del polígono no permita aquel método, se procederá del modo siguiente.

Figura 7.^a Por los vértices de los ángulos curvilíneos e' , h' de las líneas de fuego de las lunetas tírense las rectas $h'e'$, $e'c$, tangentes á las magistrales de las cabezas de las lunetas inmediatas colaterales; y por los puntos m de sus comunes intersecciones tírense también las tangentes á las partes anteriores de los círculos de declinación de las lunetas correspondientes á cada frente; tómense sobre sus capitales las magnitudes correspondientes de 15 á 20 varas, y tírense á los puntos b , b' , desde los vértices e' , h' , las rectas $e'b$, $h'b'$, que cortarán á las anteriores en los puntos d , d' , y nos darán las trazas $bdmd'b'$ de la contraescarpa de los fosos de segunda y tercera líneas.

Figura 4.^a 91. La contraescarpa del foso interior del recinto principal se traza tomando sobre las capitales de los torreones las magnitudes $b''n$, $b''n$ &c. de 12 á 15 varas, y uniendo los puntos n , n con los centros o''' , o''' &c. de los torreones colaterales por rectas $o'''n$, $o'''n$ &c., que cortándose recíprocamente en los puntos m , determinan las trazas $mmmm$ &c. de aquella contraescarpa.

92. Pasaremos ahora á construir las trazas de las plazas de armas reentrantes de las tres envolturas exteriores, para lo cual procederemos del modo siguiente.

Figura 8.^a Tírense las rectas indefinidas hk' , paralelas á la traza $e'm$

de la parte reentrante de la contraescarpa de los fosos, á distancia de 16 varas; tómesese desde los vértices de los ángulos m , sobre estas últimas, la magnitud md' , de 60 varas; y haciendo centro en los puntos d' , trácense los arcos $e'k'$ tangentes á las rectas $k'h$, y obtendremos la traza $e'k'h$ de la línea de fuego ó cresta del glásis de estas obras.

Para determinar las rampas $abcn$, $a'b'c'n'$ de sus golas, y las trazas de sus terraplenes, se tirarán las rectas bc , $b'c'$, paralelas á las em , $e'm$ á distancia de cuatro varas; se tomarán sobre estas últimas desde el punto m las distancias ma , ma' , de 48 varas, y las mn , mn' , de seis varas; por los puntos n , a , n' , a' , se bajarán las perpendiculares nc , ab , $n'c'$, $a'b'$ sobre las rectas bc , $c'b'$; se unirán los puntos c , c' por la recta cc' , y quedarán construidas las trazas $abcn$, $a'b'c'n'$ de las rampas, y las de la gola de los terraplenes. Las trazas correspondientes, respecto á las plazas de armas de la envoltura del lado interior de la plaza, se construirán del mismo modo, determinando las paralelas $k'h$, á distancia de 12 varas de las $e'm$; y tomando las magnitudes md' , de 36 varas, y las $a'm$ de 30 (*).

93. Descritas ya las proyecciones horizontales de las principales partes de este sistema, pasaremos á manifestar sus relieves respectivos.

Lámina 4.^a,
fig. 10.

Las torres tajamadas y reductos del recinto principal tienen 18 varas de dominacion sobre el plano de situacion de la plaza, y los torreones solo 14.

Los fondos de los fosos de este recinto se establecen, el correspondiente al frente de la campaña á dos varas debajo del plano de situacion de la plaza, y el del frente interior á tres varas: el glásis del primero tiene ocho varas de dominacion, y cinco el del segundo; resultando por consiguiente 10 varas de profundidad al foso exterior y ocho al interior: los

(*) Las crestas de los parapetos de las plazas de armas pueden tambien establecerse sobre rectas tangentes á los dos arcos $e'k'$: esta disposicion será tanto mas ventajosa, cuanto los ángulos reentrantes de la contraescarpa de los fosos resulten mas pronunciados.

pequeños fosos que separan las obras del recinto principal tienen sus fondos en el plano de situacion de la plaza. La altura del muro de máscara de la escarpa del frente exterior del primer recinto es de 11 varas; la de los lados de los reductos que miran al interior de la plaza de 13; la misma daremos al muro de escarpa de los torreones: los muros de los costados de los reductos, y los de las aletas de las torres tienen una altura igual al relieve total de estas obras, y la del muro de escarpa del frente interior de las torres es de 14 varas.

Las lunetas de segunda línea tienen diez y media varas de dominacion, y el fondo del foso se establece á siete varas debajo del plano de situacion de la plaza: la cresta del glásis correspondiente á esta línea se eleva dos varas sobre aquel plano, resultando nueve varas de profundidad al foso. Los muros de máscara de las escarpas de las caras y cabezas de las lunetas tienen 10 varas de altura, y el de la gola todo el relieve de la obra.

Las lunetas de tercera línea tienen nueve varas de dominacion, y se dan á sus muros las mismas alturas que á los de las lunetas de la segunda. El foso y glásis de aquella línea tienen tambien la misma profundidad y dominacion que los de esta. Los planos de los terraplenes de las plazas de armas reentrantes se establecen á seis ó siete pies debajo de los de desenfilada que pasan por las crestas de los respectivos glásises.

Las alturas de los muros de contraescarpa de los fosos pueden terminar en los planos de los terraplenes de las plazas de armas reentrantes respectivas, dejando en este caso sin revestimiento alguno la parte restante del relieve de las contraescarpas; y cuidando de dar á los taludes de las tierras la inclinacion mas conveniente para su conservacion.

De un modo semejante se construirán tambien las escarpas de todas las obras; la diferencia que se nota (93) entre sus relieves y las alturas de los muros de escarpa, se deja sin revestimiento alguno, cuidando mucho de dar á los taludes de las tierras la inclinacion necesaria para la mayor solidez de aquellas partes.

94. La organizacion particular de las obras elementales de este sistema es la siguiente.

Láms. 4.^a y
5.^a, figs. 11
y 15 bis.

Las escarpas de las caras y cabezas de las torres tajamadas se construyen de dos órdenes de bóvedas de descarga, que comprenden 11 varas de su altura y nueve de espesor, incluso el grueso del muro de máscara. Las bóvedas del orden inferior correspondientes á las caras se macizan de tierras, dejando vacías y abiertas por detras las del orden superior para el servicio de casamatas de artillería, cuyos pavimentos se establecen á la altura de cuatro varas sobre el plano de situacion de la plaza. Las bóvedas de las cabezas tienen destinos inversos, por cuya causa se macizan las del orden superior, y se dejan vacías las del inferior que se destinan para casamatas de fuegos curvos, y se les da la menor altura posible.

Láms. 5.^a y
4.^a, figs. 13
y 15 bis.

Sobre la cabeza del muro de máscara se establece una berma de cuatro y medio piés, y en ella desembocan las aberturas de las chimeneas *a*, *a* &c. *a'*, que se construyen en las casamatas para dar salida al humo. Inmediata é interiormente á la escarpa así organizada, reina una galería *A*, *A*, *A*, *A'*, de nueve varas de latitud, incluso el grueso del estribo *bbbbb*, *b'* de la bóveda que la cubre, apoyándose esta del otro lado sobre las bóvedas de la escarpa; el estribo *bbbbb*, *b'* puede construirse de arcos, cerrándolos con un muro de tres ó cuatro piés de espesor que haga haz con las caras de aquellos hácia el lado de la galería: el pavimento de estas y los de las casamatas bajas de la escarpa se establecen á nivel del fondo del foso que circuye el frente exterior del cuerpo de la plaza. Aquella galería tiene por objetos principales proporcionar las comunicaciones con el exterior y con las casamatas y edificios comprendidos en la parte saliente de las torres; procurar mayor desahogo al humo; aumentar la ventilacion de los edificios; dificultar la formacion de brechas practicables; y por último, debilitar y hacer muy sangriento el ataque interior de la obra, para cuyo efecto se establece en todo el perímetro del estribo *bbbbb*, *b'* un corredor *d'* (fig. 13 bis) cubierto, elevado y aspillerado el murillo exterior y su pavimento para batar con fusilería el interior de las casamatas y el piso de la

Láms. 4.^a y
5.^a, figs. 11
y 15 bis.

Fig. 13 bis. galería A' . En la bóveda de esta se construyen todos los respiraderos posibles e , los cuales desembocan en la parte superior de la torre, sobre la banqueta, ó en el plano interior del parapeto, segun se representa en e, e, e (fig. 13 bis).

Sigue á la galería AAA, A' un trozo de bóveda circular BBB, B' concéntrica á las caras de la torre, de 12 varas de latitud, incluso el espesor de su estribo $cccc, c'$, el cual puede formarse de arcos, del mismo modo que el anterior, cerrándolos con muros de cuatro piés de espesor que hagan haz con las caras exteriores de aquellos. En los dos estribos $cccc,$

Fig. 15 bis. $bbbb$, de estas bóvedas se abren todas las ventanas g', g', g', h', h' necesarias para su completa ventilacion, y se destinan al servicio de cuarteles, formándoles tambien un segundo piso de madera, y estableciendo el inferior en el plano de situacion de la plaza. El espacio $CCCD$ se cubre con una ó dos bóvedas segun se manifiesta en las figs. 11 y 13 bis, construyéndoles dos pisos al mismo nivel que los de la anterior, y se destinan para almacenes abriendo las ventanas necesarias en sus muros para la ventilacion. La parte semicircular restante E, E' se deja descubierta para la formacion de un gran patio.

Sobre el centro de la parte rectilínea $yhqf$ de la torre se establece una galería anular $FF, F'F'$ que comprende una rampa de caracol para comunicar con el terraplen superior de la obra, cuyas inclinaciones se representan en la figura por las líneas de puntos pq, qr, rs, st, tu : los paramentos exteriores de los estribos sobre que apoya la bóveda de esta galería se trazan haciendo centro en H , con radios de quince y de ocho varas. Otra galería circular $GG, G'G'$, cubierta de bóveda, se establece tambien en esta parte central, dándole nueve piés de latitud luz; y el espacio circular H, H' restante se deja descubierta formando un pequeño patio. La pequeña galería GG tiene por objeto batir, por aspilleras abiertas en el estribo comun á las dos galerías circulares, la rampa contenida en la anterior, para cuyo efecto se establecen las aspilleras á seis piés de altura sobre el pavimento de la rampa, y se construye en el interior de la otra una espaciosa escalera de caracol, cuyos escalones corresponden á las aspile-

ras, sirviendo de banquetta para la fusilería. En el estribo exterior de la galería *GG* se abren ventanas para la ventilacion y desahogo del humo.

Las escarpas de las aletas *fq*, *yk* se forman de bóvedas de descarga en toda la extension *fn*, *ym*, en que pueden ser batidas por las contrabaterías del coronamiento de los ángulos salientes del foso; estas bóvedas se macizan de tierras, á excepcion de las primeras *o*, *o*, que se dejan vacías, disponiéndolas convenientemente para batir desde su interior los pequeños espacios reentrantes que tienen delante. A esta organizacion se dan nueve varas de espesor, con inclusion de los muros que cierran las bóvedas de descarga. Sobre la parte restante *mk*, *nq* de estas escarpas se construyen dos galerías *M*, *M* de nueve varas de latitud, inclusos sus estribos, formándoles dos pisos, el uno se establece en el plano de situacion de la plaza, y el otro á seis y media varas de altura; y se abren en los muros exteriores *qn*, *mk* las ventanas necesarias para la ventilacion y alumbrado, destinando estas galerías para cuarteles. Inmediata y paralelamente á esta organizacion se construyen cuatro grandes bóvedas cilíndricas *L*, *L*, *L'*, *L''*, de 12 varas de latitud, inclusos los gruesos de sus estribos y otras dos bóvedas *K*, *K* cubren los espacios *LKL'*, *LKL''*. Una parte de las bóvedas *L*, *L* se destina para cuarteles y otra para comunicaciones, como veremos despues, y se les construye, como á todas las otras, un segundo piso á la misma altura que los de las bóvedas *M*, *M*. De las bóvedas *L'*, *L''* se destina tambien una parte para las comunicaciones y otra para almacenes. Las bóvedas *k*, *k* sirven exclusivamente para las comunicaciones. Dos tramos de bóvedas circulares *I*, *I*, *I'*, *I''*, de cinco varas de latitud luz, concéntricas á la bóveda anular de la rampa, cierran, juntamente con las tres bóvedas *N*, *N*, *N'*, *N*, todo el espacio restante de las torres: las dos primeras *I*, *I* se destinan á las comunicaciones, y las *N*, *N*, *N* para casamatas, construyendo en todas un segundo piso á la misma altura del de las otras. La parte *P*, *P'* queda descubierta formando, con el espacio semicircular *E*, *E'*, un gran patio para desahogo, ventilacion y alumbrado de los edificios

Laminas 5.^a
y figura 11.

Figuras 11
y 13 bis.

contiguos, y para establecimientos de baterías blindadas de fuegos curvos. En las bóvedas I, I' se abren respiraderos k, k &c., k' ; y en el muro de escarpa del frente interior se forman chimeneas m, m, m &c., que desembocan en la berma, segun se manifiesta en la figura 13. La altura de todas las bóvedas ha de calcularse bajo el supuesto de que sus claves han de resultar enterradas cuatro ó seis piés debajo de la superficie del terraplen. Todos los estribos y muros deberán aspillerarse del modo mas conveniente á la defensa interior de estas obras, facilitándose por este medio tambien la circulacion del aire.

Láms. 5.^a y
4.^a, figs. 13
y 13 bis.

La parte superior de las torres se guarnece de parapetos ordinarios de tierra en sus caras, cabeza y frente interior, con una berma de cuatro y medio piés; las aletas se coronan con parapetos de mampostería de cuatro y medio piés de espesor (*).

Láms. 5.^a,
4.^a y 5.^a,
figs. 12, 14
y 14 bis.

95. La escarpa convexa de los torreones se forma de dos órdenes de bóvedas de descarga, que comprenden trece varas de su altura y once de espesor, incluso los gruesos de los dos muros que las cierran: el pavimento de las bóvedas del orden superior se establece á cinco varas sobre el plano de situacion de la plaza, y se destinan para el servicio de casamatas: las del orden inferior se macizan de tierras, dejando vacías, para el mismo servicio que las anteriores, las tres de cada extremo, y se sitúan sus pavimentos en el plano de la plaza. Sobre la cabeza del muro de máscara se forma una berma de cuatro y medio pies, y en ella desembocan las chimeneas a, a, a &c., a' para la salida del humo. Sigue á esta organizacion una gran galería A, A, A, A' , concéntrica á la escarpa, que ocupa el espacio restante del espesor del torreón; el estribo exterior c, c, c, c' de esta bóveda debe construirse de arcos cerrados por muros aspillerados de cuatro piés de espesor, haciendo haz por la parte de afuera: esta galería tiene un piso alto á

(*) En los riñones de todas las bóvedas y de los arcos sobre que estriban se construyen hornillos para inutilizarlas, volándolos sucesiva ó simultaneamente, segun convenga en cada caso. Esta disposicion de hornillos es general para todas las obras elementales del sistema.

nivel de los pavimentos de las casamatas del órden superior; y el piso bajo se establece á la altura del de las casamatas inferiores, siendo su destino proporcionar las comunicaciones con las casamatas y el servicio de cuarteles y almacenes para el personal y material correspondiente á la defensa de esta obra. En el estribo *ccc*, *c'*, y en la bóveda que cubre la galería *AAA*, *A'*, se abren ventanas y respiraderos para mayor ventilacion. La clave de esta bóveda ha de quedar enterrada cuatro piés debajo del terraplen. Una rampa *e'd'* se adosa al extremo del estribo exterior *ccc*, en la forma que manifiestan las figs. 12 y 14 *bis*.

Lams. 4.^a y
5.^a figs. 14
y 14 *bis*.

La organizacion defensiva de la parte superior de los torreonos consiste en un parapeto de tierras de seis varas de espesor sobre todo el perímetro de la escarpa convexa con su banqueta y berma de cuatro piés y medio de latitud.

Lams. 4.^a y
5.^a figs. 15
y 16 *bis*.

96. Las escarpas de los lados de los reductos que miran á la campaña se forman de bóvedas de descarga en dos órdenes, que comprenden once varas de su altura y nueve de espesor, incluso el grueso del muro de máscara. Las bóvedas del órden inferior se macizan de tierras, dejando vacías tres ó cuatro de las situadas en el medio, y se establecen sus pavimentos en el plano de situacion de la plaza: en el órden superior se macizan las dos de cada extremo y se dejan vacías las terceras, continuando de este modo en toda la longitud de la escarpa, segun se representa en la fig. 15 por las letras *a*, *a*, *a* &c., que indican las vacías: esta disposicion tiene por objeto espaldonar los estribos de las bóvedas que se destinan para casamatas con el macizo de las dos colaterales. El pavimento del órden de bóvedas superior se establece á cuatro varas sobre el plano de situacion de la plaza. En la cabeza del muro de máscara se deja una berma de cuatro y medio piés, desembocando en ella las chimeneas *c*, *c*, *c* &c., *c'* que se construyen en las casamatas para facilitar la salida del humo, dejando tambien abiertas estas bóvedas por detras.

Lams. 5.^a y
5.^a figs. 16
y 16 *bis*.

Las escarpas de los lados de los reductos que miran hácia el interior de la plaza se forman tambien de dos órdenes de bóvedas de descarga que comprenden 13 varas de su altura y

nueve de espesor, incluso el grueso del muro de máscara; ambos órdenes pueden dejarse vacíos con destinos, el superior para casamatas, y el inferior para almacenes de los ejércitos de operaciones: las primeras se dejan abiertas por detras, estableciendo sus pavimentos á cinco varas sobre el plano de la plaza, y las segundas se cierran con un murillo, dejándoles las correspondientes puertas para los usos de sus destinos.

Láms. 4.^a y
5.^a, figs. 15
y 16 bis.

Paralela é interiormente á las organizaciones de estas escarpas se construyen dos galerías *AAA, AAA, A', A'* de nueve varas de latitud, incluso el grueso de los estribos *eee, ecc, e'', e''* en que apoya uno de los lados de sus bóvedas, es-tribando el otro sobre la organizacion de la escarpa respectiva: la construccion de estos estribos puede ser sobre arcos, cerrándolos con un muro de tres ó cuatro piés de espesor, haciendo haz con las caras de aquellos hácia el interior de las galerías; el pavimento de estas y los de las bóvedas vacías del orden inferior de las escarpas se establecen en el plano de la plaza. Los principales objetos de estas galerías son proporcionar comunicaciones generales con el interior de la plaza y con las obras inmediatas, así como entre las casamatas y los edificios comprendidos en el interior de los reductos; prestar mayor desahogo al humo; aumentar la ventilacion de los edificios; dificultar la formacion de brechas practicables, y hacer muy sangriento el ataque interior de esta obra, para cuyo efecto se establece en toda la extension de aquellas galerías un corredor alto *d'* (fig. 16 bis), cubierto y aspillerado para batir con fusilería el interior de las casamatas y el piso de las mismas galerías. En sus bóvedas se construyen respiraderos *b', b'* que desembocan en la parte superior de los reductos sobre la banqueta ó en el talud interior del parapeto.

Sobre el centro del reducto se establece una galería circular *B, B'*, que comprende una rampa de caracol para comunicar con el terraplen superior de esta obra, cuyas inclinaciones se ven representadas en la fig. 16 bis por las líneas de puntos *pq, qr, rs, st*: las dimensiones de esta galería son las mismas que hemos manifestado (94) respecto á la correspondiente de las torres, y está acompañada, como aquella, de

Figuras 15 una galería aspillerada *c, c'*, para su defensa, y de un patio
y 16 bis. *D, D'* para la ventilacion y desahogo del humo.

A las galerías de comunicacion *AAA, AAA* siguen inmediatamente cuatro grandes bóvedas cilíndricas *E, E, E, E*, unidas las dos de cada frente por un trozo de bóveda circular *F, F* concéntrico á la galería de la rampa, dando á las primeras doce varas de latitud, con inclusion del grueso de los estribos *qqq, qqq* §c.; y las segundas deben ocupar los espacios *J, J*. Los estribos *qqq, eee* de estas bóvedas se forman de arcos, cerrándolos con muros de cuatro piés de espesor á la haz de afuera, y se abren en ellos todas las ventanas posibles hácia los patios *J, J* y galerías *AAA*, á fin de proporcionarles toda la ventilacion necesaria para los destinos de cuarteles, construyéndoles tambien un segundo piso.

Sobre los costados de los reductos se construyen dos bóvedas *G, G* de la misma forma y latitud que las anteriores, á quienes se enlazan con otras de rincon de claustro; tienen el mismo destino que aquellas, y se ventilan y alumbran por ventanas abiertas en los estribos exteriores *hh, hh*. Acompañan inmediata y paralelamente á estas bóvedas otras dos *H, H* de igual latitud y forma que las anteriores, con destinos para almacenes, alumbrándolas y ventilándolas por medio de ventanas abiertas en sus estribos exteriores que corresponden á los patios *J, J*. Los pequeños espacios *M, M* de la parte reentrante de la escarpa del frente exterior de los reductos se cierran con bóvedas de descarga macizas de tierras.

Se construyen ademas otros dos trozos de bóveda anular *K, K*, contiguos y concéntricos á la galería de la rampa, dándoles seis varas de latitud luz; su piso inferior se destina para las comunicaciones, y el superior para almacenes.

Los espacios restantes *J, J* se dejan descubiertos formando dos grandes patios para desahogo, ventilacion y alumbrado de las bóvedas contiguas, para establecer en ellos, siempre que convenga, baterías blindadas de fuegos curvos. Las alturas de todas las bóvedas han de someterse á la circunstancia de que sus claves queden abrigadas de los golpes de las bom-

bas; y para ello deben estar enterradas cinco ó seis pies debajo del terraplen.

Todos los muros y estribos han de aspillararse cual conviene para la defensa interior y para aumentar y facilitar la circulación del aire. En los riñones de todas las bóvedas y en sus estribos se construyen hornillos para volarlas cuando conenga, y esta disposición es general para todas las obras subterráneas de este sistema.

Figuras 16
y 16 bis.

