

no pasó de ser un campamento militar. Hubo un segundo emplazamiento con el mismo nombre que se encontraba «entre el mar y el pueblo de Quiaviztlan, a una media legua de éste y en un lugar llano».¹ Se trazaron calles y se designó el lugar de la plaza, iglesia y atarazanas. El cronista Bernal Díaz del Castillo menciona que, después de realizado el trazado, efectúan la construcción de una fortaleza, aunque de este segundo asentamiento no se conserva ningún edificio. Poco tiempo después, se fundó la tercera ciudad que recibió el nombre de *Antigua Veracruz*; a la orilla del río del mismo nombre, donde permaneció hasta finales del siglo XVI.

La noche del 15 de septiembre de 1568, el pirata John Hawkins atacó a la población que se encontraba en el puerto de San Juan de Ulúa, esperando la llegada de la flota anual procedente de España.

A raíz de este ataque, las autoridades de la ciudad solicitaron a la metrópoli la construcción de defensas para la ciudad y la mejora de la fortaleza de San Juan de Ulúa. En 1590, llegó a Veracruz el ingeniero italiano Bautista Antonelli,² quien realizó el *reconocimiento* de la zona, proyectó las defensas para San Juan de Ulúa y propuso el traslado de la ciudad de Veracruz al lugar conocido como las *Ventas de Buitrón*, frente a la fortaleza. Antonelli pretendía con su proyecto la separación de funciones: en la ciudad de Veracruz se concentraría el movimiento comercial, efectuándose en ella la carga y descarga de las mercancías, y la fortaleza de San Juan de Ulúa pasaría a ser la defensa del puerto.

Hay que esperar hasta 1600 para que este proyecto se lleve a la práctica, y es en ese momento cuando nace la nueva ciudad de Veracruz.

A través del tiempo, y siempre con el temor a ser blanco de los ataques piratas, la ciudad se fue dotando de nuevas defensas; en 1634, el ingeniero holandés Adrián Boot levantó un plano de las defensas de Veracruz, que consistían en dos baluartes: al Norte el de la Caleta y al Sur posiblemente el de Santiago.³

En 1663, tras haberse avistado barcos ingleses en Campeche, el Corregidor, don Fernando Solís, tomó medidas urgentes y realizó una mejora provisional de las defensas, ordenó reparar los baluartes y la estacada que rodeaba la plaza e inició un foso con la ayuda de los vecinos de Veracruz. También solicitó al ingeniero Marcos Lucio que realizara un plano con las defensas de la ciudad (figura 2), lo que no impidió que en 1683 los piratas Nicolás Grammont y Loren-

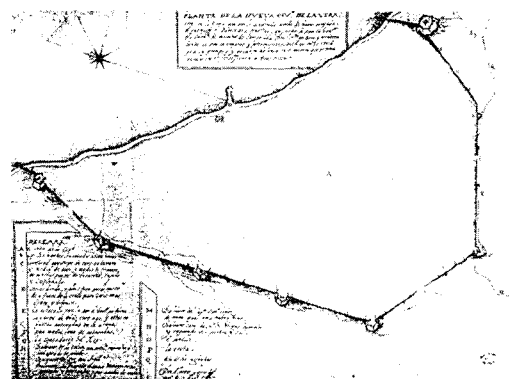


Figura 2
Planta de la ciudad de la Nueva Veracruz con las murallas y baluartes que la defendían en 1663. Por el ingeniero Marcos Lucio. A.G.I., México 39

zo Jacome, *Lorencillo*⁴ la sometieran a uno de los mayores saqueos de la Historia.

Durante el siglo XVII, se realizaron una serie de propuestas para mejorar tanto Veracruz como San Juan de Ulúa. Debido a que la amenaza inglesa se mantenía, en el año 1763 el ingeniero Ricardo Aylmer realizó trabajos de reparación, que según su propio relato consistieron en: «se ha levantado la muralla de la ciudad en una extensión de cuatrocientas varas con troneras y aspilleras, se han colocado trescientas estacas en los lugares que faltaban y se ha limpiado la arena que cubría la muralla...»⁵ (sic). Ese mismo año, llega a México el ingeniero Manuel de Santistevan, procedente de Cádiz. El virrey de Cruillas, en su preocupación por las defensas de la ciudad, le ordenó un *reconocimiento* de la plaza.

El informe que Santistevan realizó sobre Veracruz, puso en evidencia lo débil de su fortificación que consistía únicamente en ocho pequeños baluartes, construidos por «un Simple Parapeto de Mampostería Ordinaria de quatro pies de alto coronado de estacas perpendiculares de Cinco, y su Vanqueta para hacer Fuego, el todo de poca resistencia, y la mayor parte amenazando una total ruina, especialmente la que corresponde à la Mar»⁶ (sic).

