

y 30 pies de altura con un diámetro de 46 pies; el grosor de los muros es de 8,50 mts. y el de los parapetos de 6 pies<sup>28</sup>.

Los tres cubos que realiza este mismo ingeniero para las murallas de Orán y Mazalquivir alcanzan una altura de 42 pies y tienen un diámetro de 52 pies, con un hueco que oscila entre 35 a 30 pies. Todos ellos cuentan con dos bóvedas y con 4 y 6 troneras.

Hacia 1530 Per Afán de Ribera proyecta varios cubos para las murallas de Orán de entre los que destaca uno por su altura, 76,50 pies. Se trata de un elemento alamborado hasta un tercio de su altura, con dos bóvedas, hueco de 24 pies y un diámetro de 54 pies. Si bien la obra de mayor entidad es un atajo para dividir la ciudad de Orán. Se trata de una muralla con dos grandes cubos, de los que el mayor, de una sola bóveda y abierto por la gola, tendría de 50 a 60 pies de hueco y con un grosor de muros de 10 pies, por lo que alcanzaría los 80 pies de diámetro.

Un año después, este ingeniero abandona Orán y recalca en Bugía donde proyecta diversas fortificaciones destacando en la fortaleza mayor la torre de las Cabezas con sus dos bóvedas con cuatro troneras en cada casamata, dos cubren los flancos y dos la campiña. Tiene 22 pies de grueso en la base que al tener talud se reduce en 16 pies.

El relevo en Bugía lo toma el ingeniero Vallejo a partir del año 1535 redactando un proyecto integral para la ciudad de Bugía en el que diseña una serie de cubos artilleros técnicamente más avanzados ya que están terraplenados, a imitación del modelo implantado por Tadino en Pamplona. Obviamente Vallejo conocía de primera mano ésta técnica ya que tuvo la ocasión de trabajar con él en el frente de tierra de Melilla. Otras de las obras que acomete son diversos "reparos" o plataformas artilleras y modifica la torre de las Cabezas de Per Afán macizando la mitad de la torre que daba a la campiña y cerrando las dos troneras del frente, dejando solo las dos de los flancos. Este sistema lo repetirá en la torre de la Victoria, donde no solo maciza la bóveda de la casamata baja sino que regruesa su muro y en la plataforma superior dispone que el frente "quede maçiza para esperar los golpes del artillería", como el pretil de uno de los traveses "porque se puede batir por allí". Los parapetos son dobles al tener pretilas para los cañones más un segundo, más alto, para las "arcabuceras" y saeteras.

Los cubos de Vallejo prácticamente pueden considerarse baluartes pues están terraplenados, sólo disponen de troneras en los flancos e incluso tienen una planta apuntada, como se puede ver en el dibujo que realiza Libran en 1543. Y también tiene el mismo concepto que el resto de ingenieros del momento al enfrentarse a un padrastro un baluarte, como ejecuta en el castillo del Mar donde no tiene inconveniente en hacer un pretil de 44 pies (12,30 mts) de grosor y 10,5 pies (3 mts.) de alto.

En lo que respecta a Trípoli en 1511 Diego de Vera realiza diversas obras de acondicionamiento de las murallas urbanas y del alcázar, a su vez propone la construcción de dos fuertes que protejan el puerto<sup>29</sup>. Obras que fueron realizadas a partir de 1513 por el ingeniero Francoso de Falco<sup>30</sup>.

#### LOS CUBOS DEL REINO DE VALENCIA Y MURCIA: ALICANTE, PEÑÍSCOLA, BENIDORM, VALENCIA Y CARTAGENA<sup>31</sup>.

El diseño y ejecución de los cubos levantados en este periodo en estudio dentro del reino de Valencia se deben a la labor de los ingenieros Juan Cervellón, Pedro de Alvarado y Pedro de Guevara.

En 1535<sup>32</sup> el ingeniero Juan Cervellón estaba construyendo una nueva muralla para la ciudad de Alicante dotada de cubos artilleros, de planta circular, huecos y alamborados hasta el cordón, que tienen más de 8 mts. de hueco, y de diámetro poco más de 17 metros.

A este mismo ingeniero también se le deben los diseños fechados en 1534 para las murallas del frente de tierra de Peñíscola y de Benidorm. En el primero proyectó dos cubos, uno circular y otro semicircular con unas medidas de 7 x 11 mts. de hueco, alamborado hasta el cordón y con 4 troneras bajas y cinco altas; mientras que para Benidorm los dos cubos tenían casi 7 mts. de hueco, con un grosor de entre 3 a 3,7 mts., alamborados, contaban con dos bóvedas formando tres líneas de fuego - a ras de foso, a la campiña y desde la plataforma o azotea- y 4 troneras en cada casamata. Estos cubos son muy similares a los propuestos en 1527 por Pedro de Alvarado para Peñíscola y Villajoyosa esto es cubos redondos con cuatro líneas de tiro, de cuatro troneras en cada casamata, y con 7 mts. de hueco.

En julio de 1543 Cervellón comienza la construcción de las nuevas

defensas de la ciudad de Valencia con cubos artilleros con un torreón semicircular, alamborado hasta el cordón y que medía de hueco 12 x 14 mts., y de diámetro 18 x 20 mts.; un poco más grande que los trazados para Alicante. Como veremos en el capítulo siguiente el propio Carlos V se escandalizó de que todavía pudiera fortificarse de esta manera por lo que paraliza la obra y ordena primero a Pizaño y luego de Guevara a que tracen las defensas de Valencia con baluartes pentagonales, no sólo porque ya era algo generalizado desde hacía casi 10 años sino por la mezquindad del tamaño de los mismos, los construidos en los primeros años del siglo XVI eran más grandes que los proyectados y construidos por Cervellón.

