

**CONSTRUCTORES E
INGENIEROS NAVALES EN
LA ESPAÑA DEL SIGLO XVIII**

Discurso leído en el acto de su recepción como
Académico Correspondiente en Novelda, Alicante, por

D. Vicente Baus Berenguer

el día 11 de noviembre de 2025

**CONSTRUCTORES E
INGENIEROS NAVALES EN
LA ESPAÑA DEL SIGLO XVIII**

CONSTRUCTORES E INGENIEROS NAVALES EN LA ESPAÑA DEL SIGLO XVIII

Discurso leído en el acto de su recepción como
Académico Correspondiente en Novelda, Alicante, por

D. Vicente Baus Berenguer
el día 11 de noviembre de 2025

Arrecife (Lanzarote), Hotel Lancelot Playa

Excmo. Sr. Presidente de la Academia de Ciencias, Ingenierías y
Humanidades de Lanzarote.
Ilmos. Sras. y Sres. Académicos,
Señoras y Señores.

HABLAREMOS DE:

1. La Armada española a fines del siglo XVII y la situación naval en Europa.
2. El estado de la Armada española tras la guerra de Sucesión.
3. El inicio de la nueva Armada Española: Gaztañeta, D'Autrán y Boyer.
4. La consolidación de España como potencia naval: Jorge Juan.
5. Los constructores ingleses de Jorge Juan: Bryant, Mullan, Rooth, Howell, y Turner.
6. La vuelta al sistema francés con Gautier y Borda.
7. El cenit de la construcción naval española con Romero Fernández de Landa y Martín de Retamosa.

1. La Armada española a fines del siglo XVII y la situación naval en Europa

Durante los siglos XV y XVI, España dominó el Mediterráneo con una gran Armada de Galeras¹. Por evolución de estas embarcaciones y con la aparición de renovadas necesidades comerciales y militares, surcaron los mares nuevos tipos de buques entre los que destacaron “la nao, la carraca y la carabela”, más centradas en el Atlántico.

De la evolución de las naos apareció el galeón en el siglo XVI, el que sería el buque emblemático de la dinastía Habsburgo española².

Fue una embarcación polivalente, de modo que se utilizaba tanto para el transporte de materiales y personas, como para su uso bélico, e incluso con funciones mixtas, según las necesidades de la flota en cada momento.

Tras la muerte de Felipe IV (1605-1665) y el acceso al trono de Carlos II (1661-1700), el que sería el último rey del linaje de los Austrias, las emergentes potencias europeas vieron la ocasión de hacerse con parte, si no con todo, del todavía enorme Imperio español.

¹ En el periodo 1402-1405, Jean de Béthencourt, de ascendencia normanda, fue autorizado por Enrique III de Castilla para que conquistara las islas de Lanzarote, Fuerteventura y El Hierro, como vasallo de la corona castellana. Más tarde, serían los Reyes Católicos quienes conquistarían las islas más pobladas: Gran Canaria en 1483, La Palma en 1493 y Tenerife en 1496.

² El galeón surge a finales del siglo XVI de manos de Cristóbal de Barros y otros constructores de su tiempo, como búsqueda de un buque en el que se sumen tres factores claves: velocidad, armamento y capacidad de carga. Es el sucesor de la nao cántabra o vizcaína que ocuparía el espacio comprendido entre el primer tercio de este siglo como buque hegemónico de la Carrera y hasta del siglo. Vicedo Jover, Javier. Aportación a este trabajo.

El mayor de los interesados en conquistar territorios españoles fue Luis XIV, el rey Sol de Francia, quien vivía un momento de esplendor militar y cuyas ansias expansionistas dispusieron, en la postrera España de Carlos II, de la oportunidad de ser llevadas a cabo con facilidad y sin excesivo coste.

En el final del siglo XVII, España fue derrotada por Francia prácticamente en todos los frentes de las guerras en que participó: Guerra de Devolución (1667), Guerra europea (1672), Guerra con Francia de la Liga de Augsburgo (1686)³.

Tras el fin de la denominada Guerra de los Nueve Años (1688-1697), con la firma de la Paz de Ryswick, en 1697, se puso fin al conflicto con Francia, ésta devolvió todos los territorios ocupados desde el Tratado de Nimega (1678) y dio paso a que Francia, con un giro diplomático radical, se convirtiese en aliada y protectora de su tradicional enemiga, España.

Puestos ya en situación sobre el complicado contexto social, político y militar de la España de la segunda mitad del siglo XVII, nos centraremos en la situación de la flota española en estos últimos años del reinado de Carlos II.