La parte superior de los reductos se guarnece de parapetos ordinarios formados de tierra con bermas de cuatro y medio pies en sus dos frentes, y los de los costados se construyen de mampostería de cuatro y medio pies de espesor.

Lámina 6.^a,
figuras 17
y 17 bis.

97. Las escarpas de las lunetas tajamadas se forman, en todo el desarrollo *abcd*, de sus caras y cabezas con dos órdenes de bóvedas de descarga que comprenden diez varas de su altura y nueve de espesor, incluso el grueso del muro de máscara. Las bóvedas del orden inferior, correspondientes á las caras, se macizan de tierras, y las del orden superior se destinan para casamatas de artillería. Las bóvedas que corresponden á la escarpa de las cabezas se preparan inversamente macizando las del orden superior y dejando vacías las del inferior para casamatas de fuegos curvos; los pavimentos de todas las bóvedas del orden inferior se sitúan á nivel del fondo del foso, y los del orden superior cinco varas mas altas. Sobre el muro de máscara se establece una berma de cuatro y medio pies en todo el perímetro correspondiente á las caras y cabezas de las lunetas, desembocando en ella las chimeneas *e, e, e* &c., *e', e'* de sus casamatas. Las bóvedas vacías se dejan abiertas por detras para facilitar la pronta evacuacion del humo.

Sobre la parte de escarpa *ad*, correspondiente á la gola de las lunetas tajamadas, se establece un trozo de galería circular *Y, Y*, de nueve varas de latitud incluso sus estribos, y se le construye un segundo piso á la altura del pavimento de las bóvedas del orden superior de la escarpa. En la bóveda que cubre esta galería se abren respiraderos *h, h, h* &c., *h'*, que desembocan sobre la banqueta del parapeto superior, y se aspillarán los dos estribos para el uso de fusilería. Sobre el espa-

cio correspondiente á la gola de las lunetas se construye un trozo de bóveda circular F, F, F, J' que intesta sobre la anterior y comprende una rampa en caracol que comunica con el terraplen superior de la obra; las inclinaciones de esta rampa se representan en la fig. 17 *bis* por las líneas de puntos fq, qr, rs ; los pavimentos exteriores de los estribos de la bóveda se trazan con radios de quince y de ocho varas desde un punto H' , tomado sobre la capital á quince varas del de su interseccion f con la magistral de la gola. Esta galería está acompañada de otra aspillerada GGG, G' para su defensa, y de un pequeño patio $H'H''$ para la ventilacion, del mismo modo que las demas de su especie de que hemos hablado anteriormente.

Sobre el centro de las lunetas se establece un patio circular descubierto E, E' , que se determina por la traza de la cola del terraplen de la obra, en virtud de un arco de círculo $kmnx$, concéntrico á los de las magistrales de las caras. Sobre el espacio restante de las lunetas se establecen las bóvedas $AAAA, A', BBBB, B', CCC, C', D, D'$, semejantes á las correspondientes de las torres (94), tajamadas y organizadas tambien del mismo modo que aquellas para la ventilacion y defensa interior, y se destinan para iguales objetos.

La parte superior de las lunetas tajamadas se corona de parapetos de tierras, guarnecidos de bermas (82 y 88) en toda la extension correspondiente á sus caras, cabezas y perfiles: la gola se cierra con un simple murillo de mampostería de cuatro piés de espesor.

98. A lo largo de las contraescarpas de los fosos se construyen galerías aspilleradas AAA, A' , de cuatro varas de la-
Láms. 5.ª y 4.ª, figs. 16 y 18 bis.
 titud luz y la misma altura, las cuales tienen por objetos aumentar la defensa de los fosos, batir de revés los glásises que terminan en ellos, proporcionar comunicaciones cubiertas entre todas las partes elementales del sistema, y servir de galerías de envolturas para los trabajos de la guerra subterránea (*).

(*) Las bóvedas de estas galerías deben apoyar, del lado del foso, sobre el muro de contraescarpa, el cual se formará arqueado, cerrando los arcos

El pavimento de estas galerías se establece dos piés mas elevado que el fondo de los fosos.

Figura 16. Debajo del terraplen de las plazas de armas reentrantes se construye, además de la galería de comunicacion *A*, otra galería *C* paralela á aquella y de iguales dimensiones, aspillera-da también, la cual se destina para alojamiento de la guarni-cion de estas obras.

Figuras 16
y 16 bis.

En el ángulo reentrante de la contraescarpa se construye una bóveda *B*, *B''*, de ocho varas de latitud luz, doce de lon-gitud y la misma altura que las anteriores: sus dos estribos se aspilleran para batir desde el interior las galerías de comu-nicaciones que se reunen en aquel punto. Se da á la galería *A* (fig. 16) en el espacio *C* toda la anchura que ofrece su latitud ordinaria, mas la de la rampa *D*; estos espacios proporcionan mayor desembarazo á las comunicaciones subterráneas y pres-tan mas vigor á sus defensas. Las galerías *C* se ventilan por respiraderos que desembocan sobre las banquetas ó en el ta-lud interior del parapeto de las plazas de armas reentrantes; y las galerías *AAA* reciben la luz por sus aspilleras y por al-gunas ventanas abiertas hácia el foso.

La parte superior de las plazas de armas reentrantes está organizada de parapeto en glásis con su banqueta y estacada á lo ordinario, pudiendo aumentársele un tambor de madera sobre la gola en la forma que manifiesta la fig. 16^a para prote-ger la retirada.

99. El sistema de comunicaciones entre todas las obras y sus partes constituyentes se verifica del modo que sigue:

Del interior de la plaza se entra en las plazas de armas reentrantes, correspondientes al frente interior del recinto principal, por surtidas abiertas en el glásis de sus caras, y bajando al foso por rampas construidas en la gola se entra en los reductos del cuerpo principal de la plaza por las bóvedas inferiores *h*, que corresponden al centro de la escarpa del frente

Lámina 3.^a,
figura 15.

con murillos de piedra y barro de poco espesor, á fin de que cuando el enemigo se apodere de ellas puedan ser destruidas fácilmente por la artille-ria de las obras principales y no le presten abrigo.

que mira hácia el interior de la plaza, cuyos pavimentos se forman en rampa para poder subir desde el nivel del foso al piso de la galería *AAA*, establecido en el plano de situacion de la plaza.

Las dos bóvedas colaterales á la *h* se destinan para cuerpos de guardia y defensa de aquella comunicacion, con cuyo objeto se aspilleran sus estribos del modo mas conveniente para que desde el interior de ellas pueda batirse el paso por la del centro *h*. En las extremidades de la galería *AAA* del frente interior de los reductos se construyen dos rampas para subir á las casamatas extremas superiores del mismo frente, y continúa la comunicacion con las demas por medio de puertas abiertas en todos sus estribos, los cuales se aspilleran tambien para proporcionar la necesaria defensa reciproca de unas sobre otras.

Desde la galería *AAA* del frente interior de los reductos se pasa á la correspondiente del frente exterior por las bóvedas *F*, *K*, *F*, y de aquí se comunica con el foso atravesando por la bóveda *a* establecida en el centro del órden inferior de las de escarpa del frente de la campaña: las dos bóvedas contiguas á la *a* se destinan para cuerpos de guardia y defensa de aquel paso, para lo cual se aspilleran sus estribos, como dijimos respecto á las del otro frente del reducto.

Para precaver mas las sorpresas que el enemigo pudiera intentar por las puertas establecidas en las bóvedas *h*, *a*, convendria interrumpir sus pasos por medio de un pozo abierto en cada cual de ellas, como se representa en la figura, estableciendo sobre ellos un puente levadizo, que levantado y en posicion vertical sirva de puerta al hueco practicado en el muro que cierra interiormente la bóveda central de comunicacion.

En las galerías de comunicacion *FF* deben abrirse tambien los pozos *kkkk* que manifiesta la fig. 15; sobre ellos se establecen tambien puentes levadizos dispuestos del mismo modo que los que acabamos de manifestar.

Se comunica al terraplen superior de los reductos por una rampa *BC*, que partiendo desde *mn* sube en caracol á desem- Láms. 5.^a y 3.^a, figs. 43 y 46.

bocar en el terraplen; por ella se marcha á cubierto hasta la altura de cinco varas próximamente debajo de la superficie de aquel.

100. Para las comunicaciones entre los reductos, torres y torreones del recinto principal se construyen rampas y las galerías *QQ*, de cuatro varas de altura y la misma latitud que las *AAA* de comunicacion general, correspondientes á los frentes interiores de los reductos, las cuales se establecen en la misma direccion de estas hasta llegar á las escarpas de las aletas de las torres, y continúan despues adosadas exteriormente al muro de escarpa del frente interior de las torres, terminando á 26 ó 28 varas del paramento exterior de la escarpa de los costados de los reductos.

Figuras 12
y 13.

Los espacios *RR* se cubren tambien con bóvedas de la misma altura que las *QQ*, y producen galerías cubiertas utilísimas para batir desde su interior el paso por las anteriores, aspillerando para ello convenientemente el estribo comun á los dos: ambas bóvedas se cubren con un macizo de tierras de cuatro y medio piés de espesor sobre las claves, formando de este modo una plataforma descubierta *degg* á cinco y media ó seis varas de altura sobre el plano de situacion de la plaza, guarneciéndola de un parapetillo de mampostería en las partes *gh* para flanquear los fosos de las aletas de las torres.

Lámina 5.^a,
figuras 16
y 21.

Se sale de las galerías *QQ* á los patios descubiertos *SS* para entrar en la bóveda central *NN* de la escarpa del frente interior de las torres, y se pasa á las bóvedas *I, K, I* que comunican con todos los edificios comprendidos en el interior de la parte rectilínea y con la rampa de caracol (94) que sube al terraplen partiendo de *mn* y terminando del mismo modo que la de los reductos (101) en *m''n''* (lám. 3.^a, fig. 16).

Láms. 4.^a y
5.^a, figs. 12
y 14 bis.

De la bóveda *I* se sale al patio contiguo *P*, que comunica con los edificios *BB, CC, D*, subiendo á sus pisos altos por las escaleras *BB*, construidas en los extremos de la gran bóveda *BBB*; y se entra tambien en la galería *AAA* que conduce á las casamatas bajas de los flancos y cabezas de las torres, y la salida al foso exterior por la bóveda central de la escarpa.

La comunicacion con las casamatas altas se obtiene por rampas *cb* que conducen á las pequeñas galerías *fy*, atravesando la general *AAA* para dar entrada á las casamatas extremas del órden superior, de donde se pasa á las demas por puertas abiertas en sus estribos. Lám. 8.^a,
figura 11.

101. La comunicacion entre los pisos bajos de las torres tajamadas y sus correspondientes torreones se verifica por puertas abiertas al patio *S*. Los pisos altos de ambas obras se comunican tambien directamente entre sí, subiendo al de la torre por la rampa *FF*, ó por escaleras construidas en la galería *L*; y atravesando la plataforma *gdeg*, se entra en el piso superior de la galería *AAA* del torreon, ó se sube la rampa indicada en la figura que conduce á su terraplen (*). Láms. 5.^a y
3.^a, figs. 11
y 16.
Figura 12.

Los dos pisos de la galería *AA* se comunican tambien por una rampa construida hácia su extremo.

Las puertas de entradas y las galerías de comunicaciones de las torres se preparan para la defensa, abriendo pozos y aspillerando los estribos de las bóvedas, conforme hemos dicho (99).

Los pequeños fosos que median entre las obras que constituyen el recinto principal se defienden tambien con fuegos cubiertos por aspilleras abiertas en los muros de las correspondientes escarpas.

102. Del foso exterior del recinto principal se pasa á la bóveda *B*, *B''* por una ó dos puertas construidas en el muro del ángulo reentrante de la contraescarpa, y desde allí se entra en la galería general de contraescarpa *AAA* y en los cuarteles *C*, ó se sigue por otra galería subterránea *FF* que se construye debajo del glásis en direccion de la capital del ángulo reentrante para comunicar subterráneamente con la luneta de segunda línea respectiva á cada frente. Láms. 3.^a y
4.^a, figs. 16
y 16 bis.

Para defender el paso por esta última galería pueden ado-

(*) El terraplen de los torreones se comunica tambien con el interior de los reductos colaterales bajando por dichas rampas á las plataformas *degg* para entrar por la puerta *I* (fig. 15, lám. 5^a) en el reducto; y bajando de aquí á la galería *AA* por las rampas construidas en sus extremos.

sarse á sus extremidades cuatro bóvedas subterráneas desde las cuales se bata el interior de la galería *F* por aspilleras abiertas en el estribo comun, y se abren tambien dos pozos en sus extremos.

En los muros de los ángulos salientes de la contraescarpa del foso exterior del cuerpo de la plaza se abren tambien puertas para comunicar directamente desde la galería de contraescarpa *AAA* con las torres del recinto principal.

En los trozos de la galería de contraescarpa, contiguos á las rampas de las plazas de armas reentrantes, se construyen pozos ó cortaduras, del mismo modo que hemos manifestado antes respecto á las galerías de comunicacion general de las obras del recinto principal.

103. Se comunica desde los fosos con los terraplenes de las plazas de armas reentrantes por las rampas *G* construidas en sus golas, y se sale á la parte exterior por surtidas abiertas hácia las extremidades de sus caras.

Lámina 6.^a,
figuras 17
y 17 bis.

104. La comunicacion cubierta entre el recinto principal y las lunetas de segunda línea se verifica, como hemos dicho anteriormente, por las galerías subterráneas *FFF* que conducen al piso bajo de las *YY'*, pasando de aquí á la galería de comunicacion general *AAA* y á la rampa *FFFF*, que partiendo desde *pq* sube á desembocar en el terraplen de la obra, como se manifiesta en la figura, proporcionando tambien la subida al piso superior de la galería *YY*, *Y'* para pasar al interior de las casamatas altas por puertas abiertas en sus estribos.

La comunicacion de las lunetas con sus respectivos fosos y galerías de contraescarpa se verifica por la bóveda baja central de las escarpas de sus cabezas y por puertas abiertas en los muros de los ángulos salientes de la contraescarpa, del mismo modo que dijimos (102) respecto á las torres del recinto principal. Estas comunicaciones se defienden tambien por los mismos medios que entonces manifestamos.

105. Las plazas de armas reentrantes de la segunda línea se comunican con sus fosos, glásises y obras subterráneas, del mismo modo que dijimos (103) anteriormente.

106. Las comunicaciones respectivas á las lunetas de tercera línea y sus plazas de armas reentrantes se verifican del mismo modo que hemos visto para las correspondientes obras de la segunda; y sus defensas interiores no varían tampoco de las de aquellas.

107. Por la descripción que antecede hemos dado á conocer el nuevo sistema de fortificación en toda la extensión de su completo desarrollo, según lo consideramos más conveniente para la defensa de puntos primordiales del mayor interés y consideración, sobre polígonos de 20 ó más lados (*); pero cuando se trata de aplicarlo á puntos de segundo orden, ó sobre polígonos inferiores al de 20 lados, deberá simplificarse, como manifestaremos ahora, á fin de conciliar siempre el costo y el valor defensivo de la fortificación con la utilidad y servicios que de ella se exijan.

108. Para estos casos se suprime la tercera línea de obras, limitando el desarrollo del sistema á las de la primera y segunda, según se manifiesta en la lámina, y se construyen las trazas de un modo semejante al anterior (82 §c.), dando á los lados oo, oo, oo §c. del polígono exterior 320 á 350 varas; y tomando sobre los radios rectos las magnitudes ao', ao' , de 120 á 170 varas, se unirán los puntos o', o' §c. por rectas que nos darán el polígono defensivo $o'o'o'o'$ §c., correspondiente á la primera línea.

Lámina 7.^a,
figuras 18
y 18 bis.

Para las demás trazas se continuará del mismo modo que hemos explicado en el caso anterior, y se adoptará para las de la contraescarpa del foso exterior del recinto principal, el método indicado (90) para las del foso de la tercera línea, siempre que por la pequeñez de los ángulos del polígono no sea aplicable el descrito anteriormente (89).

109. Las dominaciones y relieves de las obras elementales, para el caso presente, son como sigue:

Las torres tajamadas y los reductos del recinto principal

(*) Debe observarse que el polígono defensivo de 20 lados, correspondiente á este sistema, es próximamente equivalente al de 12 en el sistema abaluartado.

tienen 16 varas de dominacion sobre el plano de la plaza y 13 los torreones: los fondos de los fosos de este recinto se establecen á cuatro varas debajo del plano de la plaza. El glásis correspondiente al frente exterior tiene seis varas de dominacion, y tres varas el del frente interior, resultando por consiguiente 10 varas de profundidad al foso exterior y siete al interior. Los pequeños fosos que separan las obras del cuerpo principal tienen sus fondos próximamente en el plano de situacion de la plaza. La altura de los muros de las escarpas del frente exterior es de 11 varas, y la del frente interior de 12.

Las lunetas de segunda línea tienen nueve varas de dominacion, y el fondo del foso se establece á seis varas debajo del plano de la plaza: la cresta del glásis de esta línea se eleva tres varas próximamente sobre el mismo plano, con lo que resultan nueve varas de profundidad al foso. A los muros de las escarpas de las lunetas se dan 10 varas de altura en las cabezas y caras, y á los de la parte de la gola toda la altura de la obra.

110. A los glásises del recinto principal se dan las inclinaciones convenientes para satisfacer á lo dicho (77) anteriormente; y al de la segunda línea se da tambien la inclinacion necesaria para que, terminando en el plano de situacion de la plaza, resulte barrido á un mismo tiempo por los fuegos superiores de las obras activas de ambas líneas.

111. La organizacion particular de las obras elementales es la misma manifestada (94 §c.) anteriormente; y solo resta advertir que si por la pequeñez de los ángulos del polígono defensivo llegasen á ser de alguna consideracion los espacios indefensos *vzx* delante de las cabezas de las lunetas y torres tajamadas, deberá variarse la traza de aquellas partes de escarpas, sustituyendo á la curva actual *vxz* el ángulo *vzx*, formado por las tangentes *vxz*, *cxz*, tiradas por los centros *cc* de las cabezas de las obras colaterales, sin alterar por esto en nada la forma circular que hemos dado á los parapetos.

Otra reforma puede efectuarse tambien de gran interés para el costo de este sistema, y consiste en suprimir los reducidos de cortinas y los torreones circulares del frente interior

del recinto principal, sustituyendo los primeros con simples lienzos de cortinas separados por sus extremos de las torres del cuerpo de la plaza, sin mas espesor que el preciso para contener en la parte superior una batería de fusileros, y en su interior una galería para comunicar las torres colaterales entre sí. Detrás de estas obras se establecerán baterías blindadas de fuegos curvos que obrarán ventajosamente en todos los períodos de la defensa. Las torres del cuerpo de la plaza, en este caso, se construirán dándoles la forma de lunetas tajamadas con doble cabeza, una hácia la parte exterior de la plaza y la otra hácia el lado interior.

112. Estas reformas bastan para hacer aplicable el nuevo sistema á puntos secundarios sobre polígonos de 12 á 20 lados, conservando la relacion que debe existir entre los costos y el valor defensivo de la fortificacion con la utilidad é importancia de sus servicios; pero en las aplicaciones á polígonos inferiores al dodecágono, ó bien para cubrir puntos de tercer órden, deberá prescindirse tambien de la segunda línea de obras, y limitarse solo á las que constituyen la primera: terminando ahora el glásis que cubre el frente exterior de la plaza en el plano de situacion de la misma.

Lámina 8.^a
figuras 1.^a
y 19 bis.

En este caso los lados $o'o'$, $o'o'$ &c. del polígono defensivo serán, como anteriormente, de 320 á 350 varas, y se darán á las obras elementales las dominaciones puramente precisas para barrer con los fuegos superiores los glásises, quedando cubiertas por estos las mamposterías de las escarpas (*).

113. Descrito completamente nuestro segundo sistema, y manifestadas tambien las reformas que exigen sus aplicaciones sobre puntos de segundo y tercer órden, pasaremos ya á exa-

(*) En las aplicaciones de este sistema sobre el decágono y polígonos inferiores habrá de modificarse tambien la traza de las torres tajamadas, con el fin de que tengan siempre la conveniente capacidad; y para ello, construido como anteriormente el arco abc (fig. 20), se cortará la capital bd de la torre con la cuerda ac de aquel arco; y desde el punto o , medio entre el de interseccion e y el vértice o' del ángulo del polígono, se trazará con el radio ob el arco $a'be'$, sobre el cual se determinarán las trazas magistrales de las caras de las torres; continuando el mismo método expuesto (84).

Lámina 8.^a

minarlo con la debida detencion á fin de deducir su verdadero valor defensivo, para lo cual empezaremos analizando sus propiedades respecto á los principios que establecimos (34) con el objeto de socorrer las principales necesidades actuales de la defensa y restaurar la antigua preponderancia de esta sobre el ataque.

En este sistema se ven combinados los cuatro elementos que, segun el principio primero (34), constituyen un sistema completo de fortificacion.

Las obras activas, por su forma y naturaléza, por su interior organizacion y por la relacion defensiva que se ofrecen mutuamente, exigen ataques industriales, lentos y mortíferos; se encuentran protegidas vigorosamente por las inmediatas, y convergen sus fuegos sobre todos los puntos del terreno exterior comprendidos en el alcance de las armas; por consiguiente el segundo principio está satisfecho.

Las formas y situaciones de las obras en general ofrecen al sitiado suficientes medios de combinaciones para poder desarrollar sus líneas de batalla en direcciones ventajosas contra el frente del ataque y someter todos sus puntos á los fuegos simultáneos convergentes de muchas obras activas, segun se exige por el tercer principio. El cuarto está igualmente satisfecho.

Las formas circulares de las líneas de fuego de las lunetas, torres tajamadas y torreones ofrecen preservativos contra los destructores efectos de los fuegos á rebote sobre aquellas obras; y estando tambien cubiertas por las torres las direcciones de las líneas de fuego de los frentes de los reductos, no puede prolongarlas el enemigo con la exactitud necesaria para conseguir grandes resultados de aquellos fuegos sobre ellas.