En ese mismo año el deán de Cartagena, Sebastián Clavijo, inicia la construcción de un recinto amurallado en la ciudad con cubos circulares, huecos y empleando, todavía, troneras frontales<sup>33</sup>.

#### II. LOS PRIMEROS BALUARTE.

Tras la victoria sobre las tropas franco-venecianas y la firma de la Paz de Cambrai (1529) en los territorios de la Corona Hispánica se comienza a construir un nuevo modelo de fortificación basado en el cubo-baluarte, como el que desarrolla Tadino de Martinengo en el Cubo Imperial de San Sebastián y Fernando de Alarcón en las fortalezas del reino de Nápoles. Consiste en una gran pieza pentagonal, con o sin orejones, con una gran bóveda interior en la que abren troneras por todos los lados y un gran través donde se sitúan dos troneras paralelas con tres niveles de tiro -bajo a nivel del foso, medio en el cordón, y alto en la plataforma superior-, lo que implica dos bóvedas o casamatas superpuestas, y se añaden troneras en las caras, principal característica de estos primeros modelos. Funciona como un gran cubo artillero, al que se le ha mejorado el flanco y la punta, si bien en sus orígenes resultan excesivamente agudos y los traveses son fácilmente embocados. Los muros están alamborados y cuentan con su propio sistema antimitina al construir una galería perimetral baja con pequeñas troneras que cubren el foso. Las dimensiones del Cubo Imperial son para la cara 128 pies de longitud con 27 pies para el orejón (43,40 mts) y los traveses 29 pies (8,10 mts).

La evolución del cubo-baluarte al baluarte es muy rápida y ya a mediados de los años treinta se opta por eliminar las troneras de las caras del baluarte y consolidar el empleo del orejón. A este momento corresponden los de Escrivá para Aquila y Capua, los de Benedito en España y norte de África o los de Ferramolino en Sicilia. En 1535 el ingeniero Guevara propone que "los bestiones han de ser triangulados y los cañones de los lados de las casamatas han de ser a defensa cubierta como agora se van usando" no debiendo de colocarse más de dos cañones por través, en dos líneas de fuego, y los baluartes deben tener orejones o "aventajas"<sup>34</sup>. También el sistema antimitina continúa su evolución y para los baluartes de Perpiñán el ingeniero Benedito de Rávena propone que los baluartes tengan "escuchaderos" y una comunicación bajo el foso formada por "una bóveda de ancho una vara y media para que pueda ir un hombre en guarda de las minas", que deben estar situadas en la contraescarpa del foso y cuyo "fundamento a de ser hasta el agua viva".

En los años cuarenta se tenderá a aterraplenar los baluartes limitando el uso de la bóveda a las cañoneras bajas de los traveses generando, a la altura del cordón, el llamado flanco descubierto en el que se acostumbra a situar dos troneras. Como consecuencia de estas modificaciones aumenta el tamaño tanto de cara como del flanco de los baluartes y, por tanto de la superficie de la plataforma superior, espacio en el que aún se respetan las cañoneras. En este modelo se encuadran los baluartes que levantan los ingenieros Luis Pizaño, Pedro Prado, Rocco Capellino o Juan Baustista Calvi.

Este modelo de fortificación se copiará por otras potencias europeas. Este el caso de Francia y el ingeniero Fabricio Siciliano -de indiscutible origen en territorios regidos por Carlos V- y así puede constatarse en la documentación examinada sobre las actuaciones de este técnico entre 1537 y 1545 en el sur de Francia, en concreto, en los fuertes de Beziers, Toulouse, Burdeos, Dax, Libourne, Boulogne, Bayonne, Navarrens y Narbonne. De ésta última localidad existe un claro ejemplo de espionaje por parte española donde se informa que ha "visto y entrado en los baluartes y casas matas y supe la traça de lo questa por hazer". Estos baluartes cuentan con una bóveda baja donde están los "traveses para arcabuceria" y encima están "los traveses abiertos hasta arriba" quedando una amplia plataforma "en lo mas alto del baluarte"<sup>35</sup>.

28 Castro Fernández, José Javier de. "Los ingenieros reales de los Reyes Católicos..." p. 320-383.

29 Canellas, Ángel. Fuentes de Zurita: documentos de la alacena del cronista relativos a los años 1508-1511. doc. 52, pp. 117-124, y AGS. Cámara de Castilla. Pueblos, leg. 20, doc. 614.

30 Gaeta, Alessandro. op. cit., p. 376.

31 Castro Fernández, José Javier de. "La fortificación abaluartada en la Corona de Aragón en tiempos de Carlos V", en Actas del Congreso internacional de fortificació i frontera marítima. Eivissa 2003 (edición digital).

32 Cita la inscripción que existía en los cubos con esta fecha. Viravens y Pastor, Rafael. Crónica de la muy ilustre y siempre fiel ciudad de Alicante. Alicante 1876 (reed. 1976) p. 101-102.

33 AGS. MPyD. 10-024.

34 Cobos Guerra, Fernando y Castro Fernández, José Javier. "Diseño y desarrollo técnico de las fortificaciones de transición españolas", en Hernando C. (coord). Las Fortificaciones de Carlos V. Madrid 2000, p. 216-243.

35 AGS. GA, leg. 12, fol. 66.

36 Suárez de Alarcón, A. Comentarios a los hechos del señor Alarcón, marques de Valle Siciliana y Renda, y de las guerras en que se halló por espacio de 58 años. Madrid 1665, p. 407.