La construcción naval española disponía desde principios de siglo XVII de una serie de ordenanzas⁴ que normalizaban en los

³ La Guerra de Devolución finalizó con la Paz de Aquisgrán de 1668. La Guerra europea, en la que intervino España defendiendo sus posesiones en los Países Bajos y el Franco Condado, finalizó con la Paz de Nimega de 1678. La Guerra de los Nueve Años, Francia contra la Liga de Augsburgo, en la que España entró en 1689 en la Gran Alianza, se saldó con la firma de la Paz de Ryswick (1697).

⁴ Las ordenanzas aparecieron en 1606, 1611, 1613, 1618, 1666 y 1679 (Fuente Javier Vicedo Jover) y establecían los criterios para relacionar las medidas de manga, eslora, y puntal, aunque sin ninguna fórmula precisa para calcular el arqueado hasta la de 1613. Valdez-Bubnov, Iván: *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVII-XVIII)*. pág. 75-76.

astilleros el diseño, el trazado y la fabricación de los buques y entre las que destaca la emitida en 1618⁵, que permaneció vigente durante todo el siglo. Su intención era la de armonizar las crecientes necesidades bélicas de la monarquía con los intereses mercantiles de los grupos de poder peninsulares.

A pesar de la extensa y escrupulosa reglamentación, un factor definitivo y definitorio de la construcción naval de ese periodo fue la falta de planos a escala de los buques a construir, y que en 1690 ya se utilizaban en Francia e Inglaterra.

Los primeros planos en los que se observa la separación entre el diseño y la construcción aparecen inicialmente con Francisco Antonio Garrote, ya desde mediados de la centuria, quien presentaría en 1691 su obra *“Nueva fábrica de baxeles españoles”*⁶ en la que se definían magistralmente las dimensiones de los galeones de dos puentes y su clasificación por el número de cañones que montaban.

Todavía durante 1690, la táctica naval española no había adoptada la línea de batalla, y seguía manteniendo las tácticas de abordaje en la guerra naval, con el uso masivo de la artillería, lo que fomentaba la construcción de navíos de tres puentes.

La adopción de la línea de batalla como la doctrina táctica en la guerra naval, fue iniciada por Inglaterra. Francia, se unió a

⁵ La ordenanza de 1618 fue la más completa y afectaba a buques de 9 a 22 codos de manga. Sujeto a ella se construyó la Capitana Real, en el astillero de Colindres, en 1688. (Fuente Javier Vicedo Jover).

⁶ El título completo es: *“Recopilación. para la nueva fábrica de bajeles españoles donde se declaran. las proporciones y nuevo gálibo correspondientes a seis órdenes de diferentes portes con la utilidad de servir de guerra en las armadas del océano con toda perfección y de mercante en la carrera de indias dedicado a La Católica Real Majestad nuestro muy gran Monarca D. Carlos que Dios guard”*.

esta tendencia y a partir de 1660, desarrolló un importante programa para reformar la flota francesa, que derivó a la creación de una flota de batalla especializada, acompañada de toda la infraestructura para su manutención y desarrollo centralizada en una administración estatal.

De gran importancia fue la política de mejora de la industria siderúrgica francesa impulsada por su ministro Colbert, que permitió el desarrollo de nuevos tipos de cañones de hierro a mucho menor coste que los de bronce y que propiciaron la expansión de marina de Luis XIV merced a los considerables progresos que experimentó la metalurgia francesa. Los cañones de bronce eran más fiables que los de hierro, pero a cambio eran mucho más caros, lo que impedía su consumo masivo por las armadas.

Hay que indicar que todo el desarrollo constructivo naval español durante la dinastía Habsburgo y parte de la Borbónica, estuvo altamente condicionado por las luchas intestinas entre los grupos de poder que controlaban el comercio trasatlántico en Sevilla, desde los inicios del descubrimiento de América, y los que pretendían ampliarlo en Cádiz.

La necesidad de sobrepasar la “barra de Sanlúcar”⁷ y el que la navegación debía realizarse en última instancia por el río Guadalquivir, condicionaban el calado de los buques y, por consiguiente, el diseño de la obra viva⁸.

⁷ Se refiere a la existencia de un banco de arena y lodo existente en la desembocadura del río Guadalquivir, que dificulta la navegación de buques de gran calado por el riesgo de encallamientos y naufragios.

⁸ La obra viva es la parte del casco que se encuentra sumergida bajo el agua, extendiéndose desde la línea de flotación hasta la quilla.

El hecho de acrecentarse gradualmente la necesidad de un mayor artillado de los navíos, y, por ende, disponer de un mayor peso y calado en los buques, hizo que durante el siglo XVIII Cádiz ganara definitivamente el pulso a Sevilla, no sin que ese cambio trajese múltiples conflictos que condicionaron la construcción naval española durante las siguientes décadas⁹.

