

## LA RACIONALIZACIÓN DEL ESPACIO DEFENSIVO EN EL RENACIMIENTO. DOS TRATADOS DE ARQUITECTURA MILITAR EN ESPAÑA\*

Antonio Bravo Nieto

### Tradición e innovación en la fortificación moderna.

La ruptura del equilibrio que se produce entre las técnicas de defensa y ataque a las ciudades a principios de la edad moderna fue consecuencia directa de la aplicación militar de la artillería. El desarrollo espectacular de esta disciplina con la utilización de nuevos materiales y el perfeccionamiento de la calidad de las pólvoras, va a variar radicalmente el concepto de defensa en el mundo más avanzado, determinando una reforma, asimismo radical, de las técnicas de defensa y fortificación de ciudades y plazas. A partir de entonces los príncipes y monarcas verían como sus hasta ahora inexpugnables murallas se habían transformado en obsoletas cercas, que se desmoronaban ante los disparos de aquellos modernos cañones que Lupercio Leonardo de Argensola calificara de infernales en el poema que dedicó al ingeniero Cristobal de Rojas "horrible artillería, que en formas tan diversas y espantosas, el infierno vomita cada día"<sup>1</sup>.

Y aunque sus efectos pudieran parecer a sus contemporáneos obras sobrenaturales, lo cierto es que eran el efecto de una casuística puramente científica y de la aplicación de simples conocimientos técnicos; y por eso los sistemas de fortificación y defensa hubieron de experimentar una revolucionaria transformación que se iniciaría a finales del siglo XV, concretándose durante todo el XVI. Desde Juego que antes de llegar a un modelo definitivo hubo muchas experimentaciones, aunque todos tenían un esquema más o menos idéntico: rebajar ostensiblemente la altura de las murallas y dotarlas de un buen foso que las circundara, crear órganos de defensa (torreones, belguardos, bastiones o baluartes) que sirvieran de punto de apoyo y flaqueo para la artillería y arcabuceria y sobre todo aumentar el grosor de todos los elementos defensivos, terraplenándolos.

Todas estas corrientes podemos reagruparlas básicamente alrededor de dos tendencias- la de aquellos que conservan la morfología medieval, o sea, siguen utilizando las formas redondeadas y curvas en los elementos defensivos y Que ha sido

\* Este trabajo constituye la ponencia presentada a las Jornadas Nacionales *La ingeniería militar en la cultura artística española*. UNED, Junta de Andalucía, Cádiz, 13 al 15 de Noviembre de 1989.

<sup>1</sup> ARGENSOLA, Lupercio Leonardo de. Loo a Cristobal de Rojas. en: *Teórica y práctica de fortificación...* Madrid: Luis Sánchez, 1598.

denominada por algunos fortificación Renacentista<sup>2</sup>, y otra que apunta a la utilización del baluarte como elemento básico del sistema, suponiendo su forma pentagonal y su disposición plenamente marcada por reglas geométricas, una ruptura clara con la tradición medieval.

El salto que encontramos entre la fortificación medieval y la fortificación moderna, obedece realmente a la diferencia que existe entre entender la solución a los nuevos problemas desde una perspectiva puramente especulativa-teórica o bien desde un planteamiento plenamente experimental. Y es que la capacidad creadora de los ingenieros estuvo frenada en su inicio por el respeto que despertaban las "fundamentadas" fuentes teóricas de la antigüedad grecorromana<sup>3</sup>; éstas imponían sistemas defensivos y morfologías desfasadas que chocaban abiertamente con una práctica profesional marcada por la aplicación precisa de nuevos conocimientos científicos (los matemáticos a la cabeza) en el marco de una experimentación constante que a la larga constituiría el único sistema de validación del proceso constructivo.

Y conforme este proceso se iba produciendo, emergía la figura del ingeniero como profesional que conjugaba el dominio de los conocimientos científicos con su correcta aplicación práctica<sup>4</sup>, tal y como se desprende de las que serán desde entonces sus obras escritas por antonomasia: **los tratados de fortificación o arquitectura militar.**

## 2) La codificación teórica: tratados de fortificación en Europa.

**Tratados Italianos.**- Si la necesidad de efectuar una defensa racional de plazas y ciudades es la causa principal de la aparición de los primeros tratados de fortificación, el amplio fenómeno cultural que se produce en Italia y que se ha venido llamando Renacimiento determina en parte el área geográfica donde se materializan los primeros y más significativos intentos<sup>5</sup>. Así en la segunda mitad del siglo XV y

<sup>2</sup> Un acercamiento a la denominada fortificación "renacentista" podemos encontrar en: QUATREFA-  
GES, René. "La fortificación en España durante el Renacimiento" I-II. *Ejército*, Madrid, ENE-FEB  
1984, I, p. 83-88, II p. 69-75. Este periodo ocuparía cronológicamente el reinado de Carlos I, primer  
tercio del XVI.

<sup>3</sup> A finales del siglo XV comienzan a recuperarse escritos de diversos autores clásicos que serían  
considerados como verdaderas fuentes de conocimiento. Obras de Renato Flavio Vegetio (1473),  
Egidio Colonna (1473) o la fundamental de Marco Vitrubio Polio (1486) fueron traducidos al latín, ita-  
liano y en algún caso al castellano.

<sup>4</sup> Sobre este punto véase: CAMARA MUÑOZ, Alicia. "La arquitectura militar y los ingenieros de la  
monarquía española: aspectos de una profesión (1530-1650)". *Revista de la Universidad Complutense*,  
Madrid, nº 3, 1981; p. 255-269.

<sup>5</sup> Sobre Tratados de fortificación véanse: - MARIATEGUI, Eduardo de. *El Capitán Cristobal de Rojas,  
ingeniero militar del siglo XVI*. Madrid: CEDEX-CEHOPU, 1985; p. 55-62 y 122-125. - VILLENA,  
Leonardo. "Bibliografía clásica de poliorcética y fortificación". *Castillos de España*, Madrid, nº 49,  
ABR-MAY-JUN, 1965; p. 153-190.- VILLENA, Leonardo. "Glosario de fortificación abaluartada en

## La racionalización del espacio defensivo en el Renacimiento...

aunque comienzan a aparecer varias obras escritas<sup>6</sup>, revisten más importancia las experimentaciones prácticas, que anteceden necesariamente a las codificaciones teóricas; así diversos arquitectos e ingenieros ensayaban intentando encontrar sistemas defensivos coherentes con las necesidades de los nuevos tiempos; y en este contexto hemos de entender las realizaciones de personas bien conocidas por su actividad en otros campos culturales o artísticos como Miguel Ángel Buonarrotti, Paccioto, Leonardo da Vinci, Francesco de Giorgio Martini, Giuliano y Antonio Giamberti de Sangallo, San Micheli, Gabriel Tadino de Martinengo o Giovanni Baptista Della Valle. No todos estos técnicos innovaron en el camino que conduciría al sistema defensivo abaluartado, pero sus aportaciones son de un indudable interés para comprender la evolución posterior de las técnicas de fortificación.