En un caso semejante se encuentran tambien los frentes interiores de las torres; por consiguiente solo las aletas de estas y los costados de los reductos son los expuestos á la accion de los rebotes; pero no teniendo estas partes influencia alguna sobre el ataque lejano, no hay necesidad de guarnecerlas en aquella época; ni en las que se necesite usarlas podrán ser aquellos fuegos de grande importancia contra la de-

fensa; por consiguiente el quinto principio está suficientemente satisfecho. Igualmente lo está el sexto por no haber (111) en el sistema ni en el terreno que domina, espacio alguno indefenso de consideracion.

Las mampossterías de las escarpas de las obras, correspondientes á los frentes exteriores, estan completamente cubiertas contra la accion directa del ataque lejano por las obras cubridoras, cuyas formas y naturaleza ofrecen bastante resistencia para no poder ser destruidas de lejos por ninguno de los medios usados hasta hoy: bajo este supuesto las escarpas se conservarán sin grandes daños á pesar de los esfuerzos del ataque actual en todo el primer período de la defensa; y como la organizacion que les hemos dado proporciona la mayor resistencia posible á las contrabaterías y baterías de brecha, ofreciendo tambien fuegos flanqueantes vigorosos contra el último período del ataque particular de cada obra, creemos haber satisfecho suficientemente el sétimo principio: se observa sin embargo que las escarpas de los frentes interiores del cuerpo de la plaza no se hallan enteramente cubiertas como las otras; pero estos frentes se consideran inatacables.

Los edificios comprendidos en el interior de las obras, ademas de ser suficientes para contener todo el personal y material de la defensa y los depósitos de los ejércitos de operaciones, se hallan precavidos de los destructores efectos de las bombas, tienen el conveniente desahogo y ventilacion para la salubridad; y prestando tambien grandes servicios al vigor de la defensa material, producen ventajas que compensan sus crecidos gastos; por consiguiente está satisfecho tambien el principio octavo en todas sus partes.

Las operaciones del ataque contra cualquiera de los sistemas de fortificacion conocidos hasta ahora, estan reducidas á las precisas para conseguir romper la muralla y penetrar en la plaza, haciendo una ó dos brechas solamente y dejando intactas las demas partes de la fortificacion que por no contribuir en nada á la defensa material de la plaza no ha sido necesario atacar: el sistema de que nos ocupamos obliga al enemigo á atacar una á una las obras de todos los frentes de la plaza

para desalojar al defensor y hacerse dueño de ella, con lo que aparece satisfecho en todas sus partes el principio noveno.

Las obras cubridoras de nuestro sistema satisfacen cumplidamente á todas las circunstancias que se exigen en el principio décimo.

Las comunicaciones se dirigen por galerías y rampas bien defendidas, cubiertas, espaciosas, completamente seguras y cómodas para el tránsito activo y expedito de todas las armas, segun se previene en el principio undécimo.

Las direcciones de las contraescarpas de los fosos de este sistema en los polígonos superiores dificultan mucho el buen efecto de las contrabaterías de sus coronamientos contra las obras que flanquean á las directamente atacadas; y las casamatas de aquellas partes no serán arruinadas impunemente desde los indicados establecimientos, con lo que está satisfecho tambien el principio duodécimo.

Los fosos y los glásises que terminan en ellos ofrecen espacios ocultos y muy ventajosos para establecer las baterías provisionales de fuegos curvos de que se trata en el principio décimotercio; y ademas se tiene tambien en el interior de la plaza cuanto puede desearse sobre el mismo objeto.

Los fosos de este sistema estan barridos y flanqueados, no solo por los fuegos de las obras de la línea particular á que corresponden, sino tambien por los de las establecidas á retaguardia de ella: las contraescarpas tienen la altura conveniente para dificultar los trabajos de la bajada, con lo que el principio décimocuarto está satisfecho.

Las plazas fortificadas por este sistema no pueden ser tomadas sin atacar y apoderarse de todas las obras que guarnecen su perímetro; pero si para conseguir este resultado emplea el enemigo los medios destructores del ataque actual, la plaza quedará inutilizada, y los infinitos sacrificios del ataque solo habrán producido montes de escombros que en nada favorecerán sus proyectos de campaña si no reedifica las obras: bajo este punto de vista el sistema satisface tambien al principio décimoquinto.

La organizacion interior de las obras que componen este

sistema, y las preparaciones de hornillos que hemos aconsejado (96) en sus bóvedas, facilitan sus demoliciones sucesiva ó simultáneamente, segun convenga, cumpliendo así con lo prevenido en el principio décimosexto.

Todo el terreno comprendido por la zona fortificada tiene una disposicion muy favorable para los objetos á que se refiere el principio decimoséptimo. El décimoctavo está observado tambien exactamente.

Por consiguiente este sistema se encuentra identificado con las máximas establecidas (34) para obtener de la fortificacion líneas defensivas en las direcciones convenientes, preservativos contra los destructores efectos lejanos de la artillería enemiga, disposiciones ventajosas á la defensa para cada período particular del ataque, y la completa seguridad y facilidad que se desea en las comunicaciones para dar á la defensa toda la actividad que exige su táctica particular.

114. Si examinamos ahora este sistema con relacion á su fuerza defensiva, observaremos á primera vista, respecto al primer período de la defensa, que las obras de las tres líneas baten á un mismo tiempo los trabajos del ataque, cruzando innumerables fuegos sobre todos los puntos ocupados por el enemigo: las líneas de fuego de las obras no pueden ser enfiladas eficazmente, y los efectos de los rebotes serán de muy poca consideracion: la multitud de atenciones que se presentan á las baterías enemigas y la organizacion interior de las obras favorecen mucho contra la terrible accion de los fuegos curvos: el corto número de tres ó cuatro piezas de artillería, suficiente en cada obra para oponer una resistencia vigorosa contra el ataque, y la facilidad que ofrecen las comunicaciones para retirarlas y presentarlas de nuevo en los momentos en que así convenga, debilitan mas aquella accion, consiguiendo el sitiado por estos medios la ventaja de conservar sus fuegos vivos y vigorosos en todo el primer período de la defensa: la facultad que obtiene ahora el defensor para desarrollar su línea de batalla mas extensa y bajo un orden mas profundo y ventajoso contra el frente del ataque, proporciona mayor energía y eficacia á sus fuegos.

Los glásises ocultan completamente las mampossterías de la vista lejana del ataque, y se presentan bajo una forma muy ventajosa para resistir á todos los medios destructores de que puede usar en esta época, imposibilitando así la destruccion prematura de las obras activas y de las organizaciones defensivas de sus escarpas.

Siendo preciso al enemigo abrazar con el ataque un número muy considerable de obras de tercera línea, para no verse batido de flanco y de revés en su marcha contra las que en segunda línea le ofenderian por la espalda, al dirigirse hácia el cuerpo de la plaza, habrá de dar una extension extraordinaria á los primeros trabajos del ataque y comprometerse á los enormes gastos y sacrificios que son consiguientes, no solo á la grande extension de aquellos trabajos, sino tambien á la mayor fuerza personal y material que exigen por aquella circunstancia.

Ultimamente, el sistema de comunicaciones ofrece, para el período de que se trata, mucha facilidad, seguridad y energía al servicio de las salidas, por cuyas circunstancias se consigue: 1.º Que el sistema de fortificacion que nos ocupa suministre para la época de que hablamos fuegos convergentes vivos y vigorosos sobre los establecimientos y marcha del enemigo, cualesquiera que sean los puntos que ocupe bajo el alcance de las armas: 2.º Que estos fuegos se conserven igualmente vivos y eficaces en todo el primer período de la defensa: 3.º Distraer la atencion de las baterías enemigas, y que sus fuegos sean débiles y divergentes: 4.º Proporcionar al primer período de la defensa las ventajas tácticas que le son de absoluta necesidad para poder resistir la impetuosa marcha actual del ataque: 5.º Que ni las obras ni las organizaciones de las escarpas puedan ser arruinadas antes de haber cumplido sus objetos y obrado enérgicamente sobre el enemigo: 6.º y último, que el ataque en este período sea extraordinariamente extenso, lento y costoso, y la defensa cómoda, activa y poco sangrienta.

115. Continuando nuestro exámen respecto al segundo período de la defensa, se ve tambien que todos los puntos de la superficie del tercer glásis se hallan batidos á un mismo tiem-

po por fuegos vivos y cruzados de las baterías descubiertas de las cabezas de las obras de las tres líneas y de los frentes de los reductos, que no han podido ser enfiladas ni rebotadas considerablemente en el período anterior, y conservan para esta época todo su vigor y energía: la acción de aquellos fuegos, combinada con los proyectiles verticales que con tanta profusión pueden expedirse de las casamatas de las escarpas y de las baterías provisionales blindadas establecidas en los fosos, entorpecen mucho la marcha del ataque y ocasionan á los trabajos los grandes costos y lentitudes que son consiguientes á los blindajes con que en esta época es preciso cubrirlos.

Los fuegos del sitiador contraen tambien mucha debilidad en virtud de la divergencia á que da lugar el crecido número de obras á que tiene que contestar, y no podrán obrar sobre cada una de ellas con la intensidad necesaria para apagar los fuegos y proteger eficazmente los trabajos de su marcha.

El coronamiento de la contraescarpa del foso de la tercera línea será igualmente lento y costoso por haber de ejecutarse sin haberse podido apagar antes los fuegos descubiertos de las obras de defensa que cruzan aquel trabajo, y bajo la terrible acción de los fuegos curvos de las casamatas de las escarpas que obligan tambien á extensos blindages.

Las contrabaterías sobre los ángulos salientes de la contraescarpa obrarán tambien débilmente contra las partes flanqueantes de las lunetas establecidas á los lados de las directamente atacadas, porque la magnitud de aquellos ángulos es excesiva en proporción á la declinación con que pueden obrar las piezas; cuya circunstancia ofrece el que no puedan apagarse completamente los fuegos casamatados que flanquean aquellas obras.

La acción de las baterías de brecha contra las escarpas de las lunetas no será suficiente para producir brechas practicales que conduzcan al sitiador sobre los terraplenes, en razón á que la ruina de la escarpa ocasionará el hundimiento de la bóveda que apoya sobre ella, resultando interceptada la comunicación del terraplen con el pié de la brecha: bajo este concepto el asalto de aquellas obras no puede dirigirse al terraplen, y habrá de darse por su parte interior.

El tercer foso, estando batido y enfilado á un mismo tiempo por fuegos inextinguibles de las obras de las tres líneas, no puede carecer en esta época de fuegos vigorosos contra su paso; y la enérgica disposicion defensiva del interior de las lunetas ofrece resultados muy dudosos y sangrientos á las operaciones de aquel asalto. Ultimamente, debiendo terminar la defensa de cada obra con su completa ruína (96), quedarian sepultadas en los escombros las tropas asaltantes cuando el sitiado hiciese uso de sus hornillos, sin poder conseguir el sitiador por uno ni otro medio establecerse sobre los terraplenes, para desde allí batir las demas obras: por cuya razon habrá de adoptar el partido mas prudente, aunque lento, de destruirlas, valiéndose para ello de la artillería y del auxilio de las minas.

La marcha del ataque contra la segunda línea, bajo los multiplicados fuegos inextinguibles que de ella y de las obras del recinto principal convergen sobre sus trabajos, experimentará en todas sus operaciones las mismas dificultades y sacrificios que anteriormente, sin conseguir tampoco mejores resultados en cuanto á establecerse sobre los terraplenes y proteger su marcha desde allí contra el cuerpo de la plaza.

116. Los mismos sacrificios y resultados ofrece el ataque del recinto principal.

117. Continuando el exámen respecto al último período de ataque y defensa á que da lugar la organizacion particular de este sistema, observaremos que dueño el sitiador de las ruinas de las partes atacadas, y teniendo abiertas por consiguiente las puertas de la plaza, necesita á pesar de esto emprender una nueva marcha larga y costosa para desalojar al sitiado de las demas obras que posee. El ataque en este nuevo período, no pudiendo dirigirse por el terreno interior de la plaza á causa de las enormes ventajas que obtendria el frente de defensa por su mayor extension, por su forma cóncava y por la calidad y número superior de sus fuegos sobre el frente de ataque, habrá de variar su primitiva direccion conversando á derecha é izquierda para atacar de flanco la zona fortificada, marchando con lentitud y dificultad sobre un terreno ir-

regular y fragoso, bajo fuegos eficaces é inapagables; y hallándose detenido á cada paso por continuas reacciones ofensivas del sitiado y por los destructores efectos de la guerra subterránea, que tanto favorecen en esta época las plazas de armas de los glásises y las galerías de contraescarpa; terminando sus operaciones, como anteriormente, en la sangrienta lucha interior de las obras, sin conseguir de todo ello otra cosa que la posesion de montes de escombros hasta estrechar al sitiado en el último apoyo de su defensa.

El ejército sitiador en esta época se hallará sumamente debilitado, y la oportuna cooperacion de algunos cuerpos de un ejército auxiliar, unida á los esfuerzos de la guarnicion, bastarian para ponerlo en completa derrota, obligándolo á abandonar los grandes parques y trenes que condujo al sitio.

118. Lo dicho hasta aquí manifiesta: 1.º La eficaz proteccion que ejercen entre sí todas las partes elementales de este sistema: 2.º La seguridad, facilidad y desembarazo necesario en las comunicaciones para la comodidad y actividad de las maniobras y movimientos del sitiado: 3.º La accion defensiva material de todas las obras que constituyen la fortificacion de la plaza: 4.º La vigorosa defensa de que son susceptibles las obras activas, aun en el caso de que se las considere aisladas y entregadas á sus propias fuerzas: 5.º La poca utilidad que ofrece al sitiador la adquisicion de las ruinas de las obras, en proporcion á los gastos y sacrificios que se le originan del ataque: 6.º La sencillez y aplicacion cómoda de este sistema para todos los terrenos, y que su costo puede ser siempre proporcionado á la importancia del punto sobre que se establezca: 7.º El desembarazo y proteccion que ofrecen las plazas fortificadas por este sistema á las operaciones de los ejércitos de campaña, en vista de la completa confianza con que pueden proceder en la ejecucion de sus planes, sin abandonarlos ni diferirlos, por haber de acudir inmediatamente al pronto socorro de una plaza sitiada ó amenazada; pues la certeza de encontrarse siempre á tiempo de poder inutilizar con su presencia el fruto de los trabajos del sitio, aunque el enemigo haya conseguido pene-

trar en la plaza , le pone á cubierto completamente de tamaños compromisos, cuyos resultados suelen ser funestísimos é irreparables. Ultimamente , el mayor respeto y prestigio que ofrece este sistema á las plazas de guerra , tanto por los cuantiosos gastos que exige su ataque, cuanto por lo largo del sitio y poco interés de sus resultados, cuyas circunstancias obligarán á economizar cuanto sea dable estas empresas, sustituyendo los establecimientos de cuerpos de observacion sobre las plazas, que debilitando las fuerzas de los ejércitos invasores los exponen á ser batidos en detalle.

119. Si comparamos ahora este sistema con el primero del autor se verá desde luego que la mayor sencillez que se observa á primera vista en la organizacion del segundo, la superior eficacia que ofrece á sus fuegos en todos los períodos de la defensa , las considerables mejoras en el sistema de comunicaciones y en las disposiciones de los edificios, y las ventajas obtenidas respecto á los gastos de construccion, le dan una preferencia indisputable.

120. Por último, pasemos á comparar el nuevo sistema con el abaluartado ordinario, y tendremos que el desarrollo de los trabajos de un ataque es considerablemente mayor y exige por consiguiente ejércitos mucho mas numerosos y gastos muy superiores: los caminos indefensos, por donde en el sistema abaluartado marcha el sitiador hasta el pié de las murallas á cubierto de los fuegos de la plaza, desaparecen por este sistema: los efectos de los fuegos curvos y de rebote del ataque son de poca importancia en comparacion á su terrible influencia contra el sistema abaluartado: la debilidad de este sistema contra el primer período del ataque, producida por la divergencia de sus fuegos, desaparece completamente en el sistema nuevo, convergiendo los suyos sobre todos los puntos que ocupa el enemigo, y equilibrando por este medio el poder de la defensa con el del ataque actual en aquella época: la marcha y los trabajos del sitiador, respecto al segundo período del ataque, son, en virtud del nuevo sistema, mucho mas costosos y lentos que en el abaluartado: las dificultades que se presentan para abrir brechas practicables y subir á los terraplenes

de las obras son insuperables en el nuevo sistema , y los asaltos muy sangrientos y aventurados. Estas operaciones en el sistema abaluartado son fáciles y de seguros resultados en favor del ataque : el nuevo sistema obliga á muchos asaltos antes de atacar al cuerpo de la plaza ; y esto se consigue en el abaluartado con solo uno ó dos débilmente defendidos : la adquisicion de las obras en el sistema abaluartado ofrece al enemigo alojamientos ventajosos para proteger su marcha y las operaciones sucesivas contra la plaza , cuya ventaja desaparece en el nuevo sistema , cediéndole solamente montes de escombros que , lejos de proporcionarle utilidad alguna , aumentan sus embarazos : en el sistema ordinario una sola brecha practicable en el recinto principal da al enemigo la posesion de la plaza , convirtiéndose esta desde luego en daño de su propio pais ; lo cual no tiene lugar en el sistema nuevo , pues la rotura del cuerpo de la plaza no produce otra cosa que el principio de otro período tan lento y costoso para el ataque como los anteriores ; y jamas el sitiador puede ni aun concebir esperanzas de utilizarse de la plaza sin reedificar todas sus obras : las salidas y reacciones ofensivas del sitiado encuentran en el nuevo sistema toda la proteccion que necesitan para que sean frecuentes y vigorosas en todos los períodos del sitio ; y por el sistema abaluartado estas operaciones son dificultosas y comprometidas. Ultimamente , el sitiado disfruta por el nuevo sistema de toda la libertad , desembarazo y seguridad que necesita para obrar con actividad y energía sobre su adversario , y equilibrar así la inferioridad de sus fuerzas con los poderosos medios ofensivos del ataque , cuyas necesidades no estan atendidas suficientemente en el sistema abaluartado. De donde se deduce que el valor defensivo del nuevo sistema es muy superior al del ordinario abaluartado , y por consiguiente al de todos los demas que hemos analizado anteriormente.

121. Si hubiésemos de comparar tambien las dotaciones de medios defensivos necesarias en ambos sistemas para deducir la relacion en que se encuentran respecto á este interesante elemento de la defensa , deberíamos considerar que aun cuando el nuevo sistema presenta mayor número de obras

elementales que el ordinario, la simultánea cooperacion de ellas sobre todos los puntos del terreno comprendido bajo el alcance de las armas proporciona la ventaja de poderlos batir enérgicamente con un corto número de medios defensivos desde cada obra; y como además la facilidad y seguridad de las comunicaciones ofrecen mucha actividad á los movimientos de todas las armas, no debe haber inconveniente en disminuir cuanto se quiera las dotaciones fijas, reforzándolas con las reservas en los momentos que lo exijan las circunstancias. El sistema abaluartado no participa de aquellas propiedades, y necesita por consiguiente aglomerar en cada una de sus obras los medios defensivos precisos para obrar vigorosamente sobre los puntos que exclusivamente les corresponde batir: bajo este concepto el nuevo sistema, aunque superior en el número de obras, no obliga á dotaciones mayores de medios defensivos, bastando para su defensa una cantidad igual próximamente á la que necesita el sistema ordinario; y solo está la diferencia en la diseminacion conveniente que proporciona el primero, y la aglomeracion indispensable en cada obra el segundo.

122. Terminaremos aquí nuestro exámen comparando los desarrollos de mampostería que ofrece la construccion de los dos sistemas en cuestion, á fin de deducir la razon aproximada de sus costos; suponiendo para mas facilidad y mayor aproximacion en el resultado, que las escarpas del sistema abaluartado esten organizadas tambien con bóvedas de descarga, y que se prescinde de la diferencia que puede haber en los gastos de excavaciones y movimientos de tierras: bajo este concepto, y no tomando en consideracion las partes de cimientos, deduciremos el número de varas cuadradas de muros que aproximadamente corresponden á cada frente de uno y otro sistema por el cálculo siguiente:

	SISTEMA ABALUARTADO.		SISTEMA NUEVO.	
	Varas cuadradas.	Id. totales.	Varas cuadradas.	Id. totales.
RECINTO PRINCIPAL.				
Muro de escarpa de 500 varas de longitud y 12 de altura.....	6000	7800		
Revestimiento interior del terraplen, 360 varas de longitud y 5 de altura.....	1800			
Muros de las escarpas de las obras que constituyen un frente del recinto principal, en el sistema nuevo, 1120 varas de longitud y 12 de altura...			13440	13440
TENAZA DEL RECINTO PRINCIPAL.				
Revestimiento de su escarpa, 130 varas de longitud y 10 de altura.....	1300	2600		
Revestimiento interior de su terraplen y el de los perfiles....	1300			
OBRAS EXTERIORES.				
Revestimiento de la escarpa de las caras de las medias lunas, 360 varas de longitud y 8 de altura.....	2880	2880		
	13280	13280	13440	13440

	SISTEMA ABALUARTADO.		SISTEMA NUEVO.	
	Varas cuadradas.	Id. totales.	Varas cuadradas.	Id. totales.
<i>Sumas anteriores. . . .</i>	13280	13280	13440	13440
Revestimiento interior del terraplen de las caras de la media luna, 260 varas de longitud y 7 de altura. . .	1820	1820		
Revestimiento de escarpa de las caras del reducto de la media luna 220 varas de longitud y 7 de altura. . .	1540	2440		
Revestimiento de la gola del mismo reducto, 100 varas de longitud y 9 de altura. . . .	900			
Revestimiento de escarpa de los reductos de las dos plazas de armas rentrantes, correspondientes á un frente, 180 varas de longitud y 5 de altura.	900	900		
Muro de escarpa de una luneta tajamada de 2ª línea, correspondiente á cada frente del sistema nuevo, 260 varas de longitud y 11 de altura.			2860	2860
Muro de escarpa de una luneta tajamada de 3ª línea correspondiente á cada frente, 220 varas de longitud y 11 de altura.			2420	2420
	18440	18440	18720	18720

	SISTEMA ABALUARTADO.		SISTEMA NUEVO.	
	Varas cuadradas.	Id. totales.	Varas cuadradas.	Id. totales.
<i>Sumas anteriores.....</i>	18440	18440	18720	18720
FOSOS.				
Revestimiento de la contraescarpa del foso principal, en el sistema abaluartado, 400 varas de longitud y 7 de altura.	2800	6400		
Revestimiento de la contraescarpa del foso de la media luna, 400 varas de longitud y 7 de altura.	2800			
Revestimiento de la contraescarpa de los reductos de las dos plazas de armas rentrantes, correspondientes á cada frente, 200 varas de longitud y 4 de altura.	800			
Revestimiento de la contraescarpa del foso interior del recinto principal, en el sistema nuevo, 260 varas de longitud y 5 de altura.			1300	1300
Revestimiento de la contraescarpa del foso exterior del recinto principal, 300 varas de longitud y 7 de altura.			2100	2100
	24840	24840	22120	22120

	SISTEMA ABALUARTADO.		SISTEMA NUEVO.	
	Varas cuadradas.	Id. totales.	Varas cuadradas.	Id. totales.
<i>Sumas anteriores.</i>	24840	24840	22120	22120
Revestimiento de la contraescarpa del foso de la 2ª línea, 340 varas de longitud y 6 de altura.			2040	4320
Revestimiento de la contraescarpa del foso de la 3ª línea, 380 varas de longitud y 6 de altura.			2280	
Totales de las varas superficiales de muros correspondientes á las escarpas y contraescarpas de cada frente. . .		24840		26440

Por consiguiente, la relacion aproximada entre las superficies de los revestimientos correspondientes al frente de una plaza fortificada por el sistema abaluartado y al de otra fortificada por el nuevo sistema es la de 1 : 1,06.