Como hemos dicho anteriormente, el capitán Francisco Antonio Garrote ¹⁰fue el precursor de la construcción naval española en el siglo XVII, sus fundamentos fueron utilizados en la transición del galeón al navío de línea.

Sus trabajos estaban condicionados por que los diseños superasen sin problemas la citada barra de Sanlúcar, y claramente planteados en favor de la postura de Sevilla frente a la creciente política de intereses de Cádiz.

El éxito de este sistema fue ligado al de la propuesta sevillana y con la pérdida de la Casa de Contratación en favor de los comerciantes gaditanos, Cádiz tomó el mando de la política naval española desplazando a los comerciantes sevillanos de la toma de decisiones sobre la nueva política naval borbónica.

⁹ Este es un hecho de gran trascendencia y que definió la futura construcción naval española, y no sólo los condicionantes técnicos participaron en las disputas, ya que las ambiciones políticas y los intereses de los ministros tuvieron gran importancia en las decisiones.

¹⁰ Francisco Antonio Garrote fue uno de los más importantes tratadistas en construcción naval del siglo XVII, natural de Córdoba y vecino de Sevilla, sentó plaza en el ejército llegando muy joven a capitán de mar y guerra estando destinado en Sevilla en la Escuela de Navegantes y de superintendente de la Maestranza de las Armadas y Flotas de Indias hasta 1695, donde estuvo escribiendo sobre el mal estado de la construcción de buques españoles. (*En artículo de la Dra. Carmen Torres López. Servicio Educativo y Cultural del Órgano de Historia y Cultura Naval*).

2. El estado de la Armada española tras la guerra de Sucesión española

En las postrimerías del siglo XVII ya se veía bastante claro que el rey Carlos II, no iba a perdurar mucho tiempo regentando el trono de la monarquía Hispánica.

Esta situación favoreció las maniobras políticas que Luis XIV venía pergeñando desde la Paz de Ryswick, firmada en 1696, en la que el rey francés ya dejó claras sus ambiciones sobre el control de la sucesión dinástica española¹¹.

El conflicto sucesorio español se desarrolló entre dos candidatos al trono, de una parte, Felipe de Anjou, nieto de Luis XIV de Francia, y de otra, Carlos de Austria, hijo del emperador Leopoldo I de Austria¹².

Europa entró en guerra, de modo que se establecieron dos bloques luchando por el trono español: La Gran Alianza de la Haya (septiembre de 1701) formada por Inglaterra, Holanda y Austria¹³, que apoyaba al candidato Carlos de Austria; y de otra parte Francia y España apoyando a Felipe de Anjou, proclamado rey de España en mayo de 1701, como Felipe V.

¹¹ Luis XIV desplegó toda su habilidad diplomática y estratégica, para preparar y condicionar el testamento final de Carlos II en favor de sus intereses. Utilizó a su embajador Henri de Harcourt para maniobrar en la Corte y para realizar amenazas, e incluso favoreció conflictos sociales como el “Motín de los Gatos”, en abril de 1699, con la falta de pan como detonante de la revuelta.

¹² El conflicto surge tras el fallecimiento en 1699 del sucesor inicialmente nombrado en 1696 por Carlos II, José Fernando de Baviera, a la edad de 6 años. Sin esta desgraciada circunstancia es muy probable que no se hubiese desatado la guerra de sucesión, ya que el candidato inicial suponía un equilibrio de poder entre las potencias europeas.

¹³ Portugal se uniría a la Gran Alianza en 1703, arrastrada por la influencia de Inglaterra.

A la llegada de Felipe V al trono español, la situación de la Marina española era lamentable y con una estructura caótica, incapaz de defender el imperio.

El poder naval español permanecía descentralizado y estaba financiado, en su gran mayoría, por la iniciativa privada, estando integrado por múltiples armadas¹⁴:

1. *La Armada del Mar Océano*, que operaba en las proximidades de la costa española y su misión era la de proteger a las flotas que regresaban del Atlántico.
2. *La Armada de la Guarda de la Carrera de Indias*, que protegía la navegación de los convoyes entre España y América.
3. *La Armada de Barlovento*, que permanecía en el Caribe como protección de las posesiones españolas en esa zona.
4. *La Armada de la Avería*¹⁵, que defendía el comercio marítimo en general, frente a los corsarios y otras amenazas puntuales.
5. *Las Escuadras de Galeras del Mediterráneo*, que eran varias: España, Nápoles, Sicilia y Génova.
6. *La Armada del Mar del Sur*, en las costas del Virreinato del Perú y Chile.
7. *La Armada de Filipinas*, que cubría la zona del Océano Índico.