La verdadera sistematización y codificación comienza a producirse a partir de 1544; en este año escriben sus libros Nicolo Tartaglia y Girolamo Cataneo Novarese, y a partir de entonces y hasta finales de siglo se editan y reeditan en Italia no menos de 39 tratados sobre arquitectura militar y fortificación. Los años cincuenta y sesenta fueron los más prolíficos, siendo entonces cuando se produce a niveles teóricos una madurez y altura destacable de la escuela. En las dos décadas siguientes contemplamos nuevas ediciones cuyo ritmo decae finalmente en los años noventa<sup>7</sup>.

Un somero análisis sobre estos libros de fortificación nos demuestra claramente la supremacía de edición que tuvo la República de Venecia (24 obras) seguida a distancia por Brescia (6 obras) y Turín, Florencia, Roma y Ginebra con una edición cada una. Curiosamente y como un hecho importante a tener en cuenta, señalaremos que en los estados italianos con una dominación o influencia española más directa no aparece ninguna edición, siendo este un hecho fundamental si tenemos en cuenta el papel de España en la posterior difusión mundial de las técnicas.

Diremos por tanto como conclusión que tras un periodo inicial de experimentación práctica, los ingenieros italianos llegan a una madurez en lo relativo a la arquitectura militar lo suficientemente sólida como para permitirles una codificación que tiene su reflejo en todos los tratados que conocemos de esta época. La necesidad política sobre el tema es evidente y las reediciones se multiplican, seguidas por traducciones a otros idiomas. Y esta base italiana va a ser la principal y casi única influencia sobre las obras que van a aparecer en España, aunque también hay que tener

---

cinco lenguas". *Castillos de España*, Madrid, SEP 1977, p. 58-65. - CAMARA MUÑOZ, Alicia, "Tratados de arquitectura militar en España, siglos XVI y XVII". *Goya*, Madrid, n° 156, MAY-JUN, 1980.

<sup>6</sup> En primer lugar aparecen editadas las obras de Jacopo Mariano Taccola (1449) y Roberto Valturio (1472), reimpresa esta última en 1483.

<sup>7</sup> Dentro de la producción italiana destacan las obras de Giambattista Zanchi (1554), Giacomo Lanteri (1557), Girolamo Maggi y Jacomo Castriotto (1564), Carlo Tetti (1569), Galeazzo Alghisi de Carpi (1570), Girolamo Cataneo (1571), Gabriello Busca (1585) y Francesco de Marchi (1599); algunos de ellos conocieron reediciones como Carlo Tetti o Galeazzo Alghisi de Carpi.

en cuenta la producción de Países como Alemania y Francia a lo largo del XVI, para permitirnos un enmarque más correcto.

**Alemania** mantuvo una producción teórica muy regular a lo largo del siglo, denotando un interés muy temprano que no cuajó en las soluciones adoptadas por los ingenieros italianos ni llegaría a alcanzar su madurez. Conocemos al menos nueve ediciones desde la de Alberto Durero (1527) a la de Daniel Speckle (1598), que demuestran el alto nivel de los alemanes en el terreno de la arquitectura y fortificación militares, aunque hemos de subrayar que estas obras fueron desconocidas en España (salvo un traducción de Durero) y sus sistemas no fueron aplicados por los ingenieros españoles.

En **Francia** la aparición de tratados es mucho más tardía (1594), pero desde 1529 se contó con traducciones de obras italianas<sup>8</sup> que dieron lugar a un estado de conocimientos lo suficientemente sólido como para que a partir de 1594 comiencen a editarse varios trabajos originales, culminando con la obra de Errard De Bard-Le-Duc.

### 3.- España y la arquitectura militar: ¿país receptor o país difusor?.

La producción teórica española en este campo puede acercarse más al caso francés que al alemán, en cuanto presenta una edición tardía (últimos decenios del siglo XVI) tras un largo período de asimilación; Francia al igual que España recibió básicamente la influencia italiana, frente a Alemania que manifestó (al menos en los primeros autores) una escuela propia.

En los últimos decenios del siglo XVI, previamente a la aparición de las dos obras sobre las que centramos estas notas, surge en España un inusitado interés por diversos temas de milicia, ingeniería, artillería, etc., que van viendo la luz a modo de manuscritos o incluso como libros impresos, todo ello resultado del interés del monarca Felipe II que promocionaba la realización de estos tratados sobre temas científicos por considerarlos del máximo interés para las necesidades del estado. Interés también que se manifestaría en la creación (1582) de la Academia de Matemáticas de Madrid, núcleo del que se esperaba surgieran los especialistas necesarios para el servicio de la nación.

---

<sup>8</sup> En Francia destacan las traducciones del italiano de La Valle (1529), Giambattista de Zanchi (1574), Aurelio de Passino (1579) o Carlo Teti (1589), o del alemán como la de Schille (1580).

En lo que respecta a los temas propiamente militares conocemos doce ediciones de obras referentes a milicia y artillería a partir de 1580<sup>9</sup>, siendo interesante destacar que siete de ellas fueron impresas fuera de las fronteras hispanas, en Bruselas, Milán, Venecia y Amberes, hecho que nos revela tanto el interés como la altura científica de los autores hispanos, algunos de ellos traducidos al italiano. También diremos que previamente a la impresión de los primeros tratados españoles de fortificación, se realizaron varios manuscritos sobre el tema<sup>10</sup>. Lo que nos interesa remarcar aquí como conclusión es que la edición en 1598 y 1599 de los dos primeros tratados españoles de fortificación y arquitectura militar no fue un hecho aislado, obedeciendo a una línea generalizada de evidente interés y deseo de intelectualización y codificación de conocimientos que resultaban extremadamente útiles para los intereses del estado.

Desde hace ya bastante tiempo se ha venido discutiendo sobre el papel que desempeñó España en el desarrollo de las técnicas modernas de fortificación. Y aunque para algunos, España se adelantó a los demás países europeos en la aplicación temprana de diferentes elementos defensivos, no se puede ocultar como hecho evidente la primacía absoluta de las técnicas (y técnicos) italianos en España durante todo el siglo XVI. Pero al mismo tiempo también es evidente que España tanto por sus intervenciones internacionales, como por lo dilatado de sus posesiones en Europa, América y Norte de Africa cumplió una función fundamental en el desarrollo y difusión de las nuevas técnicas. Si es verdad que estas experimentaciones se producen en Italia, con ingenieros italianos y que en este idioma se encuentran los primeros y la gran mayoría de tratados, no es menos cierto que parte de la península Italiana era dominio español, que la mayoría de estos ingenieros-tratadistas (Giacomo Lanteri, Francesco Marchi, Giambattista Zanchi, Girolamo Maggi, Jacomo Castriotto y Gabriello Busca) trabajaron para Felipe II y que a impulsos de las necesidades impuestas por la política imperialista hispana se gestaron muchas de las técnicas abaluartadas; cumple por tanto España una doble función, la de crear las necesidades y la de difundir espacialmente las nuevas técnicas empleando a los técnicos italianos en sus amplias fronteras<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Las obras fundamentales en este grupo están realizadas por: Juan de Funes (1582), Diego García de Palacios (1583), Bernardino de Escalante (1583), Francisco Valdés (1586), Luis Collado (1586), Diego de Salazar (1590), Diego de Alava y Viamont (1590) y Bernardino de Mendoza (1595), y se producen seis reediciones de estas obras.

