

plazas del norte de África. Aunque la gran potenciación en el exterior será cuando el Gran Maestre de la orden de San Juan solicite a Fernando el Católico la cesión de su ingeniero, el comendador Antonio de San Martín, quien tras obtener la licencia de su rey en febrero de 1506 entra al servicio de Emery de Amboise.

San Martín podrá desarrollar su labor sin ninguna traba en las fortificaciones de Rodas al reunir además de los conocimientos el cargo de Comendador de la Lengua de Aragón. A partir de este momento la influencia de la Corona Hispánica en las fortificaciones de la Orden es total. En 1519 se solicita a Carlos V la cesión de alguno de sus ingenieros napolitanos, Antonio de Trani o Basilio de la Scuola, y en julio de 15228, ya iniciado el asedio turco, nuevamente solicita a Trani o a Pedro Navarro, aunque finalmente acude Tadino de Martinengo quien en 1521 estaba trabajando en Nápoles bajo la dirección de Antonio de Trani. Así puede comprenderse el dominio de este ingeniero de las guerras de minas, y por tanto del sistema desarrollado en la reunión de Perpiñán de febrero de 1495, perfectamente demostrado durante el asedio turco del año 1522.

La aplicación de nuevas teorías artilleras en la construcción de fortalezas desembocará en la transformación de algunos de sus elementos. Quizás lo más destacado sean las distintas modificaciones a las que se verán sometidos los grandes cubos artilleros hasta convertirse finalmente en baluartes. Dentro de estos cambios veremos como en los voluminosos cubos alamborados, con planta circular y bóvedas, se irá eliminando la tronera frontal quedando reducido a las casamatas de los laterales y flancos. El diseño de estos cubos será obra de la nueva hornada de ingenieros entre los que se encuentran Diego de Vera, Pedro Malpaso, Antonello Trani o Pedro Antonio Tomasello. A partir de 1526 se produce una doble innovación los cubos se empiezan a terraplenar y se les dota de una especie de punta a manera de proa de barco, como ejecuta Tadino en el cubo de San Llorente de las murallas de Pamplona. Este cubo alamborado tiene un diámetro de 140 pies (39,20 mts.) y la punta sale 40 pies (11,20 mts) y tiene un hueco para la bóveda de 30 x 15 pies (8,40 x 4,20 mts)⁹.

Con este nuevo paso ya tenemos lo que podríamos denominar un cubo-baluarte, es una pieza de planta pentagonal, con o sin orejones, con una gran casamata interior de forma circular, con tres niveles de tiro -a ras de foso, cordón y azotea- y que cuenta con troneras no sólo en los traveses, y esto es la característica determinante, sino en las caras del baluarte. Esta pieza se empieza a construir en 1529 por el ingeniero Tadino en el frente de tierra de San Sebastián o por Fernando de Alarcón en las fortalezas del reino de Nápoles tras la paz de Cambrai.

El ingeniero capitán Vallejo en 1537 formula una serie de máximas para explicar el funcionamiento de las casamatas y los traveses. Afirmando que *"los traveses de las casamatas se an de hazer para la guarda del muro del castillo y no para tirar afuera. Quan mas pequeñas fueren las troneras de los traveses mas fuertes y enteras quedaran las casamatas. Que para los traveses basta que sean medios cañones o sacres que es menor pieza. Las casamatas por las delanteras no an de tener troneras y an de ser por aquella parte delantera mas gruesas que no por donde se an de hazer las troneras"* y que las dos cañoneras situadas en el través del baluarte tienen como objetivo que: *"No puede entrar en la cava un paxaro que ellas dos no lo vean y lo limpien. La una es para un cañon pedrero que de mas de su pelota echara cada vez mil perdigones. La otra es para una pieza mediana sacre o medio sacre"*¹⁰.

Durante un período convivirán los dos modelos de fortificación manteniéndose el empleo del cubo circular hueco hasta los primeros años de la década de los cuarenta como hará el ingeniero Cervellón en el reino de Valencia si bien el propio Carlos V rápidamente le desautoriza al afirmar *"que aunque don Juan de Cervellon piensa que entiendo mucho en lo de las fortificaciones no esta tan al cabo della como convenia"*¹¹.

LOS CUBOS DE LA ALHAMBRA DE GRANADA¹²

Durante la guerra de Granada se van a construir diversas barreras artilleras como la de Almería en 1491 o los baluartes de antepuerta con planta en "D" de Santa Fe, obra del ingeniero Ramiro López. Con la conquista de Granada se inicia un amplio programa de fortificación. En la Alhambra se construyen una serie de baluartes con plantas en "D" y pentagonales, con tres niveles de tiro destacando por sus medidas el del Olivo que tiene de ancho 18,50 mts. y de largo 23,60. También se refuerza la fortificación de la ciudad con la incorporación de dos nuevos fuertes exteriores, el de Torres Bermejas -con un gran lienzo de 42 mts.

con troneras bajas y en el centro un gran baluarte semicircular-, y el del fuerte del Aceituno -con un baluarte también con planta en "D". Y, por último, en la propia ciudad de Granada se proyecta junto a la muralla urbana la fortaleza de Binataubin, con planta en rombo y donde coloca dos baluartes, uno al interior de la ciudad y otro al exterior.

En cuanto a la defensa de la costa se revisan una serie de castillos artilleros como el de Salobreña, donde se plantea inicialmente hacer un gran frente con tres baluartes, uno en el medio y otros dos en los extremos, si bien solo se ejecuta el central; y en Almuñecar, donde se realiza una barrera artillera con foso y baluarte de antepuerta, mas una corcha artillera.

Para la plaza de Gibraltar el ingeniero Pedro Malpaso, desde su sede de Granada, en 1502 realiza diversos baluartes.