Aplicando el resultado anterior á dos plazas equivalentes en perimetro, la una fortificada por el sistema abaluartado sobre un poligono regular de 12 lados, y la otra sobre otro de 20, fortificada por el nuevo sistema, tendremos que la relacion aproximada entre las superficies de sus revestimientos será la de $298080 : 528800 = 1 : 1,774$.

Si consideramos ahora la adición de una ciudadela en la plaza abaluartada, para aproximar hasta cierto punto su valor defensivo con el de la otra, y suponemos que la ciudadela sea exágona, se convertirá la razon anterior en la de $447120 : 528800$, ó lo que es lo mismo, en la de 1 : 1,18.

No haremos mencion en este cálculo de los edificios com-

prendidos en el interior de las obras de defensa del sistema nuevo, en virtud á que los que deben acompañar al abaluartado serán igualmente costosos si satisfacen á las mismas circunstancias de capacidad y robustez : bajo este concepto buscaremos la razon aproximada entre los desarrollos de las mamposterías correspondientes á las obras de comunicaciones, y tendremos todos los datos necesarios para llegar al resultado que nos hemos propuesto.

OBRAS DE COMUNICACIONES.	SISTEMA ABALUARTADO.		SISTEMA NUEVO.	
	Varas cuadradas.	Id. totales.	Varas cuadradas.	Id. totales.
Doce bóvedas con sus estribos, establecidas en las cortinas de seis frentes para la entrada y salida en la plaza, 24 varas de longitud cada una.	5190	10380		
Cuatro bóvedas con sus estribos, establecidas en dos frentes de la ciudadela para sus comunicaciones exteriores, 24 varas de longitud.	1730			
Ocho bóvedas con sus estribos, para los cuerpos de guardia de las expresadas comunicaciones, 24 varas de longitud.	3460			
Diez y ocho bóvedas con sus estribos, poternas para las comunicaciones con los fosos de		10380		

*

	SISTEMA ABALUARTADO.		SISTEMA NUEVO.	
	Varas cuadradas.	Id. totales.	Varas cuadradas.	Id. totales.
<i>Sumas anteriores.</i>		10380		
los recintos principales, 30 varas de longitud	5400	5400		
Doce bóvedas poternas de las tenazas, 26 varas de longitud.	3840	3840		
Veinte y cuatro bóvedas poternas de los reductos de las medias lunas: 26 varas de longitud.	7680	7680		
Doce bóvedas poternas, correspondientes á la ciudadela. 26 varas de longitud	3840	3840		
Treinta y seis bóvedas poternas de los reductos de las plazas de armas rentrautes, 26 varas de longitud.	10800	10800		
Dos bóvedas que cubren las galerías de comunicaciones generales, comprendidas en los dos frentes de los reductos del recinto principal, componen 350 varas de longitud.			2450	
Cuatro trozos de bóvedas, que cubren las galerías de comunicaciones establecidas sobre el centro de los re-				
		41940	2450	

	SISTEMA ABALUARTADO.		SISTEMA NUEVO.	
	Varas cuadradas.	Id. totales.	Varas cuadradas.	Id. totales.
<i>Sumas anteriores.....</i>		41940	2450	
ductos: componen 128 varas de longitud. . .			1270	
Una bóveda circular con sus estribos, que comprende la rampa de subida al terrapien, 75 varas de desarrollo.			2120	6300
Una bóveda circular y un estribo de la galería aspillerada de la rampa, 38 varas de desarrollo.....			460	
Tres trozos de bóvedas anulares que cubren la galería de comunicacion general de la parte curva de las torres tajamadas, 120 varas de desarrollo ..			1200	
Cuatro trozos de bóvedas que cubren las galerías de comunicaciones establecidas sobre el centro de la parte rectilínea de las torres tajamadas, componen 110 varas de longitud.			1000	2200
Una bóveda circular con sus estribos, que comprende la rampa de subida al terrapien, 75 varas de desarrollo.			2120	
		41940		8500

	SISTEMA ABALUARTADO.		SISTEMA NUEVO.	
	Varas cuadradas.	Id. totales.	Varas cuadradas.	Id. totales.
<i>Sumas anteriores.</i>		41940	2120	8500
Una bóveda circular y un estribo de la galería aspillera de la rampa, 38 varas de desarrollo.			460	3780
Dos trozos de bóvedas con un estribo, correspondientes á las galerías de comunicaciones de las torres tajadas con los reductos colaterales, componen 100 varas de longitud.			1200	
Dos trozos de bóvedas contiguas á las anteriores, que cubren las comunicaciones de los torreones con los reductos colaterales componen 100 varas de longitud.			1000	1000
Dos trozos de bóvedas circulares, que cubren la galería general de comunicacion, comprendida en el interior de las lunetas tajadas de 2ª línea, 165 varas de desarrollo.			1500	
Un trozo de bóveda anular con sus estribos, que comprende la rampa de subida al				
		41940		13280

	SISTEMA ABALUARTADO		SISTEMA NUEVO.	
	Varas cuadradas.	Id. totales.	Varas cuadradas.	Id. totales.
<i>Sumas anteriores.</i>		41940	1500	13280
terraplen, 45 varas de desarrollo.			1300	
Un trozo de bóveda anular y un estribo correspondiente á la galería aspillerada de la rampa, 30 varas de desarrollo.			400	3200
Respecto á las mismas obras, correspondientes á las lunetas tajamadas de 3ª línea.				3000
Una bóveda con un estribo, correspondiente á la galería aspillerada de contraescarpa del foso de la 1ª línea, 300 varas de longitud.			3100	
Una bóveda con un estribo, correspondiente á la galería aspillerada del foso de la 2ª línea, 340 varas de longitud.			3410	10320
Una bóveda con un estribo, correspondiente á la galería aspillerada del foso de la 3ª línea, 380 varas de longitud.			3810	
SUMAS.		41940		29800

NOTA. La cantidad de 29800 varas cuadradas que aparece de la suma anterior, respecto al desarrollo de mamposterías del nuevo sistema, pertenece á un solo frente de la plaza, y por consiguiente corresponden á los veinte frentes 596000 varas cuadradas.

Resulta, pues, del cálculo que antecede que los desarrollos de las mamposterías del sistema abaluartado y del nuevo, respecto á las obras de sus comunicaciones, estan en la razon de $41940 : 596000$, que sumada con la de $447120 : 528800$, hallada anteriormente, nos dan la de $489060 : 1124800 = 1 : 2,299$. En tal concepto, los gastos que se originan de la construccion del nuevo sistema aparecen algo mas de duplos de los que exige el abaluartado; pero en atencion á que hemos calculado el primero bajo el completo desarrollo de todas las obras que lo constituyen, y de que hemos prescindido en el segundo de los tenazones, contraguardias, lunetas y demas obras adicionales (74) necesarias para su mayor vigor, tendremos que si tomamos en consideracion los grandes costos de estas obras, disminuye extraordinariamente la razon anterior, haciéndose por consiguiente de muy poco interés siempre que tratemos de aplicaciones á plazas de primer orden, que por su mucha importancia exijan la mayor energía posible para su defensa.

De todos modos, siendo la razon de ventajas entre el sistema nuevo y el abaluartado muy superior á la de sus costos, está de parte del primero la preferencia tambien en orden á la economía.

123. Procediendo del mismo modo que anteriormente, hallaremos que la relacion aproximada entre las superficies de los revestimientos correspondientes á las obras de un frente del sistema abaluartado y otro del nuevo, modificado (108) para puntos secundarios, es de $24840 : 21740 = 1 : 0,875$; y concretándonos á dos plazas equivalentes en perímetros, fortificadas la una por el sistema abaluartado sobre un octógono, y la otra por el sistema nuevo sobre un dodecágono, tendremos que la razon aproximada de las superficies de sus revestimientos será la de $198720 : 260880 = 1 : 1,312$.

Si consideramos adicionada la primera plaza con una ciudadela cuadrada, se nos convertirá la razon anterior en $298080 : 260880 = 1 : 0,875$; y en fin, si sumamos con esta última razon la de $29310 : 183920$, en que se encuentran en el caso presente los desarrollos superficiales de las mamposterías de las obras de comunicaciones, obtendremos la de

327390 : 444800 = 1 : 1,358; de donde se deduce que los costos correspondientes al nuevo sistema, reformado para puntos secundarios, son algo superiores á los del abaluartado simple; pero como la razon de ventajas es muy superior á aquella, resulta que tambien en este caso es preferible el nuevo bajo el carácter económico.

124. Finalmente, concretando nuestro cálculo á dos plazas exágonas fortificadas por ambos sistemas, bajo el supuesto de que la abaluartada carece de ciudadela, y de que en la formacion de la otra se usa del nuevo sistema con las reformas (112) que lo hacen aplicable á puntos de tercer orden, se tendrá que la relacion aproximada entre las superficies de los revestimientos es la de 149040 : 115560, que sumada con la de 15060 : 106320 correspondiente á los desarrollos de mamposterías de las obras de comunicaciones, nos dará la de 164100 : 221880 = 1 : 1,352; de donde se deduce que aun en este caso los costos del nuevo sistema exceden tambien en una tercera parte á los del abaluartado sin ciudadela; pero como la razon de ventajas es superior, resultará á favor del nuevo la preferencia como anteriormente.

CAPITULO VII.

Establecimientos de las plazas de guerra.

125. Las plazas fuertes, consideradas como bases de las grandes operaciones de la guerra, influyen directamente sobre todas las maniobras y movimientos relativos al ataque y defensa de los Estados, sus establecimientos y posiciones: habiendo de satisfacer por consiguiente á muchas hipótesis, no solo no pueden ser arbitrarias, sino que exigen una grande experiencia en el arte de la guerra y conocimientos muy profundos en la ciencia militar: las plazas, aunque son los principales apoyos y antemurales de la libertad é independencia de las naciones, perjudican considerablemente cuando su número es muy excesivo por la debilidad que causan á las fuerzas del ejército activo, habiendo de dividirse para guarnecerlas; y

ofrecen tambien males efectivos cuando se hallan establecidas fuera de las direcciones estratégicas y líneas importantes, porque ocasionan una grave carga al Estado sin reportar utilidad alguna. Bajo estas consideraciones el sistema defensivo seguido hasta ahora, fundado en el principio de aglomerar fortalezas en las fronteras para cerrar el paso á los ejércitos invasores, es muy defectuoso, particularmente cuando se trata de países abiertos por grandes llanuras, ó formados de montañas accesibles, en que habiendo de establecerse una línea completa de defensa sobre las fronteras se multiplicarian extraordinariamente las plazas; en tal concepto solo podrá ser aplicable aquel sistema sobre países erizados de grandes obstáculos naturales, cuyas fronteras presentan muy pocos puntos accesibles y fáciles de cubrir con obras de fortificacion; pero tanto en este caso como en los anteriores no serán estas obras suficientes para impedir completamente la entrada del ejército invasor, ni tampoco pueden faltar á un enemigo arrojado y emprendedor medios de abrirse algun camino, con mas ó menos trabajo, para penetrar en el territorio salvando los obstáculos de las fortalezas; y en este caso, si el ejército enemigo opera como debe, procurará destruir las fuerzas del contrario en campaña introduciéndose para ello entre las líneas de plazas, lo cual conseguirá sin grande riesgo cuidando solo de observarlas; y entenderá su invasion luego que haya conseguido la posesion de una sola plaza que le asegure la retirada, procediendo al mismo tiempo á los sitios sucesivos de las demas con mayores ventajas cuanto mas avance su ejército de operaciones; en tal concepto, el sistema defensivo fundado en la idea de cerrar las fronteras con líneas de plazas fuertes muy próximas entre sí es vago, impotente y hasta perjudicial en la época actual, en que la guerra se hace directamente á las fuerzas organizadas de campaña, sin atender á los obstáculos naturales ni artificiales cuya ocupacion no sea absolutamente precisa. Este nuevo método de hacer la guerra no ha podido menos de alterar desventajosamente la relacion en que estaba el antiguo con el sistema de defensa de las fronteras, en vista de que entonces se hacia la guerra á las plazas, á los campos

atrincherados y á las posiciones, y cada uno de estos objetos presentaba una barrera contra las marchas y operaciones del ejército enemigo: por consiguiente aquel sistema defensivo, solo por esta causa exige ya grandes reformas para relacionarse de nuevo con los procedimientos de la guerra moderna.

El Baron de Jomini, fundado en estas mismas reflexiones, considera como una calamidad la idea de cerrar las fronteras de un Estado con plazas fuertes muy inmediatas, y propone un nuevo sistema escalonándolas sobre tres líneas desde la frontera hasta cerca de la capital, contentándose con solo tres plazas sobre la primera línea, otras tantas sobre la segunda, y una gran plaza de armas en tercera cerca del centro del poder.

Esta disposicion defensiva está indudablemente mejor relacionada que la anterior con el sistema de guerra de nuestros tiempos; pero será preciso en muchas ocasiones ensanchar los límites fijados por el autor respecto al número de líneas y de plazas que han de formarlas, para que sea igualmente ventajoso á todos los paises de cualquiera extension y naturaleza.

El Baron de Rognat, convencido de los vicios del mismo sistema, propone tambien diseminar las plazas fuertes por todo el pais, estableciéndolas sobre líneas paralelas á las direcciones de aquellas á distancia de veinte leguas y con la separacion de otras quince ó veinte entre las plazas correspondientes á cada línea, cerrando ademas los principales pasos de las montañas con fuertes ó baterías. Esta disposicion defensiva, aunque ofrece mas latitud y libertad en su aplicacion que la anterior, adolece tambien de ciertas restricciones embarazosas generalmente en la práctica, é imposibles de poder observar en muchos casos sin sacrificar otras condiciones de grande interés para la guerra defensiva. Nosotros convenimos desde luego en la necesidad de diseminar las plazas fuertes por todo el territorio de los Estados; pero creemos tambien que las direcciones en que han de establecerse y sus distancias respectivas no pueden fijarse sistemáticamente y sin consideracion á la geografia y topografia particular del pais, á la distribucion de su territorio, á la importancia de cada una de sus

provincias, al carácter de sus habitantes, á las riquezas militares del Estado, á la clase y número de sus tropas, á los medios y modos de organizarlas, y por último á todas las causas que favorecen la guerra activa de defensa ofensiva; pues debiendo combinarse estas circunstancias, dependientes de la naturaleza, accidentes y recursos del país, con los servicios de las fortalezas, para poder conseguir todas las ventajas que estas ofrecen, corresponde á ellas exclusivamente la determinación de los puntos que han de ocuparse con plazas fuertes, y decidir por consiguiente de su número y de las direcciones en que han de situarse.

Todos los militares dignos de ocuparse de las grandes operaciones de la guerra conceden á las plazas fuertes propiedades tan interesantes como son las siguientes: 1.^a La absoluta necesidad de ellas para asegurar los depósitos de armas y de municiones, los almacenes y todos los demás establecimientos necesarios al inmenso material que exige la guerra moderna: 2.^a Su utilidad para la defensa de los puertos de mar, y para custodiar las grandes riquezas marítimas de los Estados: 3.^a Su mucha influencia sobre las operaciones de los ejércitos, particularmente cuando se hallan establecidas sobre ríos fronterizos, formando cabezas de puentes; pues que en este caso prestan el doble servicio de asegurar los depósitos que alimentan la guerra y favorecen las salidas sobre los ejércitos enemigos, á quienes amenazan constantemente y mantienen en continua observación: 4.^a Su mayor influencia cuando se hallan situadas á caballo sobre un río que corre en dirección perpendicular á la de la frontera, proporcionando al ejército las ventajas de maniobrar según le convenga sobre una ú otra ribera, cubierto siempre con el mismo río contra las empresas del enemigo: 5.^a Su mayor importancia cuando se hallan establecidas sobre la confluencia de dos grandes ríos, dominando por consiguiente tres diversos frentes de operaciones: 6.^a La necesidad de ellas para proteger, reunir y reorganizar los restos de un ejército que ha padecido grandes desastres, y para asegurar sus enfermos y heridos: 7.^a En fin, los ventajosos apoyos que prestan á los ejércitos defensivos, consideradas como reductos

de seguridad de los grandes campos retrincherados, que, establecidos bajo sus fuegos, influyen decisivamente sobre la defensa general. Todas estas consideraciones manifiestan palpablemente que el sistema defensivo de los Estados, fundado en una aglomeracion de plazas fuertes amontonadas á la ventura sobre las fronteras como se encuentran actualmente, es perjudicial no solo por la gran cantidad de tropas que absorben para sus custodias, sino tambien porque, no habiéndolas en el interior del pais, se ve precisado el ejército cuando por circunstancias desgraciadas abandona sus líneas fronterizas, á sostener la guerra sin apoyos, sin depósitos, sin almacenes y sin hospitales; encontrándose en medio de su propio territorio sin recursos ni abrigos protectores, imposibilitado absolutamente de poder reorganizarse, ni refundir sus fuerzas; y que por el contrario, diseminadas las plazas fuertes por todos los puntos en que las vicisitudes de la guerra puedan hacerlas mas útiles segun las ideas que hemos prefijado, producirán todas las ventajas de que son susceptibles, ofreciendo constantemente su poderosa proteccion al ejército. En vista, pues, de todo lo expuesto, podremos establecer algunos principios que nos sirvan de bases para las organizaciones defensivas:

1.^o Se ocuparán con plazas fuertes los nudos de los caminos principales y las confluencias de los grandes rios, apoyando tambien algunas plazas á las dos orillas en toda su extension cualquiera que sean sus direcciones, con el fin de facilitar los movimientos del ejército defensivo, y de embarazar los del contrario.

2.^o Se establecerán plazas fuertes sobre todos los demas puntos estratégicos decisivos de las fronteras que sean de grande interés, tanto para la guerra defensiva, como para la ofensiva.

3.^o Se establecerán igualmente sobre los puntos estratégicos geográficos mas interesantes de todas las provincias que puedan llegar á ser teatro de la guerra, con el doble objeto de que sirvan de apoyos al ejército y protejan á los habitantes del pais.

4.^o Las plazas que se construyan con los indicados objetos

han de ser suficientemente espaciosas para que puedan encerrar en sus recintos los grandes establecimientos de hospitales, depósitos, almacenes, parques y trenes inmensos correspondientes á los numerosos ejércitos que se forman en nuestros tiempos, y proporcionen además las localidades necesarias para los depósitos civiles de las respectivas provincias.

5º Se establecerá una gran plaza central próxima á la capital del imperio para depósito general de armas y de artillería, siendo al mismo tiempo el último baluarte de la defensa.

6º Las poblaciones civiles, ricas y populosas, comprendidas en el interior de las plazas fuertes, ofrecen generalmente obstáculos insuperables para su buena defensa, y males extraordinarios á sus mismos habitantes: 1º Porque, connaturalizados con las comodidades, la molicie y la corrupcion, compañeras inseparables de la riqueza, los hacen incapaces de soportar las incomodidades, privaciones y peligros que acarrearán los sitios, y no debe esperarse de ellos una cooperacion activa á favor de la defensa: 2º Porque su riqueza atrae al enemigo y le ofrece una indemnizacion ventajosa para atacarlas con mayor vigor, sin economizar medios ni sacrificio alguno hasta conseguir la posesion: 3º Porque el consiguiente temor y disgusto de la poblacion obliga á una constante observacion de parte de la guarnicion, que aumenta extraordinariamente sus fatigas y contribuye á debilitar el vigor de la defensa: 4º Porque la debida consideracion á la suerte del vecindario es un obstáculo contra los esfuerzos heróicos de una guarnicion valiente, que le prohíbe llevar la defensa al último grado: 5º En fin, porque las desgracias y horrores que afligen en los casos de sitio á los pacíficos habitantes de estas poblaciones, ya por obligar á salir de ellas, abandonando sus hogares, á las personas inútiles para la defensa, ya porque no se permita la salida á las que sean útiles, para que tomen una parte activa, ó bien porque se tolere á unos y á otros esperen pasivos en sus moradas la suerte futura de la plaza, les producen males extraordinarios y muy superiores á los que generalmente ofrece la guerra en poblaciones abiertas. Por todas estas razones deberán excluirse las poblaciones civi-

les del interior de las plazas fuertes, bastando para la proteccion de aquellas, y para utilizar los abundantes recursos que ofrecen á la defensa, establecer las plazas centrales de provincias en lugares despoblados inmediatos cuanto sea posible á sus capitales ó á las ciudades mas ricas y populosas, á fin de que, en los casos de invasion, se trasporten á ellas fácilmente todos los caudales amovibles y efectos útiles á la guerra, refugiándose tambien los vecinos comprometidos ó que gusten participar de las glorias de la defensa.