<sup>10</sup> Sobre obras españolas manuscritas previas a los tratados de Rojas y MedinaBarba, véanse: - MARIATEGUI, Eduardo de. *op.cit.*; p. 63-68. - GUTIERREZ, Ramón. "Comentario preliminar sobre Cristóbal de Rojas y su Tratado de fortificación". en: *Tres tratados sobre fortificación y milicia*. Madrid:CEDEX-CEHOPU, 1985; p. 12-14.

<sup>11</sup> Un acercamiento a este punto en: ZAPATERO, Juan Manuel. "Síntesis histórica de la fortificación abaluartada". *Revista de Historia Militar*, nº 13, Madrid, 1963; p. 12-14.

Un ejemplo de la importancia de estos técnicos italianos en las fronteras hispanas puede verse en: BRAVO NIETO, Antonio, "Entre la tradición medieval y el Cinquecento: ingenieros italianos en Meli-

#### 4) La obra de Cristobal de Rojas.

Cristobal de Rojas publica la *Teórica y Práctica de Fortificación* en 1598, por lo que es el primer español que imprime y edita una obra de estas características, es el hijo primero que esta ciencia, o madre Española, añade a tus blasones con estudio alcançada y experiencia<sup>12</sup>.

Rojas cita en su tratado las fuentes escritas en las que fundamenta sus conocimientos "de 25 años a esta parte", y que son las obras de Nicolo Fontana Tartaglia (1544), Jacome Lanteri (1557-1579), Geronimo Cataneo (1564), Geronimo Maggi y Jacomme Castriotto (1564), Carlo Tetti (1569), Galeazzo Alghisi (1570) y Gabrielo Busca (1585). Como puede verse, su conocimiento de la escuela italiana era bastante completo, pero muestra especial respeto hacia Tetti y Cataneo, como compiladores pues "han reformado y corregido un poco las diversas opiniones" (p. 32 v.)<sup>13</sup>.

También se muestra como buen conocedor de la geometría de Euclides (recordemos que dió clases de fortificación en la Academia de Matemáticas de Madrid) dedicando en su tratado varios capítulos a esta materia.

Señalaremos un tercer tipo de influencias en la obra, las que procedían directamente de la antigüedad clásica; así aparecen citados Eliano y Vegecio, aunque la mayor importancia corresponde a la conocida obra de Marco Vitrubio Polio *De Architectura*. De todas formas lo que Rojas utiliza de Vitrubio es bien poco, sobre todo en lo relativo al uso de los materiales de construcción (p. 88 v.). Es en este punto donde aparece una de las contradicciones de Rojas y posiblemente la que define su actuación profesional: su vinculación a la arquitectura (no olvidemos que trabajó con Juan de Herrera); por ello vemos entre sus fuentes a arquitectos como Iacopo Barozzi, Vignola, Andrea Palladio, Sebastiano Serlio o Juan Bautista Alberti, aunque las funciones del ingeniero se vayan delimitando precisamente desgajándose de la ar-

---

lla" [en prensa]. En: *Raccolta Architetti ed ingegneri militari italiani all'estero dal XV al XIX secolo*. Roma: Istituto Italiano dei Castelli, 1992.

<sup>12</sup> ROJAS, Cristobal de. *Teórica y práctica de fortificación, conforme las medidas y defensas destes tiempos, repartida en tres partes*. Madrid: Luis Sánchez, 1598. El original de esta obra se encuentra en la Biblioteca Nacional, Madrid, R/ 12.093. Esta obra fue reeditada facsímil en 1985, en *Tres Tratados sobre fortificación y milicia*. Madrid: CEDEX-CEHOPU, 1985; p. 19-242.

Sobre este autor ver también: -SANCHO DE SOPRANIS, Hipólito. "Noticias nuevas para la biografía de Cristobal de Rojas (siglo XVI)". *Tamuda*, Tetuán, 2º Semestre 1955; p. 294-302. - MARIATEGUI, Eduardo de. *op.cit.* - CAMARA MUÑOZ, Alicia. *art. cit.* 1980; p. 342. y - CARVAJAL, Angel Isac M. "La ciudad militar en dos tratados de fortificación del siglo XVI". en: *La ciudad Hispánica durante los siglos XIII al XVI*. Madrid: Universidad Complutense, 1985, p. 55-60.

<sup>13</sup> Para las diversas citas que efectuaremos a las obras de Cristobal de Rojas y Diego González de MedinaBarba y con el fin de no repetir las innecesariamente, citaremos únicamente la página de los originales a que hagamos referencia, entre paréntesis y en el mismo texto.



### La racionalización del espacio defensivo en el Renacimiento...

quitectura, cuyos tratados ofrecían unos patrones excesivamente teóricos para el esquema experimental de la ingeniería<sup>14</sup>.

En la mayor parte de los casos, la tradición no resistía la prueba de la experiencia pues "todas las medidas y defensas de fortificación, que están escritas de los ingenieros antiguos, no nos sirven en este tiempo" porque los técnicos de ahora lo "han hallado con la experiencia" (p. 3)<sup>15</sup>.

Cristobal de Rojas delimita bien los objetivos de la fortificación y cuales son sus fines, bien diferenciados de la arquitectura, pues un tratamiento idéntico sería "muy bueno cuando fuera la fábrica de la Yglesia Mayor de Toledo o otra semejante porque entonces trataremos de fabricar muy solidamente: mas en cosas de guerra, donde ay tantas invenciones y cautelas, es necesario salir del camino de las fábricas generales y acudir a las particulares" (p. 50 v.).

Los conocimientos que necesitaba un buen ingeniero eran básicamente tres: en primer lugar la geometría, sobre todo los seis libros de Euclides, para trazar figuras correctas, en segundo lugar la aritmética, que permitía al técnico calcular bien los gastos y proporciones, y en tercer lugar la experiencia para poder reconocer un lugar y decidir sobre el terreno cual debía ser la aplicación práctica idónea, con sus elementos de ataque y artillería. Aquellos técnicos que dominaban los dos primeros conocimientos eran ingenieros, pero necesitaban del concurso de soldados experimentados para poder levantar o defender una fuerza. Al contrario, un militar que solo dominara la práctica, no podía por sí mismo erigir ninguna obra defensiva. Como decíamos, el ingeniero perfecto era aquel que unificaba en su profesión las tres cualidades citadas (p. 1-1 v.), debía ser por tanto un hombre con fuerte formación teórica, pero a la vez práctica, pues será perfecto "el ingeniero que tuviere lo uno y lo otro" (p. 1 v.).

La obra transpira por todas partes la problemática del ingeniero en España a fines del siglo XVI, pues Rojas aspira a la profesionalización de la figura del ingeniero español dentro del estado, teniendo en cuenta que los extranjeros (sobre todo italianos) poseían una preponderancia y una situación de privilegio indiscutible en este campo y eso en la propia España. Rojas sufrió por tanto esa subordinación con respecto no solo a los militares de prestigio, sino incluso con los ingenieros italianos (extranjeros) que trabajaban en España, teniendo con ellos sus inevitables dife-

---

<sup>14</sup> Sobre tratados de arquitectura véase: CAMACHO MARTINEZ, Rosario. "Arte y técnica en la formación del arquitecto en España. La teoría y la práctica hasta la creación de la escuela Superior de Arquitectura". En: *El manuscrito sobre la gravitación de los arcos contra sus estribos del arquitecto Antonio Ramos*. Madrid-Málaga: Real Academia de San Fernando - Colegio Oficial de Arquitectos, 1992; p. 15-94.