Después de algunas reflexiones en torno a la plaza⁷ y el *reconocimiento* de la ciudad, el ingeniero elaboró tres proyectos a los que llamó «los tres modos de fortificar Veracruz», cada uno acompañado con sus respectivos planos y presupuestos.

LOS PROYECTOS DE FORTIFICACIÓN PARA LA CIUDAD DE VERACRUZ

Como ya se ha mencionado anteriormente, los proyectos realizados por los ingenieros militares se componían de una parte con ilustraciones gráficas y otra escrita. En la primera, se representaba el proyecto de fortificación que consistía, la mayoría de las veces en una planta, un alzado y, si era necesario, un detalle. En la parte escrita se analizaba el emplazamiento, sus ventajas o desventajas estratégicas, se explicaba el proyecto y se presentaba un presupuesto del costo de la obra, en el que se incluían la cantidad de material a utilizar, el precio de los materiales, la mano de obra, las herramientas, el personal necesario, el tiempo de realización y en algunos casos, la técnica a emplear para la construcción de cada una de las partes de la fortificación.

En la elaboración de estos presupuestos los ingenieros militares demostraron «que eran mucho más que unos arquitectos aventajados, controlaron las inversiones... redactaron las condiciones para ajustar los contratos, velaron por su cumplimiento, negociaron con los contratistas de obras, emplearon técnicos y trabajadores de variados oficios y los organizaron en el proceso constructivo».⁸

El proyecto, una vez elaborado, era presentado ante la *Junta de Fortificación de la ciudad*, la cual estaba constituida por el regidor de la ciudad y otros ingenieros o entendidos en la materia. El proyecto se enviaba más tarde al virrey y éste a su vez lo remitía a la metrópoli donde la *Junta de Generales* lo evaluaba y autorizaba, o rechazaba su ejecución. Esta secuencia de trámite se utilizaba sobre todo para las colonias, pues en las obras que se efectuaban en España el procedimiento era más largo debido a que el cuerpo de ingenieros tenía otras ramificaciones.

Mediante el estudio de los proyectos realizados por los ingenieros militares es posible conocer la forma en que trabajaron y las técnicas aplicadas. El presupuesto describe detalladamente la altura del muro y la manera de construir el cimientado. Dichas descripciones concuerdan con las recomendaciones de los tratados de fortificación redactados por los ingenieros militares.⁹ «El recinto de la ciudad comprendía 1642 toesas corrientes poco mas o menos»,¹⁰ con dos frentes a cubrir el de mar y el de tierra. La descripción de los tres proyectos era la siguiente:

- «el primero con Cinco Baluartes, un Medio, y Plataforma en la porcion de Marina, comprendida acia la Atarazana (...)»(figura 3).
- «el segundo con los mismos Cinco Baluartes y dos Medios, Cerrando la figura por la Mar con Redientes, y defensas de Reves» (figura 4).
- «y el Tercero con Quatro Baluartes, dos Medios, y la propria disposicion de Obras en la Marina (...)»(figura 5).

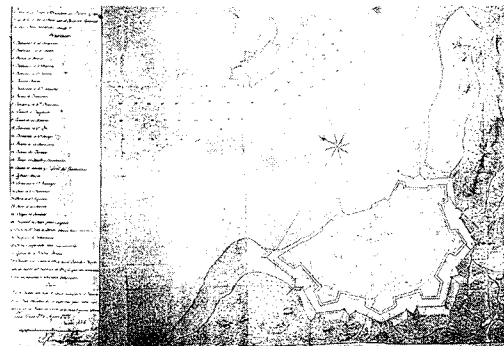


Figura 3

Plano de la *Plaza de Veracruz, su Puerto y Castillo de San Juan de Ulúa*, con el Proyecto General de sus fortificaciones *Modo 1º* Manuel de Santistevan. Veracruz 25 de agosto de 1765. A.G.I., México 2459