7.^o Las principales avenidas de las montañas y de los montes deben guardarse con pequeños fuertes ó baterías cerradas; pues estando bien situadas, y tratándose solo de cerrar sus pasos, y no de que sirvan de asilo al ejército, valen tanto como las plazas.

8.^o Las plazas fronterizas terrestres deben situarse lo mas cerca posible del pais vecino, cuando no tenga estas plazas al frente, cuando la fertilidad del suelo favorezca la subsistencia del ejército enemigo, y cuando hayan de servir de base de operaciones para la guerra ofensiva; pero tratándose solo de auxiliar con ellas la guerra defensiva, deberán retirarse hácia atras; particularmente si existen plazas vecinas al frente, ó el pais es estéril, á fin de hacer mas largas y comprometidas las empresas y operaciones del enemigo.

9.^o Las plazas situadas en la orilla del mar son importantes solamente en las combinaciones de una guerra marítima, y como depósitos de almacenes &c., pudiendo ser desastrosas tambien á un ejército continental, engañado por la falsa perspectiva de apoyo, que generalmente presentan; por cuyas causas deben economizarse cuanto sea posible, estableciendo solo las muy precisas para la seguridad de los depósitos y arsenales de la marina.

10. Sobre toda la extension de las costas se establecerán fuertes y baterías para defender los puertos, cerrar las desembocaduras de los rios, que conducen á las plazas del interior, y embarazar el acceso de un ejército de desembarco, que jamás podrá ser muy fuerte, fortificando ademas los extremos de la frontera marítima de un modo respetable, en vista de

que podrán ser atacados á un mismo tiempo por mar y por tierra.

Aplicados los principios expuestos con todo el tino y conocimientos, que exige esta parte sublime del arte militar, conseguiremos la conveniente combinacion de la táctica con la fortificacion; desaparecerá lo demasiado exclusivo y metódico de nuestros sistemas; adquirirá la defensa un ascendiente ventajosísimo sobre el ataque; la fortificacion llegará á ocupar el alto puesto que le corresponde; y terminarán las acaloradas cuestiones suscitadas sobre su utilidad, y las locas pretensiones de querer confiar la salvacion de los Estados al débil instrumento de un ejército sin el auxilio de plazas; pues si bien los Estados no pueden defenderse sino por los ejércitos, tampoco estos pueden formarse, organizarse y proporcionarse seguridad y estabilidad sin la proteccion de las plazas fuertes, y el ejército que se viese en la precision de operar sin depósitos y sin aquellos puntos de apoyo, quedaria disipado en la primera batalla perdida, sin poder reorganizarse de nuevo.

CAPITULO VIII.

DIARIO DE LAS OPERACIONES DEL ATAQUE Y DEFENSA DEL
SEGUNDO SISTEMA DE FORTIFICACION.

Nosotros supondremos que un ejército, dotado y equipado de todo lo necesario para salvar los multiplicados obstáculos que se presentan contra el ataque de este sistema, se decide á vencer una guarnicion que cuenta con los recursos precisos para llevar la defensa hasta el punto de verse precisada á capitular: bajo este concepto, y siguiendo en las operaciones ofensivas y defensivas los principios de la táctica actual y los procedimientos generales confirmados por innumerables hechos militares, pasaremos á dar á conocer el elemento mas importante del valor del sistema, por medio del cálculo de la duracion probable del sitio.

Operaciones del ataque en el período comprendido desde la abertura de la trinchera hasta la construccion de la tercera paralela.

Limitaremos el desarrollo del ataque á lo indispensable para poder establecerse el sitiador al pié de las obras que constituyen un frente del cuerpo principal de la plaza, abrazando para ello con los primeros trabajos las obras exteriores de aquel frente, y las de los contiguos de cada lado, que batiendo de revés su marcha contra la segunda y primera línea, le imposibilitan el paso. Bajo este concepto, tomando por eje del ataque la capital del reducto de cortina *A* (lám. 9.^a), se trazará y construirá la primera paralela por el método ordinario, comprendiendo con ella en el caso presente, las capitales de las siete lunetas de segunda línea *B, B, B, B, B, B, B*; en cuyo trabajo deberá invertirse la primera noche y el dia posterior.

En la mañana de este mismo dia se reconocerán los emplazamientos de las primeras baterías y se marcarán las intercepciones de las prolongaciones de las capitales de las lunetas de segunda y tercera líneas con la primera paralela.

En la noche siguiente se verificarán las trazas de las primeras baterías *C, C, C, C, C, C, C*, sobre el terreno, situándolas en las capitales de las lunetas de segunda línea. Estas baterías deberán quedar concluidas en el tercer día de abierta la trinchera, y romperán el fuego antes de anochecer sobre todas las obras de defensa que estén á sus alcances.

Desde la segunda noche se desembocará tambien de la primera paralela para trazar con faginas y construir los primeros ramales de comunicacion, dirigiéndolos en zigzag sobre las capitales de las lunetas de tercera línea; y se principiarán igualmente las dos grandes comunicaciones *aa, aa*, para unir los extremos de la primera y segunda plaza de armas, perfilando aquellas comunicaciones con banquetas para fusilería, y dirigiendo sus trazas de modo que no resulten enfiladas, ni batidas de revés por las obras de la plaza. Estos trabajos, aunque protegidos desde la cuarta noche por las baterías de la primera paralela, no pueden verificarse con rapidez á causa de la superioridad y convergencia de los fuegos directos del sitiado, y de la gran cantidad de proyectiles huecos con que los inundará desde las baterías blindadas provisionales de los fosos; por cuyas circunstancias no podrán llegar á la distancia de 350 varas de los salientes de la plaza, en donde deben terminar, hasta la octava noche de trabajos.

En la noche novena se trazará la segunda plaza de armas á la zapa volante, dándole el desarrollo preciso para abrazar las siete capitales de las lunetas de segunda línea, contra quienes se dirige el ataque; se dará principio á su ejecucion y á la de los dos reductos que terminan sus extremos: el día siguiente se coronarán los gaviones con faginas y se perfilará la trinchera.

En la décima noche se trazarán y principiarán á construir las baterías de la segunda paralela *D, D* &c., en cuya ejecucion, y en la de los reductos de las alas se invertirán tres noches, cuando menos, quedando concluidas al amanecer del día doce.

En la mañana de este día se desembocará de la segunda paralela á la zapa llena sobre las capitales de las seis lunetas de tercera línea comprendidas por el ataque, y se principiarán

los ramales de comunicacion entre la segunda y tercera plaza de armas hasta llegar con sus cabezas á 180 varas de los salientes de la plaza; cuyos trabajos, aunque protegidos por las baterías de segunda línea, serán atormentados constantemente por la artillería irrobotable de las cabezas de las lunetas y por los copiosos fuegos curvos de las baterías provisionales de los fosos y casamatas: la ejecucion de estos trabajos durará cuando menos cuatro dias, terminándose por consiguiente en el dia quince.

Estando los trabajos á la distancia de 180 varas próximamente de los salientes de la plaza, se procederá á la construccion de las medias paralelas que han de sostener los sucesivos y servir de depósitos á sus materiales; en sus extremos se establecerán baterías de obuses *E*, *E* §c. y morteros, contra las plazas de armas del tercer glásis. Estos trabajos se ejecutarán á la zapa llena, invirtiendo dos dias; y quedarán concluidos el diez y siete.

Desde la noche siguiente se continuarán los caminos en zigzag sobre las capitales de las lunetas de tercera línea hasta llegar á la distancia de 100 varas próximamente de los salientes de la fortificacion: se dispondrá lo necesario para la traza de la tercera paralela, y se procederá á su construccion. Estos trabajos habrán de verificarse á la zapa llena y blindados para precaverse de la lluvia constante de fuegos verticales con que se opondrá el defensor desde las casamatas de sus obras: en la ejecucion no podrán invertirse menos de siete dias, quedando concluidos el veinte y cuatro.

Operaciones de la defensa en el período comprendido desde la abertura de la trinchera hasta la construccion de la tercera paralela.

Luego que el sitiado tenga un conocimiento exacto del frente elegido para el ataque, dará á su artillería la disposicion conveniente para oponerse con vigor á la abertura de la trinchera: coronará de cañones las baterías superiores de las lunetas de segunda y tercera líneas, que tienen vistas sobre aque-

los trabajos; colocará en sus casamatas bajas algunos morteros; ocupará con obuses y piezas pequeñas las plazas de armas del tercer glásis comprendidas por el ataque, para tirar á rebote por encima de las palizadas; establecerá baterías de morteros blindadas en los fosos de la segunda y tercera línea; y en fin, preparará todo lo necesario para cruzar con balas rasas en todas direcciones los primeros trabajos del enemigo, é inundar de proyectiles huecos la trinchera en toda su extension.

Cuando el sitiador dé principio á sus trabajos, romperán aquellas baterías el fuego con actividad, y se dispondrá una salida vigorosa, que deberá tener efecto despues de dos horas de un vivo cañoneo. Esta maniobra, conducida con la necesaria audacia é inteligencia, pondrá en fuga desordenada á los trabajadores, ocasionará grandes pérdidas al enemigo y reducirá á muy poco sus trabajos en la primera noche. Al regreso de la salida volverá á darse á los fuegos de artillería la actividad conveniente, continuando del mismo modo mientras duren los trabajos de la primera paralela.

En el momento en que el sitiado tenga conocimiento de los puntos en que el sitiador establecerá las primeras baterías, dispondrá sus bocas de fuego del modo mas conveniente contra aquellos establecimientos, á fin de converger sobre ellos el mayor número de tiros posible á carga llena, sin economizar gasto alguno de municiones. Desplegará tambien al mismo tiempo la mayor actividad en los medios de cubrir su artillería, construyendo merlones en las barbetas que lo necesiten, ó abriendo embrasuras en los puntos que convenga, á fin de encontrarse preparado en un todo para cambiar su sistema defensivo y poner á cubierto la artillería en el momento mismo en que el sitiador presente concluidas las primeras baterías.

Llegado este momento, desarrollará el sitiado el ventajoso plan de diseminacion de medios defensivos de que es susceptible este sistema; dejará solamente tres ó cuatro piezas de artillería sobre las baterías superiores de las cabezas de las lunetas de segunda y tercera líneas, que esten al alcance de la marcha y trabajos del ataque; retirará los obuses y pequeñas piezas que tenia establecidas en las plazas de armas del tercer glásis, á fin

de que queden completamente desembarazadas para las operaciones de las salidas; reforzará cuanto sea posible la artillería de fuegos curvos de los fosos, y dejará solamente uno ó dos morteros en las casamatas bajas de las cabezas de las lunetas. El resto de la artillería se distribuirá en las baterías superiores de las demas obras de segunda y tercera líneas, quedando 30 ó 40 piezas ligeras de reserva para acudir en los momentos oportunos á los puntos que convenga reforzar. Por esta disposicion se conseguirá desplegar un frente de batalla defensivo, superior en extension y ventajas al del ataque; los fuegos á rebote contra la artillería descubierta, serán de muy poco ó ningun efecto; y las baterías blindadas de fuegos curvos, establecidas provisionalmente en los fosos, obrando constantemente sobre los trabajos y baterías del sitiador, atraerán sobre sí los fuegos verticales del ataque, y librarán por este medio á las obras de defensa de su destructora accion.

Quando se presenten concluidas las primeras baterías del enemigo, se romperá un fuego vivo de morteros sobre ellas, desde los establecimientos del foso y casamatas de las lunetas, acompañado de bala rasa de las baterías superiores; se batirán tambien á carga llena las cabezas de los ramales de comunicacion, y se rebotarán las capitales por donde se dirigen.

Siguiendo el sitiado constantemente esta conducta, y aprovechando los momentos oportunos para realizar sus salidas y pequeñas reacciones ofensivas, en todo el período de que ahora se trata, conseguirá cuando menos introducir una lentitud extraordinaria en los trabajos del ataque; y el enemigo llegará á construir su tercera paralela á fuerza de industria, circunspeccion, tiempo y sacrificios.

Operaciones del ataque en el periodo comprendido desde la construccion de la tercera paralela hasta romper el cuerpo principal de la plaza.

Perfeccionada la tercera paralela, procederá el sitiador al establecimiento de nuevas baterías para conseguir mejores efec-

tos que los que ofrecen en esta época las anteriores, cuyos fuegos inquietan tambien las tropas que guarnecen aquella paralela: las indicadas baterías blindadas y armadas de cañones, morteros, obuses y pedreros, dirigirán sus fuegos directos contra todas las obras que tengan accion sobre los ataques, y los fuegos verticales contra las plazas de armas del tercer glásis, baterías superiores de las lunetas y provisionales de los fosos, á fin de anular en lo posible los fuegos de mosquetería del sitiado, contrarestar los curvos y proteger el embarazoso camino posterior del ataque. La construccion de estas nuevas baterías, bajo el fuego irrobotable de las cabezas de las lunetas y de los verticales casamatados de sus escarpas, será lenta y penosa; se invertirán en ellas cuatro dias, por lo que no podrán obrar con sus fuegos antes del día veinte y ocho.

En la noche siguiente se desembocará á la zapa llena de la tercera paralela en porciones circulares, que conducirán al sitiador á la distancia de 70 varas próximamente de los salientes de la contraescarpa; cuyos trabajos, habiendo de blindarse, exigen para su ejecucion dos dias; y podrán quedar concluidos el treinta.

El treinta y uno se desembocará de las porciones circulares, marchando sobre las capitales por zapas dobles hasta 40 varas próximamente de los salientes; estos trabajos exigen tambien blindajes, y no podrán concluirse antes del día treinta y dos.

Llegando con el ataque á esta altura, se construirán medias paralelas, terminadas por baterías de pedreros *F, F, F* &c., que dirigirán sus fuegos contra las plazas de armas del tercer glásis, enlazándolas entre sí por una cuarta paralela, cuyas formas serán convexas en las partes que corresponden frente de las plazas de armas, á fin de aproximarse mas á ellas y establecer nuevas baterías de morteros, obuses y pedreros que hagan inhabitables aquellas obras y los terraplenes de las lunetas de tercera línea. Esta paralela deberá blindarse y perfilarse con gradas para saltar sobre ella al encuentro de las reacciones ofensivas del sitiado. La ejecucion de estos trabajos exige cuando menos cinco dias, terminándolos por consiguiente el treinta y siete, ó mucho despues, si el defensor aprovecha las ventajas

de la galería de contraescarpa para oponerse por medio de la guerra subterránea.

Llegando á este punto, se procederá á demoler completamente la parte de galería de contraescarpa del tercer foso comprendida por el ataque antes de avanzar al coronamiento del glásis, pues si se verificase sin esta precaucion sería inutilizado por el defensor, volando para ello la bóveda de la galería, ó batiendo su estribo exterior desde las obras de primera y segunda líneas y desde las casamatas de las de tercera. Para verificar aquella operacion se establecerán los pozos de minas detrás de la cuarta paralela; la ejecucion podrá durar un par de dias y tener efecto el cuarenta.

Destruida la galería de contraescarpa y por consiguiente las plazas de armas comprendidas por el ataque, se desembarcará de la cuarta paralela, multiplicando los caminos á fin de verificar simultáneamente el coronamiento del glásis en toda la extension correspondiente, terminándolo en recodos que se armarán de obuses y morteros. Los caminos y el coronamiento deberán blindarse invirtiéndose en estos trabajos seis dias; y por consiguiente el cuarenta y siete podrán romper el fuego las baterías de brechas contra las escarpas de las lunetas de tercera línea. Las baterías de fuegos curvos de la cuarta paralela continuarán sin interrupcion contra todas las baterías descubiertas que se opongan al ataque; y mientras unas y otras producen sus efectos, se construirán los descensos del foso y los espaldones para sus pasos, á fin de atacar y apoderarse á un mismo tiempo de todas las lunetas de tercera línea que tengan vista de revés sobre los trabajos y operaciones ulteriores del ataque contra la segunda.

El sitiado en esta época habrá retirado la artillería de los terraplenes de las lunetas de tercera línea y los morteros de las baterías provisionales de los fosos para ponerlos á cubierto en las casamatas de sus caras y cabezas; tendrá cargados los hornillos para las voladuras de las brechas, y estará dispuesto á defenderse con vigor y á cubierto desde el interior, valiéndose de sus fuegos blindados y casamatados y de los hornillos que deben obrar sucesivamente para inutilizar por partes los terra-

plenes é interrumpir continuamente el paso por ellos al enemigo, ó sepultarle en las ruinas, si atacase la obra por su parte inferior.

Un aspecto defensivo tan imponente hace muy comprometido y arriesgado el asalto de aquellas obras, tanto por la parte superior, como por la inferior; y obliga por consiguiente á adoptar un medio menos costoso para inutilizarlas. Esto podrá conseguirse en cuatro dias, combinando el uso de las baterías de brecha con el de las minas ofensivas; y bajo este concepto el sitiador podrá tomar posesion de las ruinas de las lunetas el dia cincuenta.

El cincuenta y uno se procederá por el sitiador á inutilizar las comunicaciones subterráneas de aquellas obras con las plazas de armas de segunda línea, y á regularizar en lo posible las ruinas á fin de establecer sobre ellas nuevas baterías que apoyen la marcha y trabajos sucesivos: en estas operaciones podrán invertirse tres dias, terminándolas el cincuenta y tres.

En la noche siguiente se desembocará de los alojamientos de las ruinas por derecha é izquierda para enlazarlos entre sí con una quinta paralela $b'b'$, $b'b'$ &c., y se principiarán á construir sobre el fondo del foso dos baterías $b'b'$, $b'b'$, cuyos extremos apoyarán contra la escarpa y contraescarpa de las dos lunetas extremas arruinadas, á fin de batir las mamposterías de los muros de las dos colaterales que ocupa el sitiado. Estas operaciones se ejecutarán bajo la inmediata proteccion de los alojamientos de las lunetas, baterías del coronamiento del glásis, y las de obuses y morteros de la cuarta paralela, que harán un vivo fuego sobre todas las descubiertas del sitiado correspondientes á la primera y segunda líneas, y sobre las provisionales de los fosos. Los indicados trabajos habrán de ser blindados y exigen para su ejecucion cuatro dias, por lo que se considerarán concluidos el cincuenta y siete.

Por la noche se desembocará de la quinta paralela en porciones circulares ccc , ccc , para marchar sobre las capitales de las lunetas de segunda línea situadas á retaguardia de las arruinadas, á fin de construir las medias plazas de armas, y la sexta paralela $cccccc$, que apoyará sus extremidades en los dos

últimos alojamientos de las lunetas de tercera línea, por medio de las trincheras *cd*, *cd*, perfiladas con gradas para fusilería; desenfilando todas sus partes y precaviéndolos de los fuegos de revés. Consolidada la sexta paralela, se marchará bajo la proteccion de sus nuevas baterías y de las anteriores hácia el coronamiento del segundo glásis por caminos multiplicados, procediendo en todo ello del mismo modo que dijimos respecto al primero. En estos trabajos podrán invertirse quince dias, y por consiguiente las baterías del segundo coronamiento entrarán en accion el setenta y tres al amanecer.

Verificado el coronamiento del segundo glásis en la extension necesaria para abrazar todas las lunetas de segunda línea que tienen vistas de flanco ó de revés sobre la marcha del ataque contra el frente elegido del cuerpo de la plaza, se procederá á su inutilizacion como anteriormente; é invirtiendo en ello cuatro dias, se apoderará el sitiador de sus ruinas el setenta y siete.

El setenta y ocho se inutilizarán las comunicaciones subterráneas con las plazas de armas de primera línea, y se principiará la regularizacion de los escombros de las lunetas y la construccion de las dos baterías *d''d''*, *d''d''*, como anteriormente, á fin de proteger con estos establecimientos las operaciones sucesivas de la marcha del ataque. Estos trabajos podrán verificarse en tres dias, concluyéndolos el ochenta.

En la noche siguiente se desembocará de las ruinas de las lunetas, como anteriormente, para enlazarlas entre sí con la séptima paralela *dddd*; y se continuará marchando para construir la octava *eeee* y el coronamiento del primer glásis en toda la extension posible, del mismo modo que lo hicimos antes; se consideran suficientes diez dias para la ejecucion de todos estos trabajos, y bajo este supuesto romperán el fuego las baterías del coronamiento del primer glásis contra el cuerpo principal de la plaza el dia noventa.

Ultimamente se procederá á la inutilizacion solamente de las dos torres y del reducto que corresponden al frente elegido por el sitiador para penetrar en la plaza, valiéndose de los mismos medios indicados antes: en cuya operacion se invirti-

rán cuatro dias, quedando el sitiador dueño de sus escombros el noventa y cuatro de trinchera abierta.

Operaciones de la defensa en el periodo comprendido desde la construccion de la tercera paralela hasta romper el cuerpo principal de la plaza.

La época del establecimiento de la tercera paralela, siendo una de las mas favorables á la defensa, deberá aprovecharla el sitiado desplegando la mayor actividad y energía para disputar á palmos el terreno encerrado en su campo de batalla, y obligar al sitiador á recurrir continuamente á procedimientos industriales nuevos y complicados, haciendo su marcha mas difícil, lenta y peligrosa, á proporcion que se adelante hácia la plaza.

Con este objeto, ínterin el sitiador verifica la construccion de la tercera paralela, redoblará el sitiado sus fuegos, maniobrando parte de la artillería de reserva con actividad sobre los terraplenes de las obras de la primera línea y sobre los de las lunetas colaterales que tienen vistas contra aquellos trabajos; armará de obuses las baterías de estas últimas para tirar en diagonal sobre la traza de la paralela: se forzará la artillería de las demas obras comprendidas por el ataque, para hacer un vivo fuego á cartucho sobre aquel terreno; guarnecerá de buenos tiradores las plazas de armas del tercer glásis para hacer un fuego continuo de fusilería bien dirigido sobre las cabezas de las zapas; y cuando observe que el enemigo tiene trazadas ya algunas porciones considerables, dispondrá una salida vigorosa con el objeto de arrasar sus trabajos: al efecto reunirá y organizará las tropas y trabajadores que hayan de verificarla en las galerías de contraescarpa del tercer foso, esperando allí el momento oportuno para salir por las surtidas de las plazas de armas y caer rápidamente sobre cada porcion de la paralela, para arrasarla y retirarse. Despues se repetirán con frecuencia pequeñas salidas con solo el objeto de poner en fuga á los trabajadores y paralizar los adelantos del trabajo.