<sup>15</sup> Sobre el desarrollo profesional de los ingenieros y de la importancia que representa en su formación la experiencia véase: CAMARA MUÑOZ, Alicia. *art.cit.* 1981; P. 261.

rencias, como cuando critica al ingeniero siciliano Lasso o cuando el mismo es menospreciado por un militar tan prestigioso e influyente como Juan Andrea Doria en 1597<sup>16</sup>.

Rojas procede del campo profesional de la arquitectura y llega a ingeniero por sus conocimientos primando más por ello lo técnico que lo militar; otros llegaron a ingenieros a través de la milicia, pero en todo caso el ejército era la única estructura posible para articular el cuerpo de ingenieros que todos deseaban. Por eso Rojas aspiraba no solo a la profesionalización del ingeniero a secas, sino del ingeniero español dentro del cuadro de la milicia, como cuerpo profesional militar. Pero su tratado denota que precisamente esta institucionalización se hallaba gestando cuando fue escrito. Así a pesar del elevado número de veces que aparece el vocablo ingeniero utilizado, Rojas peca de lo que pudiéramos calificar como "complejo de inferioridad" con respecto a los soldados viejos que representarían para el autor el ideal de la experiencia por las funciones prácticas que desempeñaban en cuanto a la defensa de los estados y contrapunto necesario ante la desconfianza que despertaban los ingenieros extranjeros; y en el tratado se ve esa deuda de la ingeniería hacia ellos, "esta es la causa por que los maestros de campo y soldados viejos tienen tanto voto en la fortificación porque lo tratan al vivo, y lo demás es pintado" (p. 30; también p. 33 v., 35 v. y 71 v.), no olvidemos que el mismo Rojas solicitó el título de Capitán Ordinario repetidas veces, hasta conseguirlo en 1597<sup>17</sup>.

Pero Rojas es ante todo un profesional y a veces se rebela contra esa prepotencia de los militares y caballeros de los que se mofa cuando confunden los términos escala y "pitipié" (p. 30 v.) o al equivocarse en la denominación de diferentes términos de fortificación, pues "se le fue la ciencia a los pies" (p.80); al ignorar en suma las técnicas de las que Rojas se siente conocedor y que desea explicar en su libro.

Si como el mismo dice "todos aquí son ingenieros", precisamente por eso le tocó sufrir una situación difícil e intentó revalorizar su status y consideración profesional. Su biografía siempre lo muestra a medio camino, solicitando continuamente el título de ingeniero (que consigue finalmente en 1595), de capitán (1597), o el aumento de sueldo que seguirá solicitando hasta el mismo día de su muerte, aunque no pudiera conseguir que su paga fuera de 60 ducados como gozaban otros ingenieros italianos más prestigiosos que el.

---

<sup>16</sup> MARIATEGUI, Eduardo de. *op.cit.*; p. 27-30. Carta de Juan Andrea Doria a Felipe II, 11-sep-1597, en: *Colección de documentos inéditos para la historia de España*. T. II. Madrid: Viuda de Calero, 1843; p. 195. Doria opinaba que "aunque es hombre muy diligente en su profesión, no tiene toda la plática y experiencia que sería menester".

<sup>17</sup> MARIATEGUI, Eduardo de. *op.cit.*; p. 37.



El estilo de la obra, aparece como poco unitario; el autor lo justifica señalando que fue resultado de las conferencias que había dado en la Academia de Matemáticas de Madrid y determinó no mudar su estilo "porque por ventura con el cuidado de las palabras no se ofuscasen los conceptos, que es el fin que en esta obra se pretende" (Prólogo). La falta de unidad es evidente y se introducen capítulos, como el del Reloj de Sol, que más bien parecen añadidos, "por ir picando en muchas cosas seré siempre en ellas breve" (p. 95 v.).

Evidentemente es una obra de primera sistematización, de recoger y plasmar lo más didácticamente posible las técnicas vigentes en el momento, para mostrarlas en España y facilitar los primeros conocimientos a un nutrido grupo profesional que los demandaba y que debía utilizarlos. A Cristobal de Rojas le tocó ser precursor y vanguardia en esta difícil tarea y por ello la cuestión del estilo reviste en nuestro análisis un papel secundario.

## 5) El Exámen de Fortificación.

Diego González de MedinaBarba escribe en 1599 un tratado de defensa y fortificación "a lo moderno", titulado *Exámen de Fortificación*<sup>18</sup>. Libro de defensa y no de ofensa, según señalaba el autor en su prólogo, elige para ello el modelo de diálogo entre un maestro de la profesión y un príncipe, muy habitual en la literatura española del siglo XVI, y ya utilizada en otras obras sobre milicia<sup>19</sup>.

MedinaBarba no cita sus fuentes que aparecen reflejadas en el tratado de modo indirecto cuando dice que ha visto, oído y leído "en los mejores autores desta profesión" (p. 5-6), pero no difieren sustancialmente de las que utilizara Rojas. Así menciona al inevitable Vitrubio, pero para criticar lo que éste dice sobre materiales (cocción de ladrillos) (p. 134-137). Hay otras alusiones vagas a Plinio (p. 141) y una crítica a los métodos que el Gran Capitán utilizara en Italia (p. 162 a 166) pero no encontramos en la obra otras referencias concretas.

El estilo de la obra es claro y fluido, y así lo expresa MedinaBarba cuando alude a sus intenciones de que el tratado sea fácil de leer "para que no se embaracen con las muchas reglas y líneas" (p. 5-6), superior según nuestro parecer a la obra de

<sup>18</sup> GONZALEZ DE MEDINABARBA, Diego. *Examen de fortificación*. Madrid: Imprenta Varez de Castro, 1599. El original de la obra está en la Biblioteca Nacional, Madrid, R/ 10.997. La introducción fue escrita el 24 de noviembre de 1598 y el libro estaba culminado el 20 de abril de 1598. La obra de MedinaBarba no ha ocupado tanta atención como la de Cristobal de Rojas. Sobre ella véase: - CAMARA MUÑOZ, Alicia. *art.cit.* 1980; p. 343. - CARVAJAL, Angel Isac M. *art.cit.*; p. 60-63.

<sup>19</sup> GALINDO CARRILLO, María Angeles. *Los tratados sobre educación de príncipes, siglos XVI y XVII*. Madrid, s.i., 1948, 336 p.

Rojas; su carácter divulgativo constituyó por tanto un claro intento de acercar una materia tan técnica al público en general; las ilustraciones de la obra conducían al mismo objetivo: MedinaBarba aseguraba que era "mal pintor", o sea no dibujaba bien ni perspectivas ni trazas pues nunca lo había ejercitado (p. 174), y a pesar de ello el tratado tiene una cuidadosa selección de ilustraciones: 3 escudos, 46 dibujos simples y 9 dibujos dobles.

De MedinaBarba sabemos que era natural de Burgos y que hubo de tener una amplia experiencia en el terreno militar sirviendo a Felipe II en diversas partes de Europa. Esta experiencia como soldado aflora en toda la obra, hecho que unido a un buen conocimiento de las técnicas y teorías de fortificación imperantes a fines del siglo XVI le llevó a concebir el *Exámen*, "escribiendolo que dello en esperiencia y estudios he alcanzado" (Introducción). Más que en la exposición de nuevas teorías nos encontramos nuevamente ante una recopilación larga y laboriosa que le ocupó "mucho tiempo", alternando la teoría con la práctica "aver visto, oído y leydo" (p. 5-6).