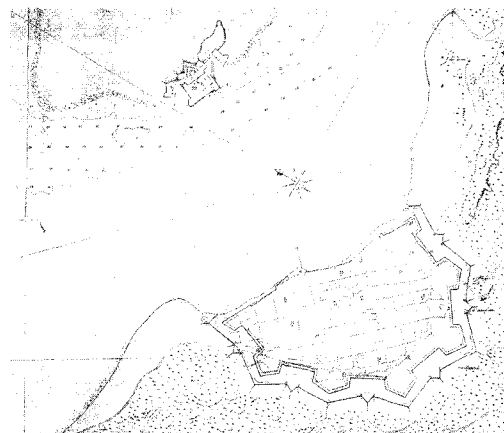


Figura 4

Plano de la *Plaza de Veracruz, su Puerto y Castillo de San Juan de Ulúa* con el Proyecto General de sus fortificaciones, *Modo 2º* por D. Manuel de Santistevan. Veracruz 25 de agosto de 1765. S.G.E. Lm-8º-1ª-a-núm.75

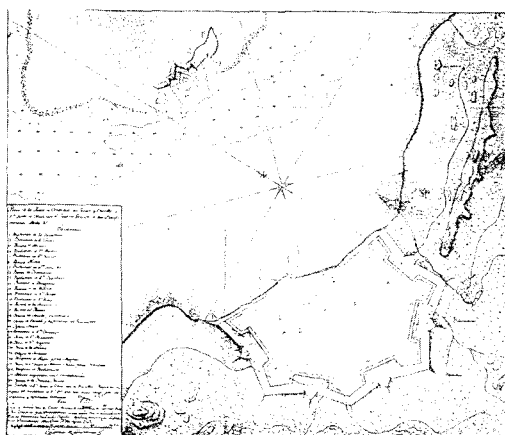


Figura 5 Plano de la Plaza de Veracruz, su Puerto y Castillo de San Juan de Ulúa, con el Proyecto General de sus fortificaciones. Modo 3º por D. Manuel de Santistevan. Veracruz 25 de agosto de 1765. A.G.I., México, 2459

Recordemos que el tratadista Diego González de Medina Barba nos dice en su tratado: «Yo fortificaría todo lo que estuviese a la parte de tierra, con dos baluartes muy fuertes, regulados de la manera q^{se} ha mostrado en los baluartes de pentágono, y otros dos medios baluartes para cerrar co^a vna cortina, q^{se} hará a lo largo de la mar (...).»¹¹ El proyecto de Santistevan para el modo 2 y 3 (figuras 4 y 5) tiene similitud con esta recomendación, en donde el frente de tierra ha sido fortificado con baluartes y el frente de mar cerrado con una cortina que tiene su inicio y final en dos medios baluartes.

A diferencia de los dos primeros modos que conservan la mayor parte de las construcciones, el tercero tiene la desventaja de suprimir algunos edificios, «reduciendo y estrechando a la población a los terminos de un Polígono menor...».

Como última solución al derribo de los edificios, el ingeniero Santistevan se sujeta a las correcciones que se pueden realizar en la práctica o realización de la obra y advierte al final de las reflexiones que «en qualquiera regular sisthema de fortificasion que se intente seguir para dejar la Plaza en estado respetable, y Capaz de una Gloriosa defensa es indispensable padezcan en el todo ô parte ciertas Fabricas, por su mal premeditada colocasion, si bien al tiempo de la Practica pueden tener lugar algunas

favorables correcciones para disminucion de las ruinas».

ESTUDIO DEL PRESUPUESTO

A cada uno de los proyectos le corresponde un presupuesto. Los tres presupuestos son prácticamente iguales en cuanto a las partidas, su diferencia estriba en la cantidad de material y la traza de la obra, tal como se observa en las figuras 3, 4 y 5.

El presupuesto que hemos estudiado corresponde al modo 1; está estructurado en tres partes. La primera consiste en las reflexiones sobre la plaza de Veracruz, ubicación geográfica, tipo de suelo, estudio de las costas cercanas, el castillo de San Juan de Ulúa y una breve explicación sobre cada uno de los modos de fortificar la plaza, mencionando sus ventajas y desventajas. La segunda es propiamente el presupuesto donde se desglosan las partidas con cantidad de material y costo del mismo, explicando brevemente las características de cada elemento, dimensiones y forma de realización; también se menciona la zona de la Muralla de Mar, por ser ésta la más afectada, y en ella se explica el pilotaje a emplear, el material y forma de trabajar, la clavazón necesaria, la mampostería y la cantería, considerando también cantidad de material y costo. La tercera, al final del presupuesto, consiste en una nota que explica las partidas que no están consideradas en él y se cierra con la fecha y la firma del ingeniero que lo elabora.

Para una mejor comprensión del documento, se analizará por separado cada uno de los principales elementos constructivos del proyecto, los materiales y la técnica empleada.

Antes de iniciar el estudio del documento es necesario conocer las características del terreno en el cual se levantará la muralla y la longitud del frente de tierra.