Consolidada ya la tercera paralela, y ocupándose el sitiador en la construccion de sus nuevas baterías, aprovechará el sitiado este momento precioso de debilidad del ataque; y metiendo en batería toda la artillería de que pueda disponer, hará un fuego vivo sobre aquellos trabajos sin economizar municiones: al mismo tiempo reparará los daños causados en los parapetos, palizadas &c., y construirá los tambores de madera *a, a, a*, &c. que deben cerrar las golas de las plazas de armas del tercer glásis en esta época.

Tan luego como las baterías de la tercera paralela principien sus fuegos, retirará el sitiado el refuerzo anterior de las baterías de las lunetas comprendidas por el ataque, y dejará solo un par de piezas blindadas en las superiores de las cabezas de las lunetas de tercera línea: artillará las casamatas flanqueantes de sus caras y los terraplenes de las obras del cuerpo principal de la plaza: las baterías superiores de las lunetas de segunda y tercera línea obrarán á cargas llenas en combinacion con los fuegos curvos de las casamatas de sus escarpas sobre las cabezas de las zapas de los nuevos trabajos; y las baterías del cuerpo de la plaza, con las provisionales de morteros situadas en los fosos, se dirigirán sin interrupcion sobre las de la tercera paralela. La artillería de reserva maniobrará con celeridad en todo este período, tan pronto sobre una obra como sobre otra, aprovechando todos los momentos y ocasiones favorables. Estas disposiciones defensivas detendrán considerablemente la marcha del ataque, y harán muy costoso y sangriento el tránsito de la tercera á la cuarta paralela.

La traza y construccion de esta última ofrecen al sitiado tambien un momento de respiro y de mayor superioridad sobre el ataque: aprovechará pues esta ocasion favorable, obrando en un todo conforme se ha dicho anteriormente, sin olvidarse de las ventajas que le ofrecen en esta época las galerías de contraescarpa para aumentar el vigor de la defensa por medio de la guerra subterránea; y se preparará tambien contra el ataque de aquellas galerías que el enemigo no podrá menos de intentar antes de adelantarse hácia el borde del foso.

Consolidada la cuarta paralela se volverá al órden defensi-

vo anterior contra la marcha del ataque hácia el coronamiento del foso de la tercera línea.

En esta época deberá hallarse destruída la galería de contraescarpa por la accion de los hornillos sobrecargados que el enemigo habrá hecho jugar desde la cuarta paralela; pero si por algun incidente inesperado no se hubiese verificado aquella destruccion y se hallase la galería en poder del sitiado, se procurará conservarla hasta tanto que el enemigo construya el coronamiento del glásis, en cuyo caso se volarán los tramos correspondientes á las baterías de brechas para inutilizarlas. Puede tambien suceder que un incidente imprevisto hiciese al sitiador dueño de la galería: en este caso se combinarán los efectos de la artillería de las baterías superiores de las obras de primera y segunda línea con el de las casamatas de las de tercera, para batir y destruir el muro de contraescarpa en que estriba su bóveda, y estando formado este estribo de arcos cerrados con muros de poco espesor, no puede prestar aquella galería abrigo alguno al sitiador contra los fuegos de la artillería, y cederá á sus primeros esfuerzos, llevando consigo la completa ruina de la bóveda: pero este último resultado debe demorarse hasta tanto que el enemigo haya concluido el coronamiento del glásis para inutilizársele al mismo tiempo que la galería.

Los momentos del coronamiento del glásis exigen un uso bien entendido de la artillería del sitiado y el mas perfecto concierto entre las armas de artillería é ingenieros. Se reforzarán en aquel caso las baterías de los terraplenes de primera y segunda líneas y las de las obras colaterales de tercera que puedan cruzar fuegos á cartucho sobre aquel establecimiento, abriendo embrasuras para ello en todos los puntos convenientes: se retirarán las piezas de las baterías provisionales del tercer foso, y se pondrán á cubierto en las casamatas de las lunetas de tercera línea para inundar desde ellas de piedras y empolladas de granadas aquellos trabajos: se blindarán las baterías descubiertas de las cabezas de las lunetas de segunda línea y las de las torres del cuerpo de la plaza comprendidas por el frente de ataque; y se desplegará la mayor actividad y concierto en la ejecucion de los fuegos.

Construido el coronamiento del glásis, retirará el sitiado la artillería de los terraplenes de las lunetas de tercera línea y se preparará contra el asalto de aquellas obras, cargando los hornillos de sus bóvedas y disponiendo la compartición de sus fuegos, que deberán distribuirse desde un punto céntrico por medio de cohetes volantes. Las baterías superiores de todas las obras de primera y segunda línea, situadas al alcance de los trabajos del ataque, continuarán haciendo un vivo fuego de cartucho sobre las baterías del coronamiento del glásis; y las baterías de fuegos curvos tirarán sin intermision sobre el mismo alojamiento.

Luego que los escombros de las brechas ofusquen el fuego de las casamatas bajas de las escarpas de las lunetas, se trasladarán sus morteros y pedreros á los grandes patios de las mismas obras, blindándolas para que continúen sus fuegos sobre el coronamiento y trabajos del paso del foso. Las casamatas altas de aquellas lunetas y las baterías superiores de las obras de primera y segunda línea harán un vivo fuego sobre los trabajos; y se emprenderán frecuentes salidas pequeñas por las plazas de armas del segundo glásis, ó por las partes de la galería de contraescarpa del tercero sobre las extremidades del frente de ataque, con el objeto de ahuyentar los trabajadores y entorpecer cuanto sea posible sus operaciones.

Estando practicables las brechas, abandonará el sitiado completamente los terraplenes de aquellas obras; cerrará fuertemente la bajada por las rampas, y se preparará á resistir los asaltos desde el interior por medio de las baterías provisionales de los patios y del uso acertado y económico que debe hacer de los hornillos de voladuras: reforzará con la artillería de reserva las baterías superiores de las obras de primera y segunda línea, que dominan y barren los terraplenes de las amenazadas; y colocando tambien en ellas buenos fusileros, esperará impávidamente el momento de los asaltos.

Cuando las columnas asaltantes se presenten en el foso, se romperá sobre ellas un fuego activo de las casamatas flanqueantes de las lunetas de tercera línea y de las baterías blindadas superiores de las obras de la primera y segunda que tienen vis-

tas sobre el paso: las provisionales de fuegos curvos establecidas en los patios, inundarán de piedras y granadas el pié y subida de las brechas; y cuando el enemigo se presente sobre el vértice de ellas, jugarán sucesivamente los hornillos preparados para volarlas, inutilizando las comunicaciones del terraplen con el foso, á fin de conseguir desorganizar las columnas asaltantes é imposibilitar la continuacion de la marcha. Si no obstante estos obstáculos tan difíciles de vencer, consiguiese el enemigo la subida al terraplen, se dirigirán contra él los fuegos de todas las baterías superiores de primera y segunda línea que lo barren, y se procederá últimamente á volar los hornillos que convenga, para detenerlo é impedir que construya alojamiento alguno; verificando siempre esta última operacion con economía, oportunidad y buen acierto, sin destruir mas de lo absolutamente preciso para conseguir el objeto que se desea en los momentos de absoluta necesidad y prolongar cuanto sea dable la conservacion de la obra, disputando á palmos el terreno, hasta que reducido el sitiado al último asilo que le ofrecen las habitaciones de la gola, se vea precisado á emprender su completa retirada, volando al mismo tiempo sus bóvedas y dejando inutilizado el terraplen para el uso de la artillería. Si esta última voladura no produjese el efecto deseado, se batirá en brecha el muro de escarpa de la gola por las baterías superiores de primera y segunda línea hasta destruirlo y producir el hundimiento de la bóveda que estriba sobre él; imposibilitando así el alojamiento del enemigo en aquella parte, y abriéndose paso el sitiado para penetrar en la obra perdida y desalojarlo de ella por medio de una vigorosa reaccion.

Si el sitiador, no pudiendo salvar los insuperables obstáculos que se le presentan por la parte superior de la obra, se decidiese á atacarla por la inferior, abriéndose paso para introducirse en ella, procurará el sitiado aislarlo y obstruirle la marcha, construyendo barricadas y cortaduras interiores, y abriéndose asimismo pasos para sus retiradas; combinando todos estos trabajos con los fuegos de las aspilleras de los muros y con las voladuras sucesivas de los hornillos de las bóvedas, haciendo el conveniente uso económico

de ellos, á fin de sostener la obra el mayor tiempo posible.

Las operaciones de la defensa contra la marcha y trabajos sucesivos del ataque hasta romper el cuerpo de la plaza, se establecerán bajo un sistema análogo al que acabamos de manifestar, haciendo converger sobre el enemigo los fuegos de todas las obras que vayan resultando á su alcance, multiplicando las reacciones ofensivas cuanto sea posible; y poniendo el mayor esmero en no destruir las obras antes que la necesidad obligue, ni abandonarlas sin dejar inutilizados sus terraplenes para el uso de la artillería.

Operaciones del ataque en el período comprendido desde la rotura del cuerpo de la plaza, hasta su rendicion.

Apoderado el sitiador de las ruinas de las dos torres y reductos del frente atacado, procederá á apoderarse de los torreones curvos del correspondiente frente interior de la plaza, batiendo para ello los muros de sus perfiles desde el coronamiento del glásis por los claros que resultan en virtud de aquellas ruinas, y marchando contra ellos por los fosos que separan el reducto de las torres. Las expresadas obras carecen en esta época de proteccion, y no pudiendo resistir por sí solas contra los primeros impulsos del ataque dado por su gola, serán abandonadas desde luego por el sitiado, verificando su retirada por la galería de contraescarpa del foso interior de la plaza.

Abierto ya el cuerpo principal del modo que acabamos de manifestar, se está en el caso de proponer al sitiado la rendicion de la plaza bajo las condiciones honoríficas que por su demostrado heroismo é imponente posicion tiene derecho á exigir: si estas proposiciones fuesen desechadas, se le intimará de nuevo con severidad, é imponiéndole por último las leyes mas crueles de la guerra sin obtener resultado favorable, se dará principio á un nuevo período desconocido de la táctica actual del ataque, á fin de desalojarlo de las restantes obras de la plaza. Bajo este concepto, ínterin la necesaria experiencia

nos guía con mayor acierto en las operaciones que deberán practicarse, propondremos la marcha siguiente.

Las baterías fg , fg de las alas del coronamiento del tercer glásis, cuyos fuegos se habrán economizado hasta este momento, obrarán con actividad contra las escarpas de las obras del cuerpo principal que tienen á su frente, hasta inutilizarlas; apoderándose en seguida de ellas y de los correspondientes torreones del frente interior, como anteriormente. Acto continuo se regularizarán los escombros, se construirán sobre ellos los alojamientos, y se establecerán en el foso las baterías k , k , para batir las torres inmediatas, y romperán el fuego contra sus escarpas. En estos trabajos podrán invertirse cuatro días, obteniéndose aquel resultado el noventa y ocho de abierta la trinchera.

Las baterías $b'b'$, $b'b'$, $d''d''$, $d''d''$, establecidas sobre los otros fosos batirán al mismo tiempo las escarpas de las lunetas que tienen delante; y cuando todas ellas hayan apagado los fuegos de aquellas obras contra las partes de los respectivos glásises comprendidas entre ellas y las indicadas baterías, se atacarán las correspondientes galerías de contraescarpa de todos los fosos para acabar de desalojar al sitiado, y se prolongarán los alojamientos de los glásises hasta abrazar las obras nuevamente atacadas, terminándolos como antes, en recodos para baterías de obuses y morteros; se coronarán de artillería las partes que corresponden frente á aquellas obras, y se procederá á su completa inutilizacion y posesion por los medios usados con las anteriores.

Dueño ya el sitiador de las ruinas de las últimas obras atacadas, procederá á su regularizacion y nuevos establecimientos, enlazando tambien los extremos de los recodos de los coronamientos de los glásises con las respectivas lunetas por medio de las trincheras hh , hh &c., perfiladas con gradas para la fusilería; y unirá las escarpas de las torres y lunetas con las contraescarpas correspondientes por medio de las baterías G , G , G . Estos trabajos, protegidos por los fuegos de los coronamientos de los glásises, por los curvos de sus recodos, por las baterías de los fosos y por los alojamientos de las lunetas, podrán veri-

ficarse en diez dias, quedando terminados el ciento y dos de la abertura de la trinchera.

Este mismo orden y marcha se seguirá contra las demas obras que ocupa el sitiado, hasta reducirlo á su último asilo y obligarlo á rendir la plaza, cuidando de asegurar los flancos y retaguardia del ataque con algunas obras que deberán establecerse á proporcion que va haciéndose mas extenso; precaviendo por este medio las tentativas de un cuerpo auxiliar ó amigo de la plaza que viniera en su socorro.

Calculándose necesarios cinco dias por cada uno de los frentes que restan atacar, y en el supuesto tambien de que el sitiado sostenga la defensa hasta el extremo de encerrarse en uno solo, resultará de ciento treinta á ciento cuarenta dias la duracion probable del sitio de una plaza de veinte lados, cuyo perimetro es próximamente el mismo de una de doce, fortificada por el sistema ordinario.

Operaciones de la defensa en el período comprendido desde la rotura del cuerpo de la plaza hasta su rendicion.

Roto el cuerpo principal de la plaza segun lo consideramos en el principio de este período, dispondrá el sitiado los hornillos para inutilizar los torreones circulares del frente interior correspondientes á las torres arruinadas, á fin de volar sus casamatas en el momento de verse precisado á abandonarlos, dejando abierta la plaza.

Llegado este caso le queda todavía la facultad de prolongar la defensa por muchos dias sin el inmediato temor de haber de sucumbir al furor de su adversario.

En este caso redoblará su vigilancia para observar la nueva marcha que emprende el ataque: variará la posicion de su artillería, reforzando la de las casamatas donde convenga y la de los terraplenes de las obras que sucesivamente vayan tomando vistas sobre las operaciones del enemigo: establecerá baterías de fuegos curvos blindadas en los grandes patios de aquellas obras, todo con el fin de converger el mayor número de fuegos posible sobre los trabajos y marcha del sitiador; guar-

necerá con buenos tiradores las aspilleras de las partes de galerías de contraescarpa próximas al ataque; multiplicará las reacciones ofensivas, saliendo al encuentro del enemigo por distintos puntos á la vez; y en las defensas parciales de las obras, seguirá la misma conducta que anteriormente, sin abandonarlas jamas hasta el último extremo, habiendo inutilizado antes sus terraplenes para el uso de la artillería enemiga. Ultimamente, inutilizada ya la mayor parte de la fortificación y encerrada la guarnición en su último albergue, se verá obligada á aceptar una capitulación honrosa; y puesto el gefe á la cabeza de sus tropas, saldrá atravesando los escombros, testimonios gloriosos de su bizarría, de sus talentos y del valor de la guarnición.

CONSIDERACIONES GENERALES.

De las operaciones del ataque y defensa que hemos manifestado, resulta: que en el primer período del sitio, despliega la defensa un frente de batalla paralelo al del ataque, pero de mayor extensión y profundidad: que sus fuegos no solo son superiores en número, sino que estan ventajosamente diseminados y convergen sobre la marcha y operaciones del sitiador: que las maniobras de las salidas de la plaza son fáciles y seguras: que el uso de los fuegos curvos se hace á cubierto de los proyectiles enemigos, y sus efectos son, cuando menos, tan ventajosos al sitiado como al sitiador los de los suyos: que el defensor goza de toda libertad y seguridad para maniobrar segun le convenga, dentro del radio de las operaciones que exige la buena defensa: que el corto número de medios defensivos que opera al descubierto, lo hace sobre las cabezas de las obras con desahogo y precavidos de los efectos de la enfilada y rebotes: que el personal y material restante disfruta siempre de abrigos seguros contra los fuegos directos y verticales del ataque: que á medida que el sitiador se aproxima á la plaza, le es mas desfavorable su órden de batalla disminuyendo su primitivo desarrollo, al paso que aumenta el del defensor. Por

consiguiente, en todo este primer período aparecen todas las ventajas de parte del sitiado.

Respecto á la segunda época: La tercera paralela y los demas trabajos posteriores hasta romper el cuerpo de la plaza, exigen continuos blindajes, y por consiguiente gastos excesivos, dificultades insuperables en muchos casos y una lentitud muy perjudicial á la marcha y progresos del ataque: los fuegos de la defensa continúan numerosos y convergentes sobre todos los puntos ocupados por el enemigo, sin que los rebotes ni los proyectiles verticales hayan podido debilitarlos considerablemente en el período anterior: el frente de batalla del sitiado es paralelo y mucho mas extenso que el del sitiador: el uso de los fuegos curvos es ahora infinitamente menos peligroso y mas ventajoso al sitiado que al sitiador: aquel conserva tambien la libertad y seguridad que necesita para las operaciones de sus reacciones: los medios defensivos se encuentran como antes, precavidos de los destructores efectos de los rebotes y fuegos curvos: á proporcion que el sitiador avanza mas sobre la plaza, se debilita su frente de batalla, perdiendo extraordinariamente en extension y la propiedad envolvente que adquiere entonces el del sitiado: la indispensable inutilizacion de las partes de galerías de contraescarpa, que ha de anteceder á los coronamientos de los glásises, paraliza y dificulta estos trabajos, sin privar al sitiado del servicio que corresponde desempeñar á las galerías en esta época, ya como medio seguro de comunicaciones entre las partes de la fortificacion no comprendidas por el frente del ataque, ya como galerías aspilleradas para oponerse con fuegos cubiertos de fusilería á las correrías del enemigo por los fosos, ya como plazas de armas para organizar las salidas y reacciones ofensivas que han de obrar contra los trabajos del enemigo sobre el segundo y tercer glásis, ya como medio de proteccion y de sostenimiento en las retiradas de estas mismas operaciones; ya en fin, considerándolas como galerías de minas, por el servicio que habrán prestado bajo este concepto antes de ser arruinadas, y el que debe esperarse de las partes que aun existen, las cuales no pueden servir jamas de utilidad ni de abrigo al enemigo; porque aun en el caso de

apoderarse de alguna de ellas, antes de que el sitiado la hubiese inutilizado, queda á este la facultad de hacerlo cuando le convenga, batiendo con la artillería de todas las obras de las tres líneas el muro de contraescarpa en que apoya su bóveda; y siendo de poco espesor, no solo cederá desde luego á la accion de la artillería, sino que permitirá el paso de los proyectiles al interior, resultando inhabitables las galerías. Las baterías de contra flanco, no pudiendo establecerse en el coronamiento de los glásises, á causa de sus desventajosas direcciones para aquel efecto, habrán de situarse en el foso; por cuya razon las partes flanqueantes de la fortificacion no pueden ser contrabatidas antes de desempeñar el servicio á que estan destinadas. Las dificultades que se presentan para conseguir brechas practicable y alojamientos sobre los terraplenes de las obras son insuperables en el estado actual de la táctica del ataque; y aun en el caso de que fuesen posibles, serian excesivamente sangrientas y aventuradas aquellas operaciones, ejecutadas bajo los multiplicados fuegos con que el sitiado se opone desde el interior de la misma obra asaltada y desde las baterías superiores de las de retaguardia, que barren á quema ropa toda la extension de los terraplenes con mas eficacia, seguridad y desembarazo que podrian hacerlo las cortaduras ó retrincheramientos interiores que se construyesen al intento. El ataque por el interior de las obras ofrece iguales sacrificios: el número de asaltos ó de ataques parciales de obras es muy crecido, y sus resultados no compensan los desastres que ocasionan. En el caso inesperado de que el enemigo se apodera de alguna luneta, antes de inutilizarla queda al defensor la facultad de batir en brecha el muro de su gola desde las obras de retaguardia, y ocasionando su ruina, producir las de las bóvedas que apoyan sobre él, abriéndose paso para introducirse en la obra á desalojar al sitiador. Resulta pues de lo expuesto, que todas las circunstancias de este segundo periodo son tambien mas favorables al defensor que al enemigo, y lo combate con inmensas ventajas.

En la tercera época pierde ya la defensa sus principales ventajas sobre el ataque: los frentes de batalla de los dos cuer-

pos beligerantes son paralelos y de igual extension y vigor; las mampossterías de las obras se presentan á la vista de las baterías enemigas, y con sus ruinas se apagan los fuegos: las reacciones ofensivas son mas dificiles, y por consiguiente el ataque marcha con mas rapidez y desembarazo hasta el pié de las obras, apoderándose de sus derribos sin experimentar mas oposicion que la individual de la atacada.

En el plan de defensa que hemos seguido se ve conciliado el sistema de demoliciones sucesivas de las partes de las obras con el de las operaciones de la defensa activa; porque siendo en todos casos el mas ventajoso para el sitiado, es tambien el mas adaptable al carácter particular de la fortificacion de que se trata: en su virtud hemos obtenido las ventajas de tener continuamente la marcha del enemigo, disputándole á palmos el terreno, privándole de los alojamientos y posiciones ventajosas, y últimamente del servicio de las obras, sin destruirlas completamente, y sin que las operaciones que producen estos resultados ofrezcan motivo alguno azaroso ó compromisos capaces de obligar á abandonar las obras antes de inutilizarlas; pues todas ellas se ejecutan á cubierto de la vista del enemigo, sin temores ni atropellamientos: no se exigen tampoco aumentos excesivos de pólvora, bastando seis ú ocho libras para la explosion de cada hornillo situado en la clave ó riñones de las bóvedas: en fin, hemos conseguido aprovechar todas las ventajas materiales que ofrece el terreno de la fortificacion como campo de batalla, y conservar por todos estos medios el espíritu y entusiasmo de la guarnicion para poder llevar la defensa mas allá de la abertura de la plaza, y no dejar ilusoria esta especial ventaja, que aunque en alguna ocasion no pueda ó no convenga aprovecharse, es siempre de gran importancia por su influencia, cuando menos, en el mas ventajoso partido que en semejante caso debe sacarse de la capitulacion de entrega de la plaza.