El autor fue uno de esos soldados, noble e ilustrado que aparece en su obra, personificando la experiencia del militar y la adhesión inquebrantable al rey o príncipe; jefe militar que opinaba que el conocimiento de la fortificación era necesario para "los ministros del gobierno de la guerra" pues creía firmemente en la grandeza de la materia (Introducción). Pero a pesar de ello no encontramos en el tratado una exaltación de la profesión del ingeniero, sino la expresión de una necesidad nacional de profesionales, para una buena marcha de los asuntos defensivos del estado. De ahí la importancia que se le da a lo militar y por tanto al carácter nacional de los técnicos como rechazo a la primacía de los ingenieros extranjeros en España, cuya fidelidad despertaba dudas para muchos. De esta inquietud surge esa necesaria intervención de los militares en la fortificación, y esta problemática es la que mueve en parte a MedinaBarba a escribir su tratado, como lo expresa en la introducción, cuando enjuiciaba que *la nación española ha tratado muy poco dello ... aviendo siempre andado esta ... profesión en estranjeros y sirviendose de ellos en todas las ocasiones que se han ofrecido, mas con nombre de ingenieros que de soldados.*

En el *Exámen* no encontramos la reivindicación de la figura del ingeniero que existe en la obra de Rojas, ni ninguna sujeción a los tratados de arquitectura<sup>20</sup>. MedinaBarba, tiene una visión menos corporativista de la profesión, hecho que se constata en el escaso número de veces que aparece el vocablo "ingeniero" en su tratado, alternándolo con el de "maestro de la profesión" (p. 138, 181, 220, etc.). La fortifica-

<sup>20</sup> En una ocasión (p. 84) MedinaBarba se remite a San Lorenzo del Escorial, cuando fundamenta su uso del pie como medida base porque así fue utilizado en ese conjunto arquitectónico "el mas insigne y mas bien compartido edificio y con mayor arquitectura que oy se sabe". MedinaBarba hace aquí más bien una referencia al carácter simbólico del Escorial y no debe entenderse como débito a la arquitectura.

ción se entiende como un elemento realmente importante en la política de los estados, aunque por supuesto no todo estaría confiado a ella pues el soldado tiene en esta defensa una función destacada, "no hay muralla en el mundo que sin tener gente, se pueda defender" (p. 153). Por otra parte la ayuda a una plaza sitiada es fundamental, "porque pensar que es posible aver fuerza que no se socorriendo pueda salvarse y dexar de perderse contra las máquinas, ingenios y ardidés" es utópico (p. 15); o sea, la plaza debe esperar que vengan a socorrerla; la fortificación proporcionaría únicamente una mayor capacidad de acción al príncipe dentro de sus estados.

El hombre como medida y con un carácter propiamente renacentista se nos aparece cuando MedinaBarba analiza la figura del alcaide de una fortaleza, que debe ser soldado, ha de saber de fortificación, entender algo de artillería, saber medir distancias y cuidadoso de la hacienda del Rey, sería "sospechoso sin darlo a entender, y que piense que en la cosa mas segura del mundo puede haber engaño" y "sagaz en saber fingir que quiere hacer lo que no le pasare por el pensamiento" (p. 192). La capacidad de poder realizar cualquier obra con ahorro para el monarca sería también una obsesión manifestada por todos los ingenieros, que verían muchas veces condicionados sus trabajos a la disponibilidad de fondos monetarios, siempre escasos.

MedinaBarba aprueba la imaginación y el desarrollo intelectual del técnico, cuando las situaciones así se lo exigen: "la inteligencia de unas cosas llaman a otras y quien sabe no ha de estar atado solo a lo escrito, sino a imaginar, e inventar de suyo" (p. 180), manifestándose aquí de opinión similar a la enunciada por Cristobal de Rojas sobre las funciones que debían desempeñar en fortificación la teoría y la práctica. Su distanciamiento estriba en que Rojas prima su condición de ingeniero, su profesionalización como técnico y MedinaBarba concibe más al ingeniero como un militar al servicio del Rey, aunque posiblemente ambos le atribuyan el mismo ámbito de acción e idénticas prerrogativas; en el fondo pedían lo mismo: un cuerpo de ingenieros militares españoles.

### 6) Las técnicas.

Como obras que reflejan técnicas muy especializadas, estos dos tratados van a utilizar un vocabulario científico propio que puede dificultar al lector no iniciado su comprensión; por ello tanto Rojas como MedinaBarba se marcan el objetivo de que sus enunciados sean asequibles.

El elemento base de los sistemas modernos de fortificación es el **baluarte** que nace para poder descubrir y ofender desde el **terrapleno** el pie de las **murallas** en todo el **perímetro del recinto fortificado**. Para ello, se concibe este períme-

tro fortificado como una línea articulada geoméricamente para que de la figura se desprenda su defensa más adecuada: así las partes más expuestas (**caras** de los baluartes y **cortinas**) son defendidas desde las menos expuestas (**flancos** de los baluartes), intentando siempre ofrecer una sólida defensa con respecto a la artillería enemiga. Dentro de este sistema de fortificación no se utilizan las obras exteriores al recinto, porque se opinaba que el enemigo podía adueñarse de ellas y atacar a su vez la **plaza**, hecho que diferencia notablemente a esta escuela de influencia italiana de la fortificación holandesa o francesa que basan sus sistemas defensivos en la abundancia de estas obras exteriores: **revellines** y **lunetas**.

MedinaBarba critica abiertamente el uso de revellines fuera de la plaza, pero sin embargo aconseja su uso en cinco ocasiones extraordinarias<sup>21</sup>; otros elementos defensivos que despertaban controversias eran los **caballeros**, que para Rojas son utilizables en ocasiones pero no para MedinaBarba que los creía inútiles.

En la escuela italiana, toda la defensa se concentraba básicamente en el recinto de la plaza, formado por baluartes, cortinas y **casamatas**, separando el recinto del campo exterior un **foso** complementado por la **entrada cubierta** y el **glasis**. Tanto Rojas como MedinaBarba señalan detalladamente las medidas, proporciones y disposiciones de todas estas obras, cuya combinación debía proporcionar la figura perfecta que representara la defensa más idónea. Las diferencias entre ambos autores son testimoniales, así MedinaBarba prefiere el foso seco, mientras que Rojas aconseja el inundado, o cambios mínimos en los revestimientos de las obras.

El principal medio de defensa de la plaza eran *la artillería* (a largo alcance) y la **arcabucería y mosquetería** (cuando el enemigo estuviera ya cerca del foso). El uso de estas armas cortas progresa durante el siglo XVI, y su uso en las plazas fuertes determina una disminución de las distancias entre los diferentes elementos defensivos (baluartes, foso, etc.), que se van adaptando a las medidas de los alcances de las armas citadas; vemos así como el perímetro defensivo geométrico variará constantemente adaptándose al ideal de defensa perfecta en cada momento.