Ubicación

La plaza está ubicada sobre un terreno arenisco y próxima al mar, por lo que según Santistevan es imposible excavar los fosos por debajo del nivel de la plaza «por la proximidad de las Aguas y la continua exesiva Copia de Arenas, que depocitan los Nor-tes(...)».

La longitud del frente de tierra (figura 3) del *modo I* es de 1331 Toesas y 3 pies.

Los elementos constructivos: cimiento y muro principal por el frente de tierra

El Cimiento se abría del ancho que corresponde, y por Consideración de Seis pies de profundo dejando las Retretas Regulares.

El tratadista Cristóbal de Rojas recomienda realizar el cimiento por el lado del foso para lo cual «se ahondara el cimiento tanto quanto aya de ser de hondo el fosso, y dos pies mas».¹² La profundidad del cimiento corresponde a 1.67 mts.

Las características del muro principal son «la altura del muro siempre se supone de quatro Toesas hasta el Cordon, Cinco pies de grueso en lo Superior, y el Sexto de talud, con los estribos De seis pies en Quadro, y tres Toesas de Centro, à Centro». Ésta descripción corresponde a las tipologías mencionadas en los tratados.

Cristóbal de Rojas recomienda las dimensiones para una muralla situada en un lugar llano diciendo que será «la muralla de 13 pies de grueso, y 15 mas adentro, para cada contrafuerte, de suerte que la muralla y contrafuerte tengan 28 pies de ancho y luego cada uno en si tenga de grueso 3 pies y de un contrafuerte à otro aura de hueco 13... se levantara esta muralla hasta el cordon 40 pies, porque está en tierra llana (...)».¹³

Sobre los contrafuertes Diego González menciona que son los que «fortifican la muralla, y la ayudan, a hazerse una con el terraplano. Han de ser de treze pies de largo y tres de ancho... y de treze en treze pies, en todo lo largo de la cortina».¹⁴

El ingeniero Santistevan propone una muralla por el frente de tierra que se aproxima a las recomendaciones de Rojas y Diego González; por ejemplo, la separación de los estribos es de 13 pies mientras la que se propone es de 15 pies; la altura de la muralla se puede relacionar con la de Juan Santans y Tapia¹⁵ de 16 a 20 pies y la que se recomienda para este proyecto de 4 toesas o 28 pies (7.79 mts.).

La inclinación o talud se considera de 1/6. John Muller¹⁶ menciona que ésta puede ser de 1/5, 1/6, 1/7, y 1/8 dependiendo del grueso superior del muro y del material con que se construye la muralla. En este caso el muro principal coincide con las recomendaciones que se encuentran en los tratados.

Cimiento y muro principal por el frente de mar

Debido al golpe del oleaje sobre la muralla, los cimientos originales estaban prácticamente destruidos. Santistevan sugiere la reedificación de los mismos «sobre fuerte Pilotage inferior a las Mareas Vajas con seis Yladas de Cantos para resistir al Yncesante poderoso enemigo qe. la Combate». Refiere las siguientes características para el cimiento: «El Cimiento de la Muralla se formará sobre el Pilotage en el ancho De Dies pies y seis De alto, con el Paramento exterior de Piedra Labrada...»

John Muller¹⁷ explica en su tratado que los franceses si no encuentran una buena consistencia del terreno realizan una excavación de seis pies de profundidad y levantan el cimiento sobre un enrejado de madera. En cuanto a la utilización de piedra, considera que lo mejor es emplear piedra de talla o labrada para la parte inferior de los muros y en los ángulos salientes hasta el cordón, principalmente en los lugares que estarán expuestos al golpe del oleaje.

Las dimensiones de la muralla por el frente de mar son: «Para levantar la Muralla se dejará una Retreta exterior De un pie, y otra De tres en lo Ynterior que servira de Banqueta, reduciendose el grueso a Cinco pies y seis Pulgadas en la Vase y tres en lo superior, con el sexto de talud. La Altura De la Muralla desde las Retretas será Dies Pies y ocho pulgadas, fabricara con Aspilleras en lugar Del Coronamiento de Estacas que oy tiene (...)». «Para formar esta cantería con las precauciones Correspondientes, à la mayor Conservacion de las Murallas batidas del Mar, con Seis hildas por lo menos (...)».

Sabemos por los tratados de fortificación que las piedras de mayor dimensión se colocaban en la parte inferior de los cimientos.