FIN.

*



INDICE

DE LA TEORIA ANALITICA

DE LA FORTIFICACION PERMANENTE.

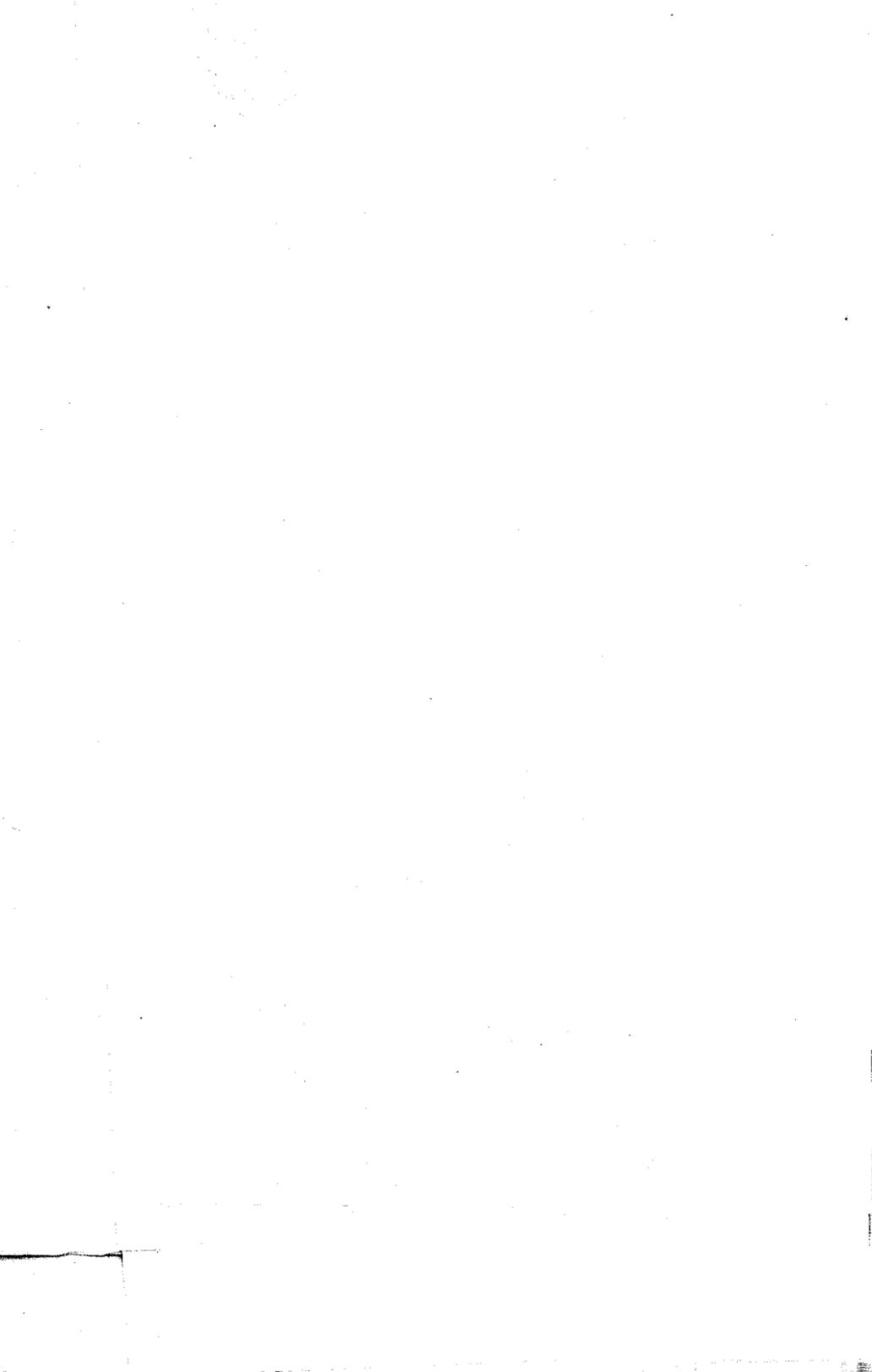
	Números.	Páginas
PREFACIO.....		3
CAPÍTULO I. <i>Valor é importancia de las plazas de guerra</i>	1 al 4	5
CAPÍTULO II. <i>Orígen de las fortificaciones y resúmen histórico de sus progresos</i>	5 al 12	8
CAPÍTULO III. <i>Principios fundamentales de la táctica general. Breve análisis de la fortificación en sus cuatro épocas principales, relativo á su necesaria combinacion con aquellos principios y con los procedimientos y medios usados por el ataque &c.</i>	13 al 31	11
CAPÍTULO IV. <i>Principios fundamentales sobre la organizacion de los sistemas de fortificación, deducidos de los de la táctica general, de la particular del ataque y de las actuales necesidades de la defensa</i>	32 al 34	29
CAPÍTULO V. <i>Breve análisis de los principales sistemas de fortificación conocidos hasta el dia</i>	35 al 73	26
CAPÍTULO VI. <i>Segundo sistema del autor</i>	74 al 124	66
CAPÍTULO VII. <i>Establecimiento de las plazas de guerra</i>	125 al 126	115
CAPÍTULO VIII. <i>Diario de las operaciones del ataque y defensa del segundo sistema del autor</i>	127 al 134	123

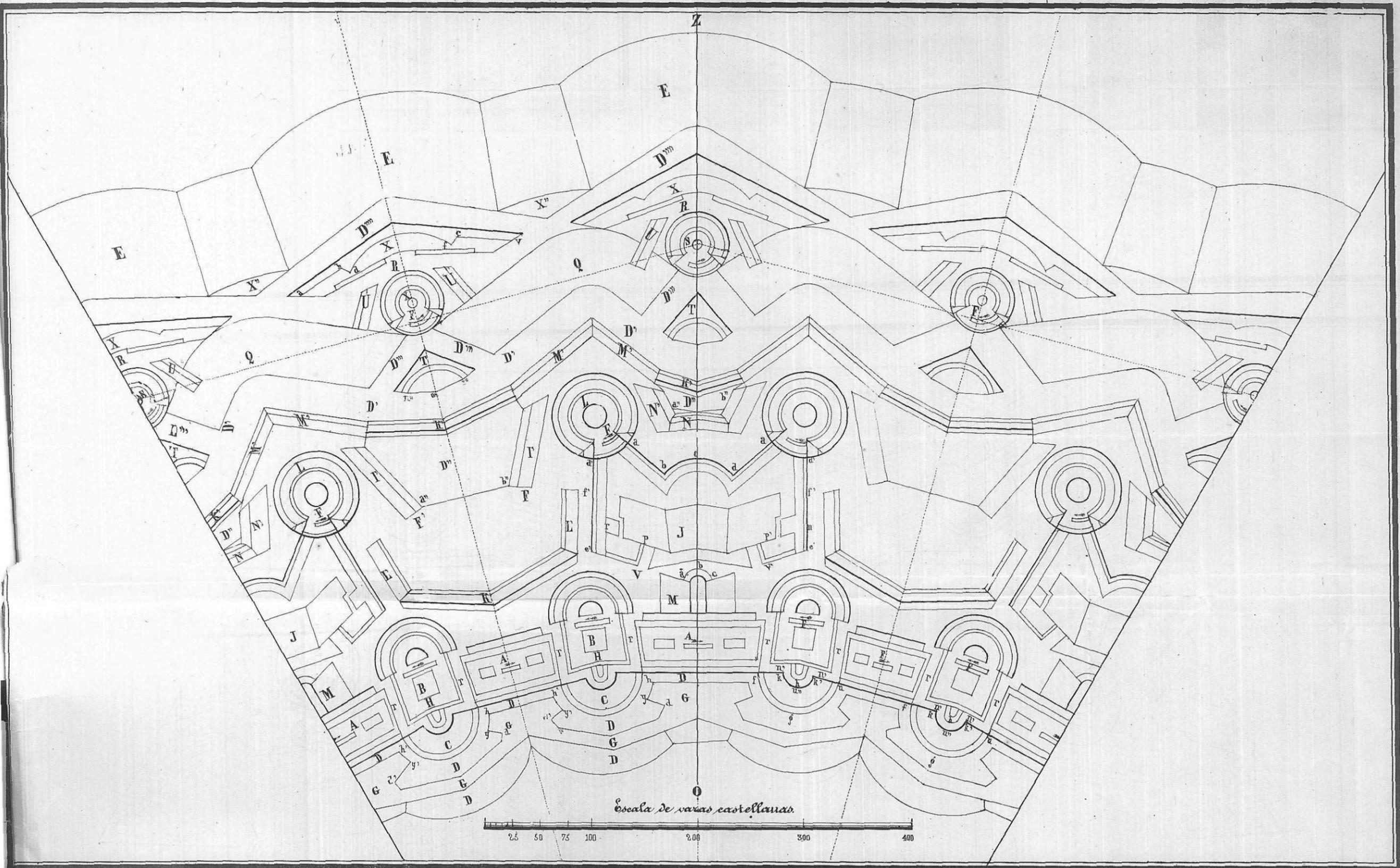


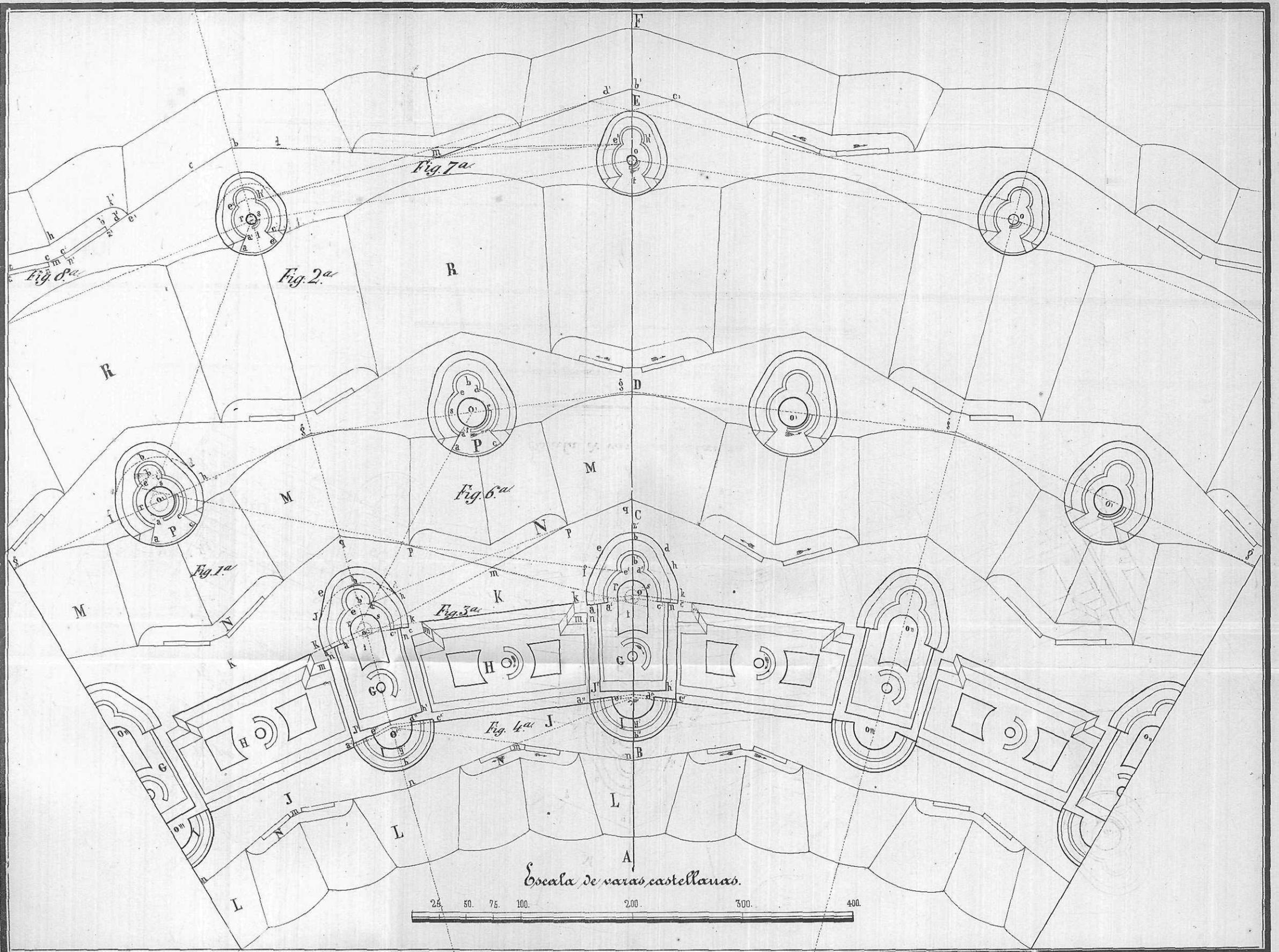
TABLA DE CORRECCIONES.

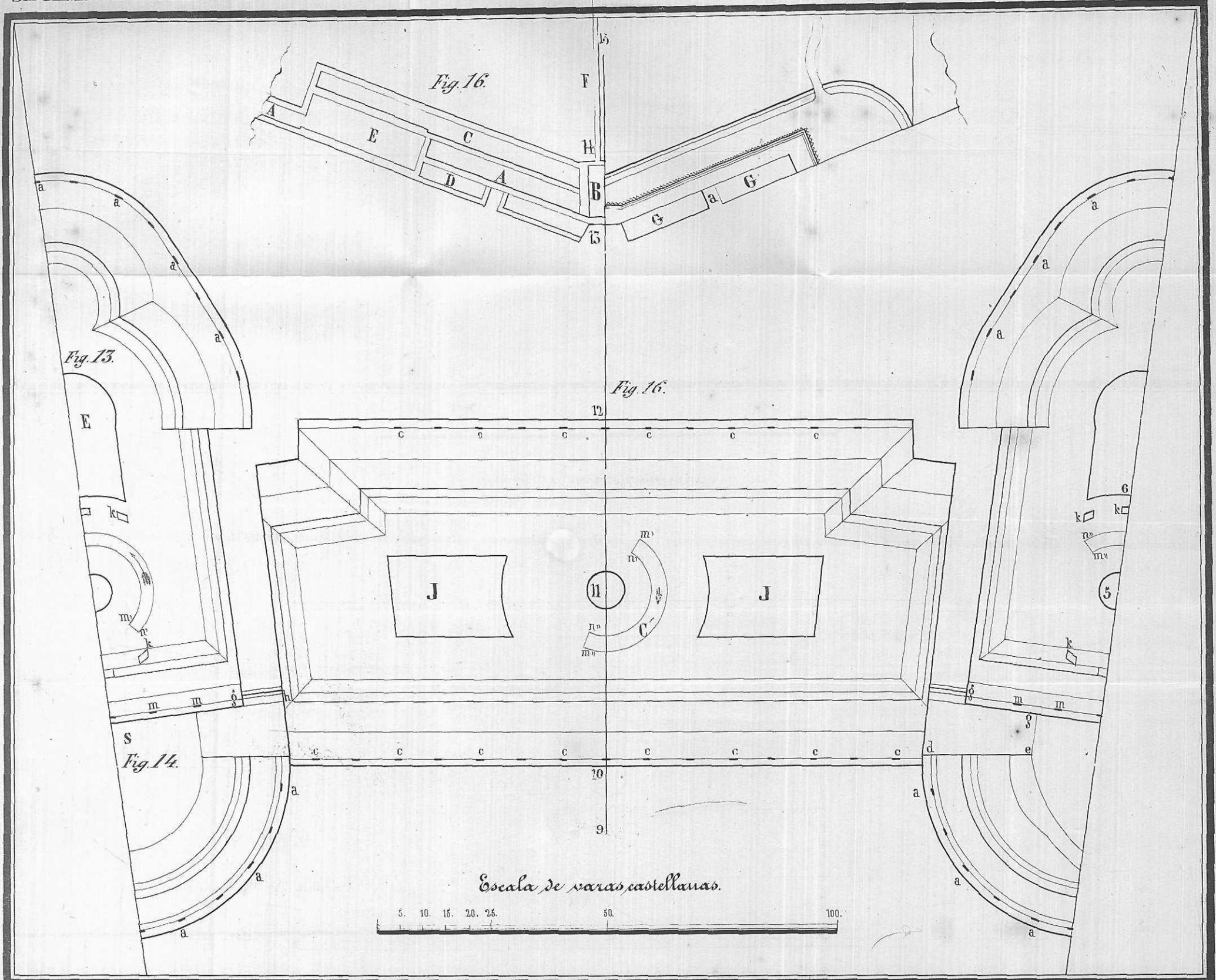


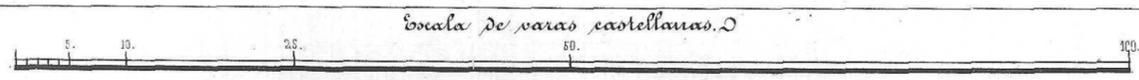
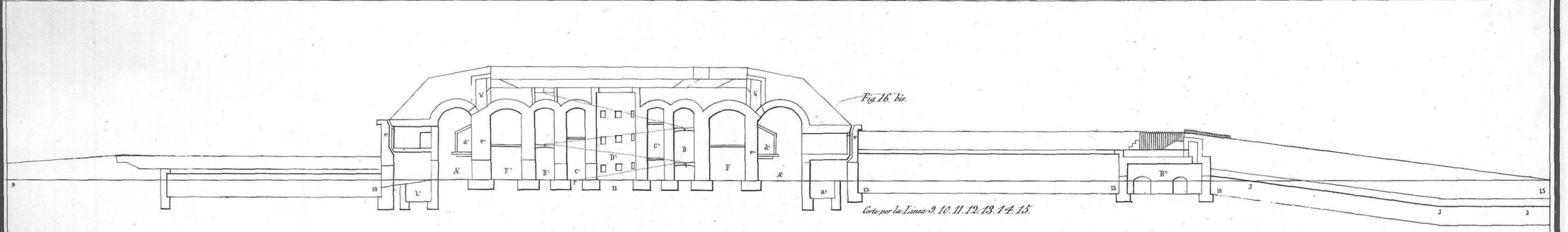
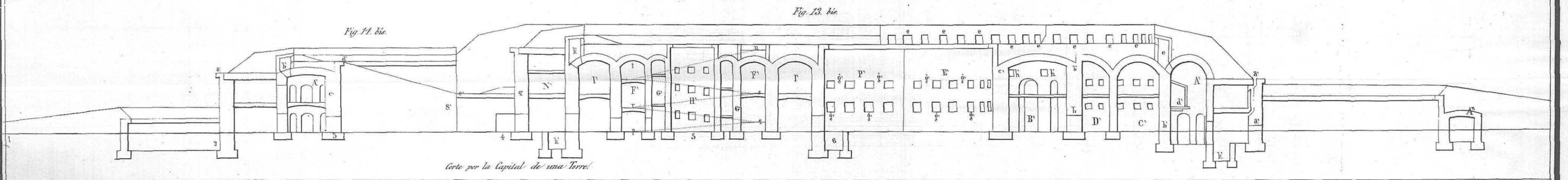
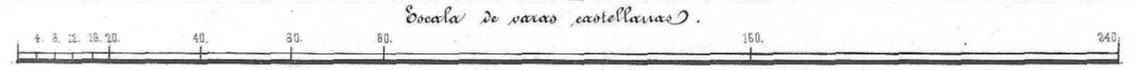
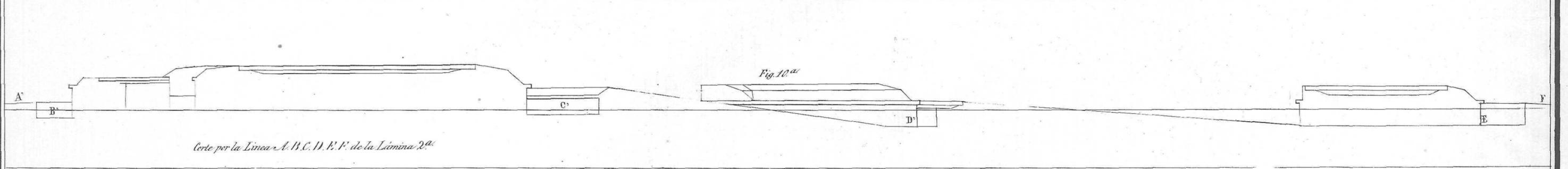
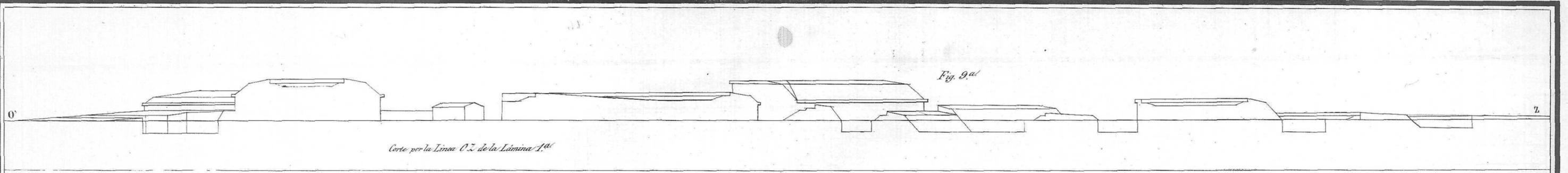
Página.	Línea.	Dice.	Léase.
8	2	lo que en	los en que
28	8 y 9	mis-mas	minas
28	12	tiempo de sitio	tiempo del sitio
43	1	dárselas	dárseles
43	35	mandar	Mandar
60	1	en forma de <i>abdfce</i>	en la forma <i>abdfce</i>
64	8	combinados	combinado
69	9	el de fren-	el del fren-
74	25	{ respondientes de 15 á 20 varas	{ respondientes <i>Eb'</i> , de 15 á 20 varas
85	6 y 9	<i>J, J,</i>	<i>F, F,</i>
86	15	espacio <i>C</i>	espacio <i>E</i>
102	21	de un ataque	de su ataque
115	26	posiciones: habien-	posiciones, habien-
125	4	de segunda línea	de la segunda paralela
130	20	<i>b'b', b'b', &c.</i>	<i>bb, bb, &c.</i>
130	37	<i>cccc</i>	<i>c'c'c'c'</i>
131	2	<i>cd, cd,</i>	<i>c'd', c'd',</i>
132	20	se forzará	reforzará