MedinaBarba especifica los tipos de piezas de artillería que debían utilizarse en cada caso para la defensa de las plazas (culebrinas, cañones, falconetes, etc.), así como los lugares donde debían situarse. Por otra parte el ataque a éstas se efectuaría a través de la ofensa artillera que debía derribar las murallas, bien acercándose lo máximo posible al objeto bien necesitando para ello situarse sobre **parapetos** elevados. También el enemigo podía acercarse a la plaza a través de los trabajos de zapa

---

<sup>21</sup> Diego González de MedinaBarba aconseja utilizar revellines externos a la plaza en diferentes ocasiones siempre relacionadas con circunstancias extraordinarias; ver las páginas 76, 107, 148, 158 y 173.

que mediante **bordos y ramos** (zig-zag) conseguían situar al ofensor a escasa distancia de la plaza. Las **minas**, mediante ramales subterráneos pretendían a su vez alcanzar la línea de cortinas y baluartes para volarlos mediante **hornillos** subterráneos cargados de pólvora.

Otros métodos de defensa tenían sin embargo reminiscencias más medievales, como señala MedinaBarba cuando el sitiador llegara al foso "echarles de la muralla a los que vienen subiendo agua, aceite y pez hirviendo, arena y ceniza quemando que les cegara y abrasara metiéndoseles en los ojos y entre las gargantas (p. 199).

Para concluir podemos ver como en líneas generales los métodos que proponen ambos tratadistas son idénticos, porque las fuentes habían sido las mismas: la escuela italiana; la práctica personal de cada uno les hizo modificar lo que les diferenciaría.

## 7) La ciudad en los tratados de arquitectura militar.

La ciudad va a ser privilegiado centro de atención y objeto de múltiples enfoques tanto teóricos como empíricos por parte de artistas, pensadores y técnicos del Renacimiento, entre los que debemos contar por su influencia a los ingenieros y arquitectos militares<sup>22</sup>.

En los tratados de Rojas y MedinaBarba también aparece reflejado este interés por la ciudad, pero sin que perdamos de vista que son dos tratados de fortificación, tratados de realización y construcción de perímetros "pragmáticamente" perfectos para la defensa. A nivel teórico ciudad y muralla constituyen en ellos una dualidad, diferenciándose claramente una de la otra.

Las actuaciones de los ingenieros militares, como exponentes más directos de los designios del poder en cuanto a la racionalización del espacio de los estados, van a reflejarse asimismo en su visión de las ciudades. Los ingenieros construyen fortalezas geométricamente perfectas, pentagonales o hexagonales, equilibradas y preferentemente en zonas llanas, cuando se construyen de nuevo, o cuando los trazados de las ciudades antiguas no determinan la morfología. Nacen así plazas emblemáticas, como Amberes, Jaca o Pamplona, con un plan radiocéntrico que facilita una mejor comunicación entre la **plaza de armas**, elemento central de la ciudad-fuerte, con los baluartes que constituyen sus elementos de defensa por antonomasia; racionaliza-

<sup>22</sup> Para este capítulo véase: CARVAJAL, Angel Isac M. *art.cit.*; p. 51-63.

ción pues total entre las partes y el todo en un sistema geométrica y científicamente concebido.

Sin embargo, esta práctica tiende a la larga a influenciar en el urbanismo, o si se quiere se inicia en el Renacimiento el planteamiento de una racionalización de la ciudad, que daría sus principales frutos posteriormente. Ya León Battista Alberti, cuando trata del trazado urbano de Florencia, escribía que las ciudades debían tener calles rectas y despejadas, para que por las mismas pudieran desfilarse comodamente los ejércitos<sup>23</sup>. De nuevo encontramos al poder determinando la morfología, porque éste se ejerce y manifiesta más fácilmente sobre un espacio racionalizado.

Pero los tratadistas que escribieron sobre la construcción de plazas perfectas también hubieron de enfrentarse a la reestructuración de las ciudades ya construidas; es más, estas ciudades irregulares y su fortificación constituirían su principal objeto; la defensa de estas urbes, de trazado tortuoso, situadas en sitios inadecuados, y con malas condiciones naturales de defensa, concentrarían la mayor parte de sus actuaciones. Es como si de nuevo viéramos aquí la dualidad entre lo teórico (la plaza perfecta) y lo práctico (la ciudad real).

Tanto Rojas como MedinaBarba se enfrentaron a este problema y dieron sus soluciones al respecto. Normalmente aconsejan acomodar el nuevo perímetro abaluartado al trazado urbano preexistente, o sea dotándolo de un perfil geométrico ante la imposibilidad (económica casi todas las veces) de remodelar y transformar toda la estructura urbana.

Los ingenieros hubieron de enfrentarse a varios casos prácticos relativos a ciudades con murallas antiguas obsoletas; ciudades que habían crecido rebasando sus murallas, construyéndose arrabales fuera de éstas; ciudades que habían disminuido y sus murallas quedaron excesivamente lejanas y difíciles de defender; o la construcción de plazas dentro de las mismas ciudades, **las ciudadelas**.

La problemática compenetración ciudad-muralla está mejor reflejada en la obra de MedinaBarba que especifica diferentes casos prácticos. Para este autor el orden y la proporción en la ciudad-fuerte es fundamental, pero no solo en su perímetro defensivo, sino en su equipamiento urbano que representaría una componente fundamental dentro del casco construido, (al margen por supuesto de la vivienda civil). Así en una plaza fuerte serían necesarios cuerpos de guardia, casas para vivir los soldados "poco altas y apartadas del terraplano", "magacenes en la parte que bate el aire", "torres de pólvora", "conductos para hechar fuera de la fuerza el agua que lloviere y que

<sup>23</sup> ALOMAR, Gabriel. "Las determinantes militares en la evolución urbanística de la ciudad". *Castillos de España*, Madrid, nº 74, s.a.; p. 3.



### La racionalización del espacio defensivo en el Renacimiento...

lleve las inmundicias al foso", etc., etc., (p. 47-48). Las calles, en un plano radio-céntrico, habían de ser tantas como cortinas y baluartes hubiere, más anchas las que conduzcan a los baluartes que las que dieran sobre las cortinas (p. 50), y todas habían de salir de la plaza de armas central, para que desde ese punto se controlasen baluartes y cortinas (p. 50); finalmente esas calles formarían manzanas donde se encajarían funcionalmente los edificios.

En el caso de tener que fortificar una ciudad vieja, con defensas obsoletas, es donde el pragmatismo y el carácter práctico del ingeniero debía expresarse mejor. Cristobal de Rojas ya apuntaba que para fortificar una ciudad o castillo antiguo, utilizaría siempre en lo posible la muralla vieja (p. 77-78). Ante ella MedinaBarba (p. 150-152) recomendaba efectura una serie de reformas como agrandar su foso, terraplenar sus murallas, convertir los torreones en baluartes y finalmente derribar los edificios cercanos a torreones o utilizarlos para incorporarlos a las murallas pues "estan contra las leyes de los emperadores y prematicas de los reinos" (p. 151).

Pero la ciudad también pudiera haber experimentado una decadencia y haberse despoblado, estando sus murallas muy lejanas del núcleo urbano, recomendando entonces MedinaBarba su abandono, construyendo una nueva trinchera y foso más cercanos al núcleo habitado (p. 153-157).