Cabe mencionar que Santistevan es el ingeniero director de las obras de fortificación de San Juan de Ulúa, que se encuentra situada en una isla, en donde emplea la técnica de construcción para la cimentación que consiste en siete hiladas de sillares, colocando las cuatro primeras a tizón y las tres restantes a tizón y soga;¹⁸ probablemente esta recomendación sobre las seis hiladas para el frente de mar sean el resultado de la efectividad de este tipo de cimiento. Por otro lado, Santistevan estuvo trabajando en Cádiz, donde esta técnica de cimentación fue empleada en el frente del *Vendaval*, situación que muestra la traslación no solo de conocimientos sino también de las técnicas.

Materiales

En la utilización de los materiales, encontramos dos tipos de mampostería. Una que se refiere a la mampostería ordinaria y otra la de piedra dura. La primera es utilizada para realizar los cimientos y los muros tanto de la muralla como de la contraescarpa y la segunda para formar la cara exterior de los cimientos.

John Muller¹⁹ menciona que la mampostería ordinaria es utilizada para el interior de los muros. Mientras que la piedra dura es empleada para el exterior y cimientos, sobre todo los expuestos al golpe de las olas.

En la relación del material se piden estos dos tipos de mampostería: «se necesitan en los Simientos 2441 Tuestas Cubs. y 1 pie de Mampostería ordinaria (...)». «Toda la Mampostería de los Cimientos Será De Piedra dura y mas pesada asatisfazon. del Ynganiero (...)».

Para la construcción del muro principal, se necesitan «6213 Tuestas Cubs. de Mampostería Ordinaria para levantar el muro principal hasta el Cordón ...1044 Tuestas cubs. 5 pies de la propia especie para formar el Parapeto...776 Tuess. cubs. y 4 pies de Ydem para formar la Banqueta... y ...2510 Tuestas Cubicas y 2 pies de la propia Mampostería para Formación. de 443 Estribos (...)».

Como podemos observar, la mampostería para el cimiento es de piedra dura, y la muralla con todos sus elementos será construida de mampostería ordinaria, tal y como se recomienda en los tratados.

Para la construcción del cimiento que corresponde al frente de mar, éste se realizará con estacas que serán utilizadas para pilotes y tablonés de madera para realizar los cajones que permitan la ejecución de las obras: «981o Estacas de [madera] Zapote de quatro pies y medio de largo y seis pulgadas en quadro ... para el Cimiento de Dha Muralla ... y 5178 tuestas corrientes de Dha Madera para Cadenas y Riostras». «Para el Palplanchado y que antecede el frente del Pilotaje se necesitarán 2o45 Pedasos De Tablón de Cedro de grueso y medio y tres pies de largo apuntados y labradas sus juntas».

Cabe mencionar que la cimentación con pilotes se había realizado de una forma organizada y con resultados satisfactorios en 1691, para San Juan de Ulúa, por el ingeniero alemán Jaime Frank.

Sobre los pilotes se colocaba un *embarengado* de madera formando una retícula; ésta se sujetaba a la

cabeza de los pilotes mediante la utilización de *clavos*, que se enviaban desde España a petición del ingeniero. El *embarengado* puede sujetarse también con *tarugos o estaquilas de madera recia*: «Para clavar dho embarengado se necesitan 281o Clavos de media Escora, que pesan 24 Quintales y dos arrobas²⁰... Por igual cantidad de Clavos de Escora para dho embarengado que pesan 39 Quintales y 20 libs... Para Clavar los Tablonés con dos Clavos cada uno De media escora que pesan Diez Quintales y una arropa...»

Sobre el tamaño de los pilotes Rojas explica que «serán tan largas, quanto sean bastantes hasta llegar a lo firme del fundamento (...)»²¹ Los pilotes solicitados tenían una longitud de 1.10 mts., de forma cuadrada y de 0.15 mts., de ancho.

El tipo de madera solicitada para los pilotes es de Zapote era una madera dura, oscura y resistente al agua, que fue utilizada también para el pilotaje de los cimientos en la fortificación de San Juan de Ulúa.

La técnica

En este apartado nos referiremos a las distintas técnicas propuestas por Santistevan para la realización del cimiento y muralla del proyecto, relacionándolas, como se ha hecho hasta ahora, con los tratados de fortificación.

Cimiento de la muralla del frente de tierra y de mar

El frente de tierra es un terreno arenoso; para ello Rojas propone explanar bien la superficie de arena siguiendo la anchura de la muralla. Santistevan menciona que el cimiento se realizará con una excavación y la colocación de los sillares y la mampostería interior.

La mampostería para los cimientos, en general, será de piedra dura, la cual se colocará «bien asentada sobre abundante Vaño de Cal, terciada segun practica aprovada en el Pais continuando lo restante con Piedra Mucara²² y los angulos de cantería como se acostumbra».