LOS CUBOS DEL CONDADO DEL ROSELLON¹³

En noviembre de 1496 el ingeniero Ramiro López inicia la construcción de Salsas, modificando los planos iniciales al poco tiempo de manera que proyecta una ampliación de su traza que tiene como resultado una fortaleza de planta regular con cuatro cubos en las esquinas -de unos 18 mts. de diámetro y con un grosor de muros de 6,50 mts-, más dos baluartes situados en medio del foso, siendo uno de ellos baluarte de antepuerta. Uno de los cubos de esquina, el conocido como "Torre del Agua", es donde se centraliza todo el novedoso sistema antímina a base del nivel freático artificial. El resto de fortificaciones del Rosellón también se dotan de los nuevos elementos defensivos destacando los dos baluartes en planta "D" con su cava del castillo de Perpiñán, o el baluarte del Mar, de planta poligonal, en la villa de Colibre.

Tras el asedio de 1503 se optará, a fin de reforzar la efectividad de la estructura, por reguesar los lienzos y cubos de esquina alcanzado los 22 mts. y un grosor de 8,50 mts., además de tapiar las troneras bajas a nivel de foso de los lienzos. En 1526 el ingeniero Tadino propone aumentar aún más el espesor de los muros añadiéndoles otros tres metros y dotar a los cubos de esquina de orejones en los traveses, si bien sólo debían alcanzar hasta la mitad de altura del cubo¹⁴.

LOS CUBOS DEL REINO DE SICILIA¹⁵

Baldomero Meteli será el ingeniero designado para la revisión de las fortificaciones de Sicilia. En Palermo, en el año 1480, realizará una barrera artillera que englobaría al ya anticuado recinto medieval de la ciudad, añadiendo un nuevo foso y cubos artilleros. En el castillo de Milazzo proyectará, siguiendo el mismo planteamiento, una barrera artillera que se realizará en 1496. En total diseña cuatro grandes cubos, de unos 13 mts. de diámetro, con sus troneras en los traveses y frontales que posteriormente se adaptan para cañoneras, y otros dos cubos más pequeños en la zona de la puerta. Estos últimos albergan dos bóvedas y tres niveles de tiro.

Si bien, tal vez su obra más significativa será la que llevó a cabo en el castillo del Mar de Palermo. Aquí planteó la construcción de una barrera artillera que se inició en diciembre de 1495. Esta constaba de cuatro cubos poligonales en las esquinas de unos 22 mts. de diámetro, con dos baluartes en medio del foso, uno de ellos de antepuerta, también de planta poligonal, y dotando al edificio de varios pozos de escucha y antímina de agua. Otras obras destacadas de este ingeniero serán las que llevará a cabo en las fortalezas de Trapana, Mesina y Catania.

En la década de los años veinte se incorporará Pedro Antonio Tomasello. A este ingeniero es a quien se deben los grandes cubos artilleros que se levantan en varias de las fortalezas sicilianas, como el gran cubo de Santa Maria de la segunda muralla del recinto de Milazzo o el de San Pedro en el castillo del Mar de Palermo.

EL CASTILLO DE S'ANGELO DE ROMA Y LAS FORTIFICACIONES DE LA ORDEN DE SAN JUAN DE RODAS

Entre el castillo de S'Angelo de Roma y las fortificaciones de la Orden de San Juan en Rodas y las islas próximas existen una serie de coincidencias formales y estructurales que hasta la fecha habían sido señaladas por varios autores sin llegar a explicar, de una forma concreta, su origen. Una vez revisada la documentación sobre estas fortalezas es fácil encontrar un nexo de unión: el ingeniero Antonio de San Martín¹⁶.

En marzo de 1495 los RRCC y el papa Alejandro VI se alían contra Carlos VIII de Francia, quien acaba de ocupar el reino de Nápoles, ante un inminente ataque del monarca francés a los Estados Pontificios. Fernando el Católico envía a Antonio de San Martín, caballero de la Orden de San Juan, para reforzar el castillo de S'Angelo, fortaleza clave para controlar la ciudad de Roma, y el castillo de Civita Castellana.

En S'Angelo proyecta una barrera que engloba la antigua cinta de

8 Hernando Sánchez, Carlos José. El reino de Nápoles en el Imperio de Carlos V. La consolidación de la conquista. Madrid 2001, p. 289.

9 Más datos de los cubos de Pamplona en: Castro Fernández, José Javier de. "La transición del gran cubo artillero al baluarte clásico a través de los diseños y realizaciones del ingeniero Gabriel Tadino de Martinengo, prior de la Barleta (1524-1529). Actas del III Congreso de Castellología Ibérica. Guadalajara 2005, p. 717-750.

10 AGS. Estado, leg. 465.

11 AGS. Estado, leg. 291-212.

12 Castro Fernández, José Javier de. "Los ingenieros reales de los Reyes Católicos. Su nuevo sistema de fortificación", en Valdés, A. (coord). Artillería y Fortificaciones en la Corona de Castilla durante el reinado de Isabel la Católica 1474-1504. Madrid 2004, p. 320-383.

13 Castro Fernández, José Javier de. "Los ingenieros reales de los Reyes Católicos..." p. 320-383, y Cobos Guerra, Fernando y Castro Fernández, José Javier. La fortaleza de Salsas y la fortificación de transición española. Revista Castillos de España, nº 110-111. Madrid 1998, p. 19-30.

14 Castro Fernández, José Javier de. "La transición del gran cubo ..." p. 717-750.

15 Gaeta, Alessandro. op. cit.

16 Spagnesi, Piero. op. cit. p. 22-23 y Spiteri, S.C. Fortresses of the Knights. Malta 2001, p. 34.