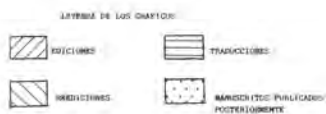
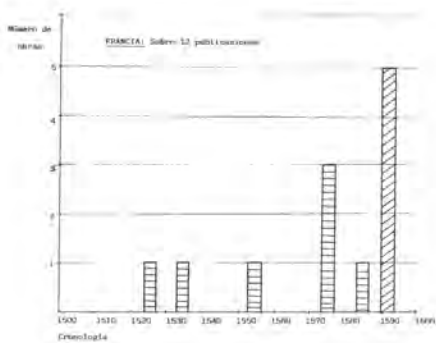
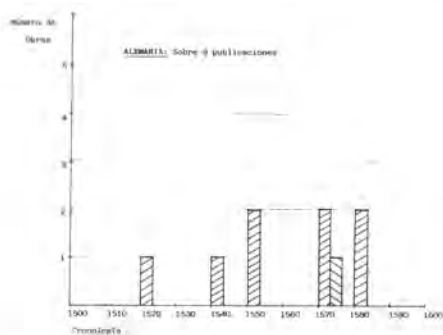
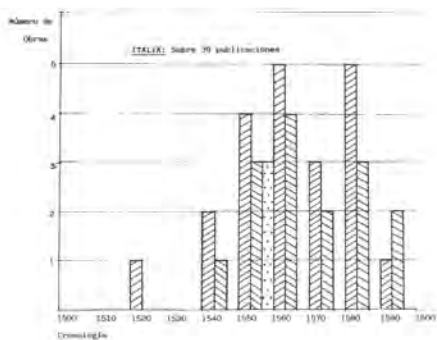
El efecto contrario, un crecimiento desmesurado de la ciudad rebasando sus murallas, fue sin embargo el más corriente. En este punto es donde se observa mejor esa dualidad entre perímetro defensivo y ciudad; si la ciudad rebasa el perímetro, y se han construido arrabales, tanto MedinaBarba como uno de los componentes del Consejo de Guerra de Felipe II, el Baylio de Lora Francisco de Valencia, aconsejan derribarlos. "De mi opinión no es aprovechar en ninguna manera el fortificar los arrabales, sino que de todo punto se desmantelen y arrasen" (Aprobación a la obra y p. 159), pero el espíritu práctico de MedinaBarba le lleva a aconsejar lo que se podría hacer si la destrucción no fuese posible (p. 159-160) lo que provoca la desaprobación de Francisco de Valencia, temeroso (recordemos la teoría de la escuela italiana) de que cualquier obra exterior podría ser ocupada y reutilizada por el enemigo para atacar la plaza.

Si ya en la solución anterior veíamos los diferentes intereses y criterios divergentes que el poder central y las ciudades en sí podían tener sobre la estructuración de la propia ciudad, esta tensión se manifestará plenamente en la construcción de las ciudadelas, o sea en la erección de una plaza fuerte dentro de la propia ciudad y contra la ciudad. Tal vez sea en este caso donde las intervenciones que proponen los ingenieros sobre el casco urbano sean más drásticas. MedinaBarba después de intentar sustentar moralmente su construcción, (pues a fin de cuentas siempre representaron

una injustificable desconfianza del rey hacia sus subditos) (p. 116-118), da las pautas para erigirlas: así después de elegir una zona eminente, deberían aprovecharse las casas preexistentes para terraplenarlas y construir una buena muralla que diera frente a la ciudad, con buena plaza de armas y muchas contraminas (p. 122). Por supuesto que ésto produciría una destrucción parcial de edificios, incluso de iglesias o casas nobles si fueran dominantes en altura a la ciudadela. La ciudadela se debía mostrar pues eminente, poderosa, altiva y nunca inmersa entre el caserío; debía pues segregarse con respecto a la ciudad, como símbolo de un poder que se mostraba controlador y activo.

Por tanto y como conclusión diremos que la función de los ingenieros no fue en los casos que nos ocupa la de construir ciudades perfectas, sino el intento de racionalizar las viejas ciudades según unos criterios marcados por el interés de los monarcas tendentes siempre al control del territorio. Los ingenieros militares al aplicar sus conocimientos técnicos (sobre todo en geometría) a las situaciones prácticas que se les presentaban, consiguieron unificar las ideas de ciudad y trazado racional. Pero estos dos tratados no son obras de urbanismo, ni se plantean la ciudad como objetivo, sino su defensa racional; pero lo cierto es que en muchos casos ambos conceptos llegaron a compenetrarse.

## La racionalización del espacio defensivo en el Renacimiento...



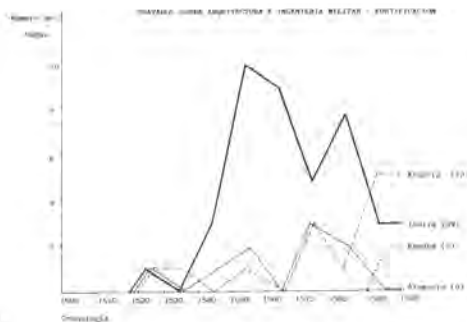
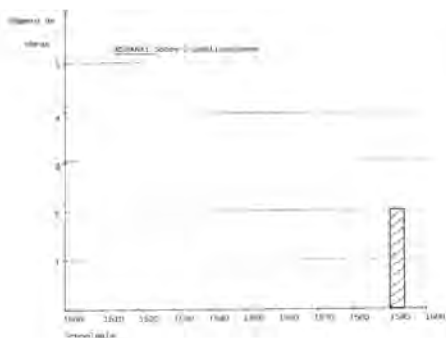


Figura 1. Portada de la obra de Cristóbal de Rojas.

EXAMEN  
DE FORTIFICACION,  
HECHO PORDON  
Diego Gonçalez de Medina Barba,  
natural de Burgos.  
DIRIGIDO AL REY NUESTRO  
Señor don Felipe II.



CON PRIVILEGIO,  
EN MADRID.  
En la Imprenta del Licenciado Varez de Castro  
Año de M. D. XC. IX. años.

Figura 2. Portada de la obra de Diego González de MedinaBarba.



Fig. 3. Grabado del ingeniero Cristóbal de Rojas.

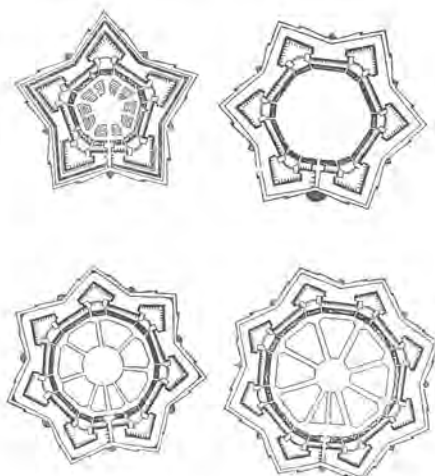


Fig. 4. Trazas de plazas ideales, en la obra de MedinaBarba, p. 57, 59, 62 y 65.

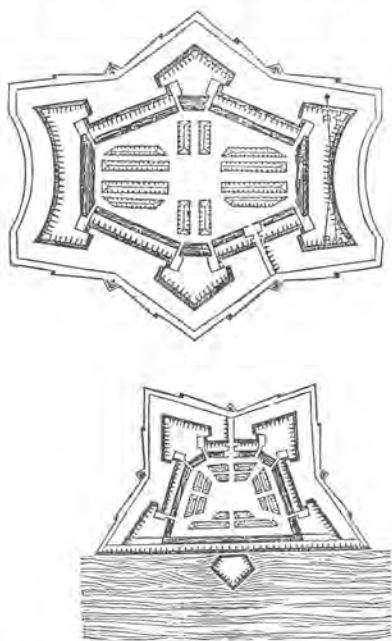


Fig. 5. Las irregularidades del terreno provocarían una adaptación de la figura geométrica ideal, según MedinaBarba, p. 93 y 109.