Muller menciona que la práctica común es utilizar piedra labrada para la parte baja de los muros y en los ángulos salientes hasta la altura del cordón.²³ So-

bre los morteros Rojas recomienda que las mezclas: «con buenas ligazones, y buena materia de cal, y arena, sera la fabrica muy fuerte contra el artilleria». ²⁴

Respecto a la piedra, Muller dice que la «Piedra recibe y se pega mejor cuando sin faltar a su dureza y buena union de su grano, es de una constitucion esponjosa que le haga chupar el espiritu de la Cal». ²⁵ Una de las características de la piedra *mucara* es la de ser esponjosa; como se puede ver en la cita 22 esta piedra fue muy utilizada para la construcción, en parte debido a que era difícil traer piedra o sillares desde Campeche lo que incrementaba el costo de la obra; así la piedra *mucara* sustituyó a la piedra común.

Con respecto al frente de mar, Santistevan propone una cimentación basada en pilotes con una cama de *embarengado*. Este tipo de cimienta fue utilizado para la mayoría de las obras que se realizaban cerca del mar o en terrenos pantanosos. Cimentar bajo el agua fue un problema que los ingenieros tuvieron siempre presente tanto en las obras realizadas en la metrópoli como en América.

El documento permite conocer la técnica para realizar el pilotaje por medio de unos cajones que per-

mitían clavar los pilotes con comodidad. «Para trabajar en seco el Pilotage y embarengado sobre el que ha De fundarse la Muralla, se consideran Veinte Tapiasles de tres Tuestas de largo cada uno para formar los Cajones... que comprehenden las divisiones o travesas puestas en obra».

Este procedimiento de cimentación es mencionado en la mayoría de los tratados de fortificación. John Muller dice que «puede suceder, que el agua que fluya sea en tan grande cantidad, que no se pueda apurar de manera alguna: Para remediar este inconveniente, se forma un ensamblete fuerte de madera, cubierto y aforrado con tablones, el qual se coloca sobre la Zanja... y Quando el Terreno es de tan mala calidad,... será preciso clavar Estacas que puedan recibir los Maderos (...)». ²⁶ Esta cimentación requería de una maquinaria especial como eran los martinets de hincas, algunas veces instalados sobre barcas chatas y ruedas de pisar, tímpanos, tornillos de Arquímedes, bombas y sopapas para extraer el agua.

El cajón de madera permitía utilizar las máquinas de achique o extracción de agua, para proceder a hincar las estacas o pilotes sobre los cuales se colocaba el *embarengado* o enrejado de madera (figura 6).

Mr. Pfeffinger, explica que la cimentación se reali-

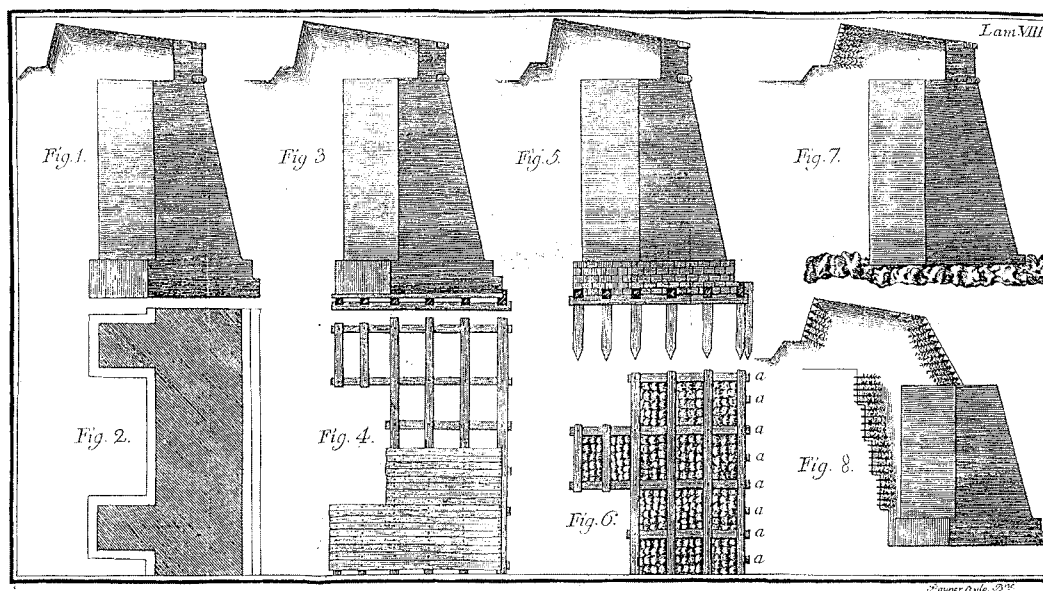


Figura 6

John Muller, *Tratado de fortificación ò Arte de Construir...*(1769). Lam. VIII, perfil de la muralla y cimentación

zará clavando estacas previamente endurecidas con fuego y untadas con brea para evitar que se pudran; a continuación se coloca una cama de maderas en forma de cruz bien clavadas, sobre la cual se añadirán dos capas, una de tierra bien batida y otra una mezcla de cascajo con cal viva antes de colocar las piedras.²⁷