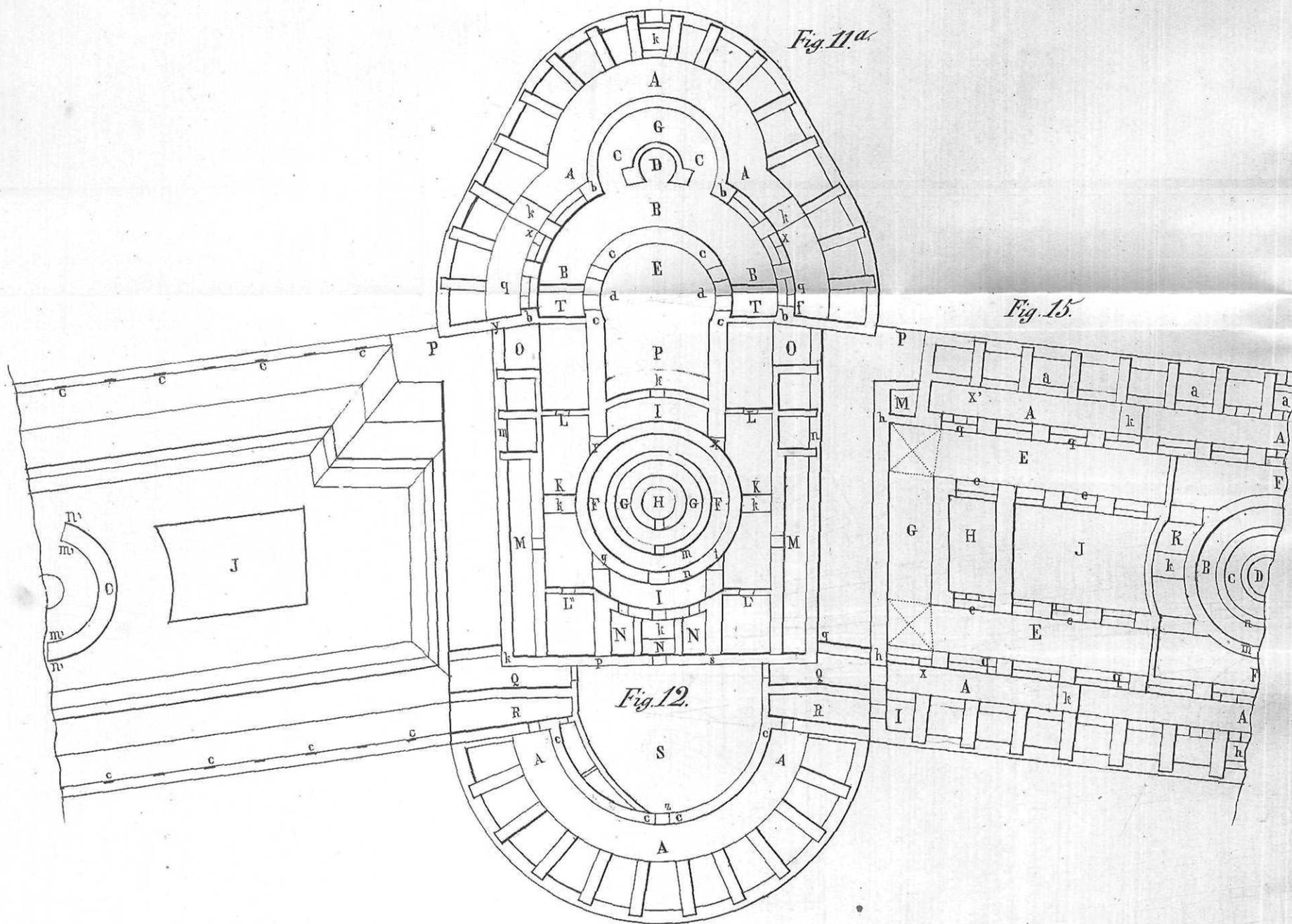






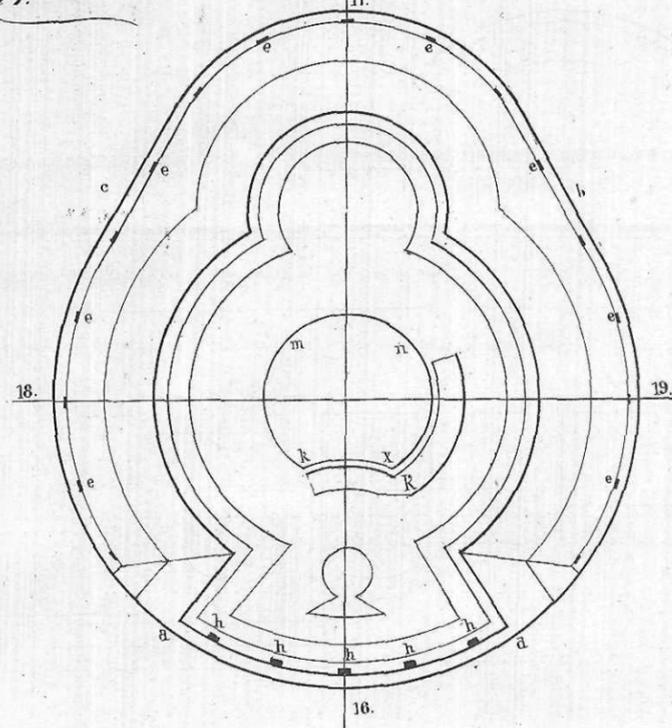
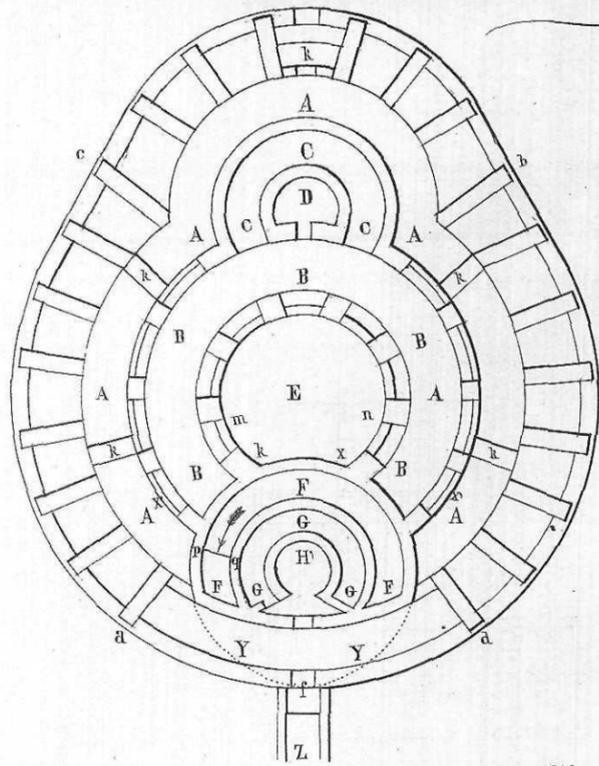




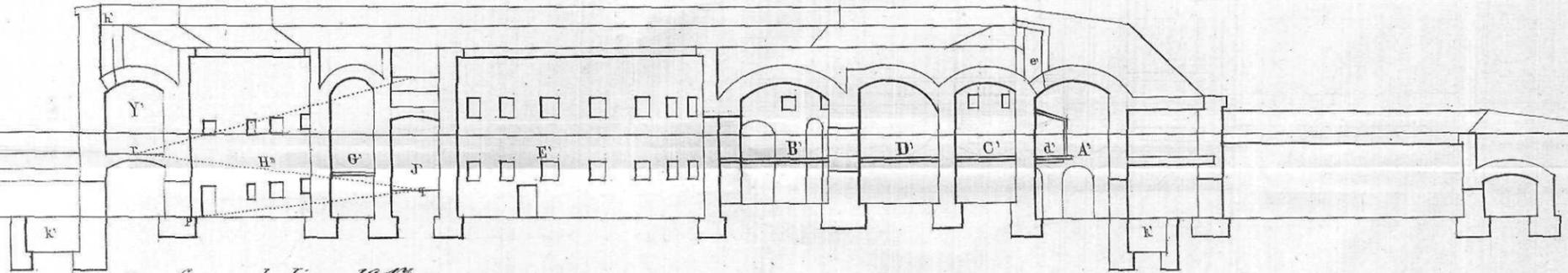
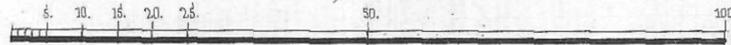


Escala de varas castellanas.
5. 10. 15. 20. 25. 50. 100.

Fig. 17.

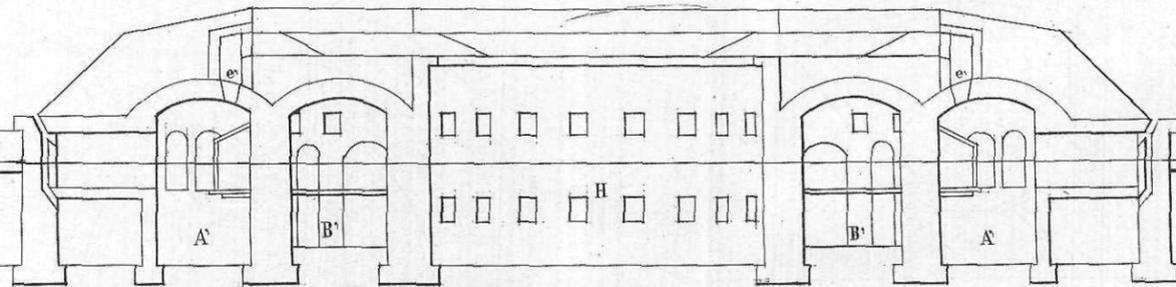


Escalas castellanas.



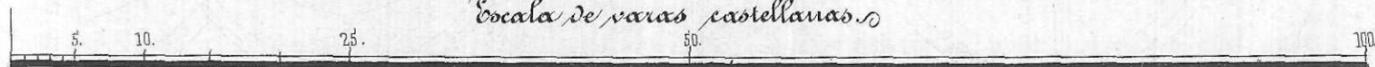
Corte por la Linea 16.17.

Fig. 17 bis.



Corte por la Linea 18.19.

Escala de varas castellanas.



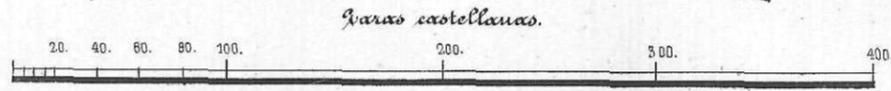
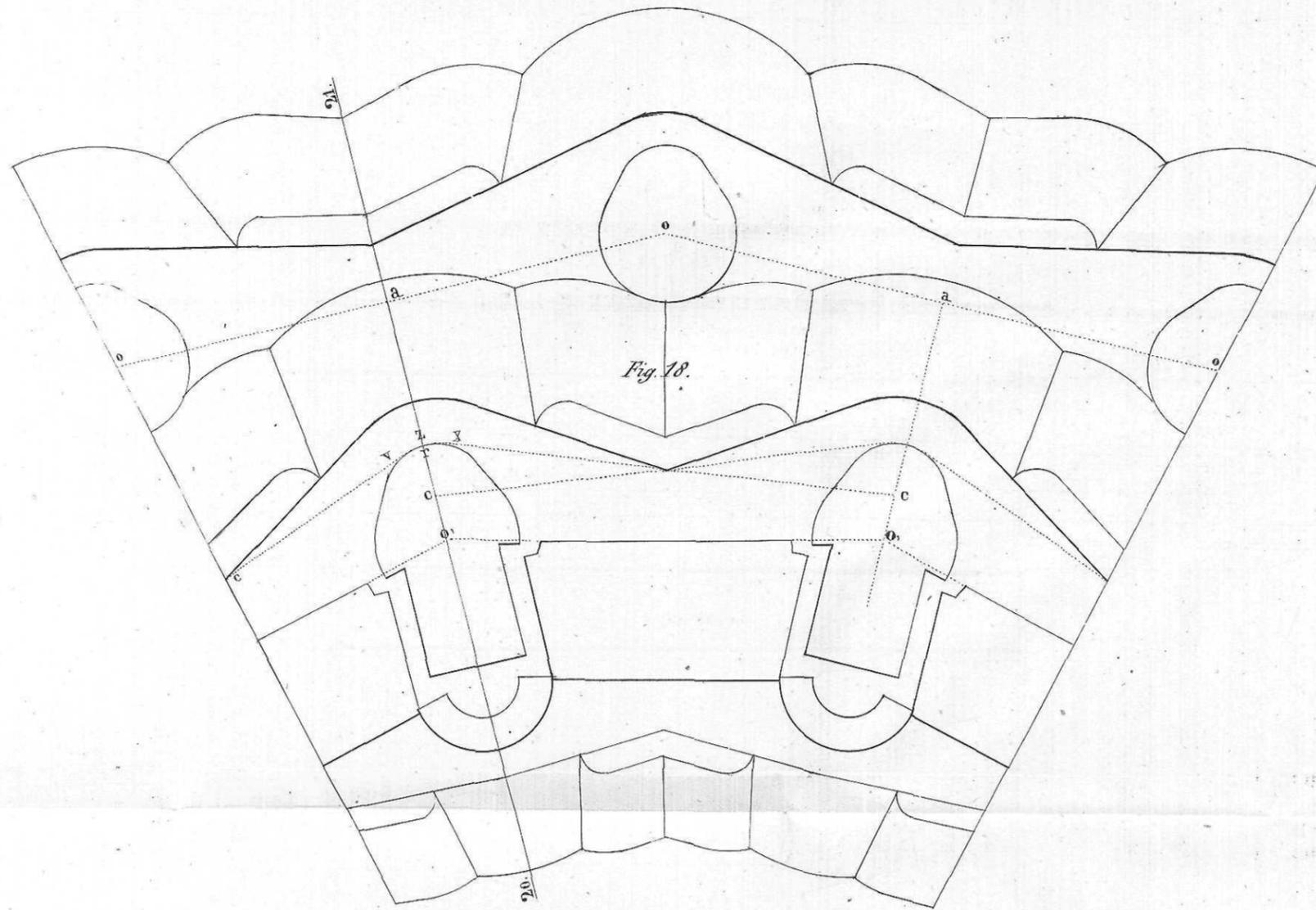
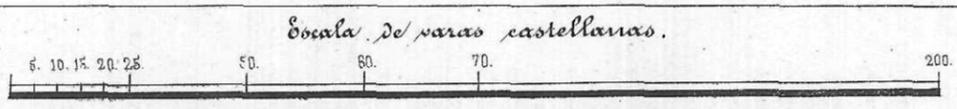
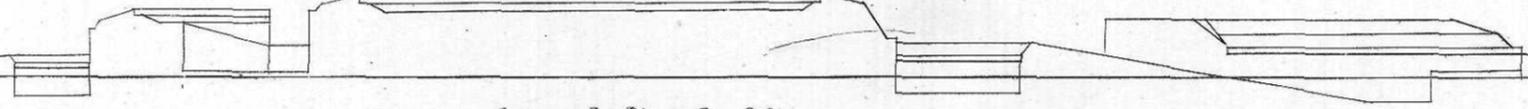


Fig. 18. bis.



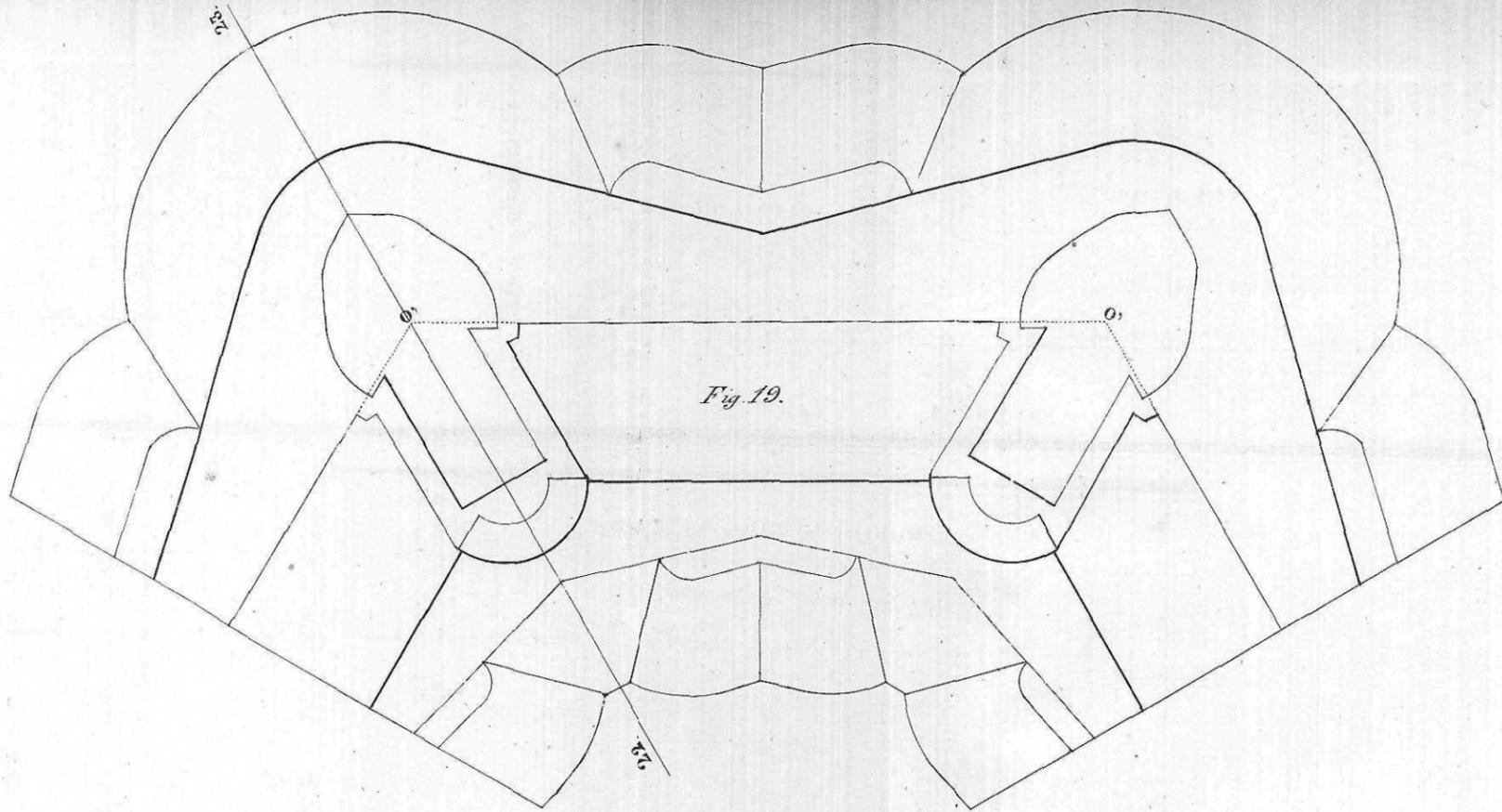


Fig. 19.

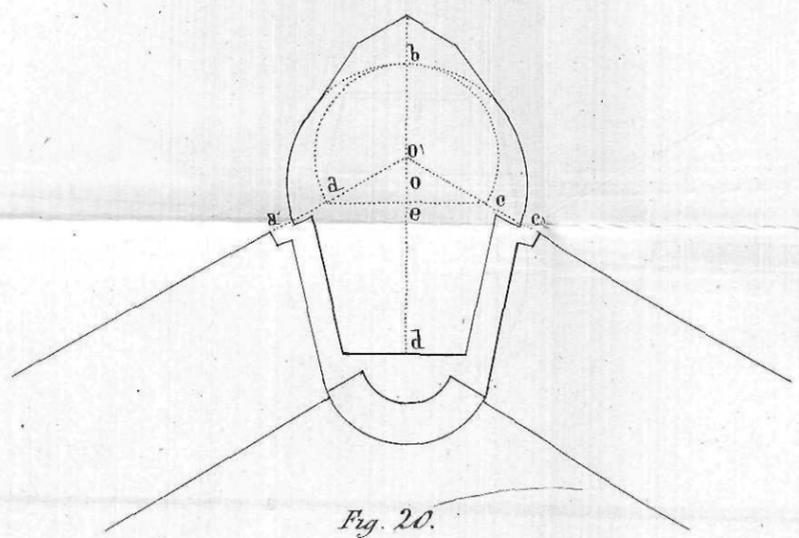
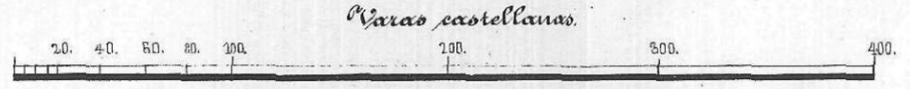
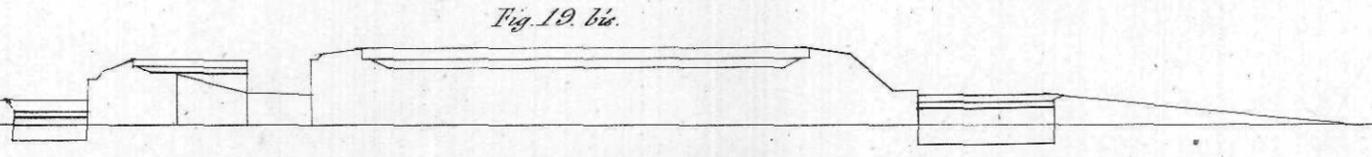
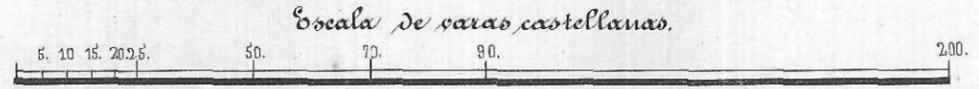


Fig. 20.



Corte por la Linea 22. 23.



Escala de varas castellanas.