Fig. 6. La dualidad entre ciudad y muralla se desprende de los consejos que MedinaBarba recomienda para fortificar una ciudad antigua rodeada de cercas viejas o que hubiera disminuido su casco urbano; p. 176-177 y 156-157.

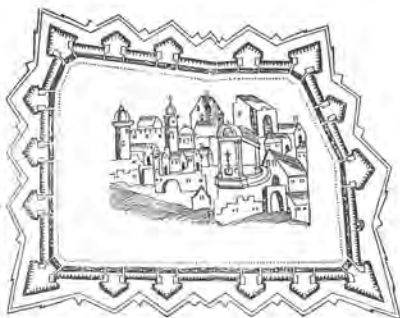


Figura 7. El sistema abaluartado es la fórmula emblemática de la fortificación moderna, adaptándose a todo tipo de perímetros urbanos o plazas modernas. MedinaBarba; p. 68-69, 152 y 160.

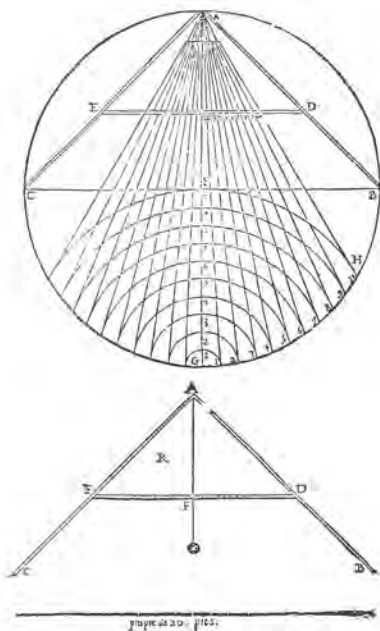


Figura 9. El ingeniero Cristóbal de Rojas propone en su tratado el uso de varios aparatos para la práctica profesional, como es el caso del utilizado para medir, "pitipié" o escala; p. 83v.

*Esta puerta es a propósito para la fortificación.*

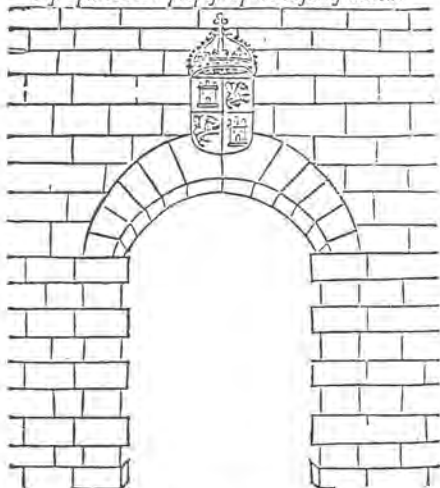


Figura 8. La sobriedad de la arquitectura militar se refleja en el tratamiento heráldico de las puertas. Cristóbal de Rojas, p. 97v.

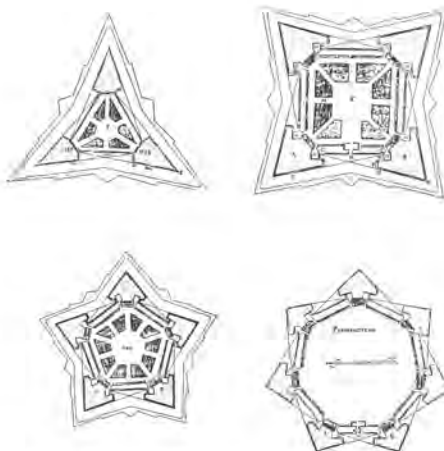


Figura 10. Diferentes tipos de plantas perfectas según Cristóbal de Rojas; p. 40v., 42, 43 y 44.



## La racionalización del espacio defensivo en el Renacimiento...

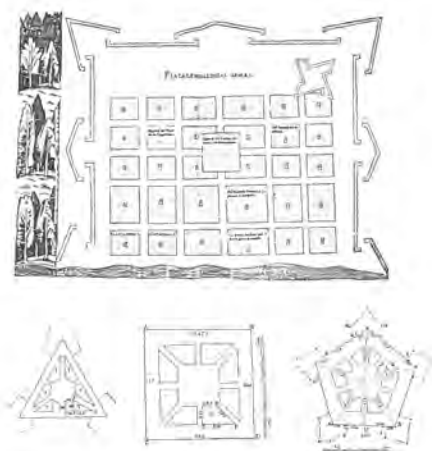


Figura 11. La geometría fue una base fundamental para el proceso racionalizador de las ciudades, como se desprende de estas trazas de la obra de Rojas, p. 103v.-104, 65v., 66 y 66v.

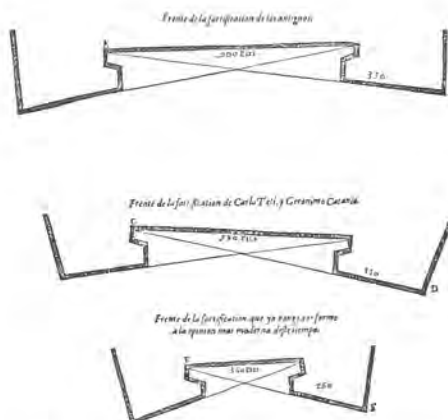


Figura 12. Las cortinas de los frentes abaluartados se fueron reduciendo a lo largo del siglo XVI, al aplicarles las medidas del alcance de arcabuces y mosquetones; según Cristóbal de Rojas, p. 33-34v.

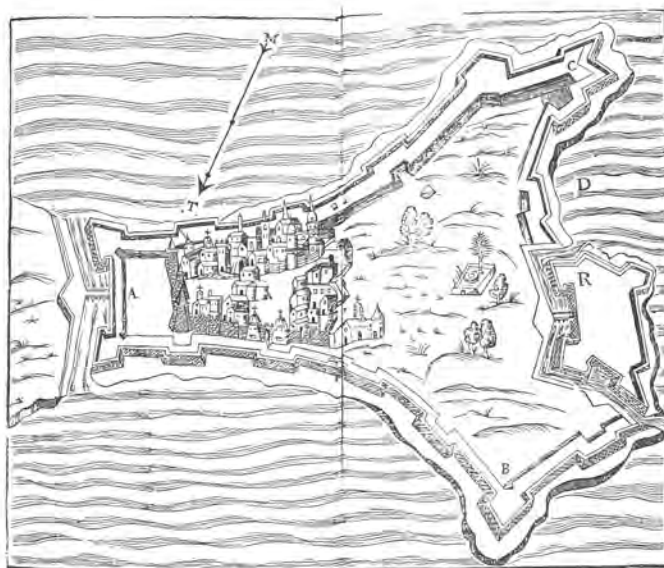


Figura 13. Trazas de una ciudad (posiblemente Cádiz) efectuada por Cristóbal de Rojas, donde se aprecia la adecuación del sistema abaluartado a una ciudad irregular. p. 49v.