Muralla

La muralla se formará de cantería por el exterior y mampostería ordinaria en su interior. Los tratadistas mencionan que: «en la parte exterior de la muralla se deben colocar piedras largas y angostas y en el interior meter ripio o piedras chicas mezcladas con mucha cal y bien acunadas, y las de sillería bien asentadas que es mucha parte de seguridad de la obra (...)».²⁸

Como se ha mencionado las dimensiones de la muralla y su tipología basada en muralla-contrafuerte y el proceso constructivo tienen una relación directa con los tratados de fortificación. Una vez más, podemos comprobar la aplicación de los conocimientos, técnicas y maquinaria relacionada con la construcción en Nueva España.

El ingeniero finaliza el presupuesto dando el total del costo de la obra en *pesos* y *granos*. Anexa una nota especificando que no se incluyen en el presupuesto las siguientes partidas: «salarios de sobrestantes, Guarda parques, maestros mayores, aparejador, ni jornales de peones por considerarse para los trabajos forzados que sirvan en los trabajos de albañilería, carpintería, apertura de cimientos, transportes de tierras, desmontes, agotamientos de agua con los muchos instrumentos de gastadores necesarios, maderas para andamios, cuerdas y maquinas hidráulicas, martinets de mano y maza, para clavar las estacas ni los gastos imprevistos de sus reparaciones en el progreso de la obra, tampoco se considera el aceite, grasa, y demas ingredientes para la composición del Zulaque con que se han de recorrer las juntas de piedra».

No se determinan tampoco «las Puertas principales de la Ciudad, Rastrillos y Cuerpo de Guardia, Poternas, salidas del Camino Cubierto, los Cuarteles, Aljives, Almacenes, Arsenal de Artillería y Hospital proporcionado a la Guarnición, el todo a prueba de Bomba de que se daran los Planos y Perfiles al tiempo de su execución».²⁹

Acompañan a dicho presupuesto los correspondientes planos con las trazas generales.

A mediados de 1766 no existían noticias del proyecto realizado por Santistevan, que había sido enviado a la corte por Arriaga al conde de Aranda, asesor supremo de la Corona en materia de fortificaciones. Finalmente, Aranda dio su dictamen: la plaza de Veracruz sería abierta, sin fortificar, de este modo si el enemigo llegaba a tomarla no podría establecerse en ella.³⁰

Ninguno de los tres *modos* propuestos por Santistevan se realizó. Una de las razones esgrimidas era que la traza no se adaptaba al perímetro de la ciudad, por lo que sería necesario demoler parte de la zona edificada, que incluía edificios tan importantes como la iglesia de la Divina Pastora, el Convento de los padres Betlemitas o el cuartel de Dragones. Sin embargo, este proyecto demuestra la capacidad del ingeniero, tanto en el diseño como en la construcción de fortificaciones. Así ésta propuesta pasa a formar parte de los proyectos que se quedaron en papel y que no llegaron a realizarse, pero que sirvieron como base de futuras realizaciones.

RECAPITULACIÓN

La importancia de este proyecto para los estudiosos de la Historia de la Construcción estriba en que, a través del desglose y la descripción de las partidas contenidas en el presupuesto, es posible reconstruir sobre la base de los datos ahí citados: la técnica de construcción empleada en todos y cada uno de los elementos que conforman una muralla de estas características, de esta época y en esta zona.

Como se ha ido analizando a través de esta comunicación, los elementos constructivos empleados eran conocidos y utilizados por los ingenieros en la metrópoli, con algunas variaciones como son los materiales, entre ellos la madera y la piedra. La técnica propuesta en la construcción de la muralla y el cimiento es similar a la mencionada en los tratados, por lo que es posible observar que las variaciones entre las obras realizadas en América y las de la metrópoli son mínimas, adaptando las dimensiones de los elementos a las necesidades del lugar.

Esto demuestra que las obras de fortificación realizadas en América tienen relación con los modelos empleados en la metrópoli, y con las enseñanzas y ti-

pologías impartidas en las distintas *Escuelas de Fortificación* europeas.

NOTAS

- Díaz del Castillo, B.: *Historia verdadera de la conquista de Nueva España*. México, 1950, p. 423.
- Sobre la labor de éste ingeniero véase: Angulo Íñiguez, D.: *Bautista Antonelli, las fortificaciones americanas del siglo XVI*. E.E.H.A. Madrid, 1943.
- Calderón Quijano, J. A.: *Las fortificaciones españolas en América y Filipinas*. Colecciones Mapfre. Madrid, 1996, p. 86.
- Juárez Moreno, J.: *Corsarios y piratas en Veracruz y Campeche*. E.E.H.A. Sevilla, 1972. Sobre este tema, véanse los capítulos. IV, V, y VI.
- Calderón Quijano, J. A.: *Fortificaciones en Nueva España*. E.E.H.A. Madrid, 1984, p. 153.
- Archivo General de Indias (AGI), México 2459.
- Calderón Quijano, J. A.: *op. cit.*, pp. 163-165.
- Torrejón Chaves, J.: «Fortificación y fortificadores en la Andalucía moderna», en *Andalucía en América: el legado de Ultramar*. Barcelona-Madrid, 1995, pp. 122-123.
- Se citará parte del documento original de Santistevan, el cual se encuentra en el Archivo General de Indias bajo la signatura de México, 2459. Cabe hacer mención que los planos realizados por este ingeniero carece de detalles por tal motivo se ha tomado alguna ilustración de los tratados a los que se hace referencia éstos son: ROJAS, Cristóbal de: *Teoría y práctica de fortificación*, Madrid, 1598; González de Medina Barba, Diego: *Examen de Fortificación*, Madrid, 1599; Muller, John: *Tratado de Fortificación ò Arte de Construir los Edificios Militares y Civiles*, Tomos I y II, Barcelona, 1769.
- Según Alejandro de Humbolt una toesa (francesa) equivale a 1,946 metros. (Humbolt, Alejandro de: *Ensayo político de la Nueva España*. Porrúa. México, 1966, anexo III, p. CLXII).
- González de Medina Barba, D.: *Examen de Fortificación*. *Op. cit.*, p. 107.
- Rojas, Cristóbal de: *Teoría y práctica de fortificación*. Madrid, 1598, fol. 93.
- Ídem, *op. cit.*, fol. 69.
- González de Medina, Barba, D.: *op. cit.* p. 35.
- Santans y Tapia, J.: *Tratado de fortificación militar*. Bruselas, 1644, fol. 183, 184.
- Muller, J.: *Tratado de Fortificación ò Arte de Construir los Edificios Militares y Civiles*. Barcelona, 1769, Tomo I pp. 20-26.
- Ídem, *op. cit.*, Tomo II, p. 50.
- AGI, México 2462.
- Muller, J.: *op. cit.*, p. 282. La mampostería ordinaria consiste en piedras toscas y desiguales utilizadas en el interior de los muros.
- La arroba corresponde a un peso de 25 libras o 11,502 Kg.
- Rojas, C.: *op. cit.* fol. 92 v.
- Piedra *mucara*, perteneciente a la familia de las madreporas, fue extraída de los arrecifes cercanos a la Isla de la Gallega, lugar donde se encuentra hoy la fortaleza de San Juan de Ulúa; fue el principal material empleado en la construcción de la fortificación y de los edificios de la ciudad de Veracruz, realizándose muros mixtos de piedra *mucara* y pedazos de ladrillo, todo ligado con una mezcla de cal y arena.
- Muller, J.: *op. cit.* Tomo I, p. 280.
- Rojas, C.: *op. cit.*, fol. 70 v y 71.
- Muller, J.: *op. cit.*, Tomo I, p. 156.
- Ídem, *op. cit.*, Tomo I pp. 267, 273.
- Pfeffinger, Mr.: *Fortificaçam Moderna, ou recopilaçam de diferentes Methodos de fortificar*. Lisboa, 1703, p. 227.
- Santans y Tapia, J.: *op. cit.*, fol. 90.
- Calderón Quijano, en su obra *Fortificaciones en Nueva España* (Madrid, 1984) menciona que el presupuesto incluye las puertas de la ciudad, cuerpos de guardia, almacenes, hospital, etc... Sin embargo, al revisar el documento original en el Archivo de Indias A.G.I., México, 2459, observé que la nota del presupuesto dice que no se incluyen las anteriores partidas.
- Calderón Quijano, J. A.: *op. cit.*, pp. 175-176.