La absoluta dependencia política y militar que impuso Luis XIV sobre Felipe V, y particularmente con la protección francesa

¹⁴ Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

¹⁵ Se denominaba así porque se financiaba con el impuesto de “la avería” con el que se gravaban las mercancías transportadas entre España y América. La conformaban buques militares y también de particulares que efectuaban labores de protección a cambio de una remuneración.

sobre las flotas españolas, fue una auténtica desgracia entre 1701 y 1709.

Los desastrosos resultados hablan por sí mismos:

- ✓ En 1702, la Flota de Indias, protegida por la armada de guerra francesa, es destruida en Vigo (batalla de Rande¹⁶)
- ✓ En 1704, se produce la toma y pérdida definitiva de Gibraltar, realizada por la flota del almirante inglés George Rooke.
- ✓ En 1708, la isla de Menorca es invadida por Inglaterra. Simultáneamente y aprovechando la debilidad española, Orán es conquistado por el Bey Mustafá.

La armada española quedó difuminada tras el tratado de Utrecht, ya que había perdido la mayor parte de sus unidades, unas por hundimiento en batalla y otras por falta de mantenimiento.

En los albores del siglo XVIII, la Armada española estaba todavía conformada por galeones, puesto que este tipo de buque satisfacía plenamente las necesidades que la monarquía requería en este momento.

Las funciones eran el traslado de mercancías desde las posesiones americanas hasta la península y la protección de estos convoyes que mantenían abierta la Carrera de Indias; y para ambos fines el galeón era un barco con contrastada capacidad para realizar esta dualidad de tareas con suficientes garantías.

¹⁶ La batalla de Rande (23 de octubre de 1702, Ría de Vigo) enfrente a una flota angloholandesa al mando del almirante George Rooke, con la armada de guerra francesa al mando del conde de Châteaurenault y la flota de transporte de Indias española, capitaneada por Manuel de Velasco. El resultado fue la destrucción total de las flotas española y francesa, dejando a la flota española prácticamente sin galeones.

Estas unidades de galeones habían evolucionado a buques mucho más grandes, eliminando sus características construcciones aptas para el combate de abordaje, y sustituyéndolas por una mayor presencia de artillería; aunque claramente insuficiente para enfrentarse con éxito, a los nuevos navíos de línea con que contaban las otras potencias del momento.

Ante esta situación, la monarquía hispánica tuvo que recurrir a la protección de la Armada francesa para poder defenderse de los ataques que le realizaba la coalición anglo-holandesa, y asimismo del resto de enemigos que la hostigaban en los mares, como eran los piratas, corsarios, bucaneros, turcos, etc.

Aparece ahora la primera figura importante para el desarrollo de la Marina española en el siglo XVIII, se trata de Bernardo Tinajero de la Escalera¹⁷, un próspero comerciante y prestamista de la Carrera de Indias, que fue nombrado por Felipe V, como el primer secretario de Marina e Indias y quien se convirtió en el personaje clave para la renovación y modernización de la Armada española al inicio del siglo XVIII.

Desde la recién creada Secretaría de Marina e Indias, Bernardo Tinajero inició una importante renovación de todo lo concerniente con la Marina española.

Para llevarla a cabo, se apoyó con otro personaje de gran trascendencia en la construcción naval española de ese momento; se trata de Jean de Monségur, un capitán francés al servicio de Felipe V, que provenía de una familia de navieros franceses.

¹⁷ Bernardo Tinajero de la Escalera ejerció una clara política naval profrancesa, inspirada en la del ministro francés Colbert -de apoyo a Cádiz frente a Sevilla- que fue clave en la confección del nuevo sistema trasatlántico español. Su salida de la Secretaría de Marina e indias fue consecuencia de la entrada del cardenal Alberoni y el giro de Felipe V del atlantismo hacia una política mediterránea.

Con Bernardo Tinajero empezó a colaborar el célebre constructor naval, José Antonio de Gaztañeta, que escribió en 1722 el tratado “*Proporciones de las medidas más essemprciales*”, y quien fue el verdadero referente en la construcción naval española durante la primera del siglo XVIII.

3. El inicio de la nueva Armada Española: Gaztañeta, D’Autrán y Boyer

Durante los siglos XVII y XVIII, Antonio de Gaztañeta e Iturrizalza revolucionó la construcción naval española¹⁸.

En Antonio de Gaztañeta se pueden observar dos vertientes; por una parte, la práctica, como activo militar dirigiendo los astilleros, y de otra la intelectual, actuando como un científico teórico de la construcción naval y realizando publicaciones técnicas.

Con Gaztañeta se intensifica la influencia de los constructores teóricos, éstos al servicio de la secretaría de Marina, que imponen las normativas que se deben cumplir por todos los asentistas privados, e igualmente por los constructores estatales¹⁹.

En el siglo XVII comenzó su trayectoria como piloto en la Carrera de Indias, acumulando experiencia práctica en navegación y diseño de buques.

¹⁸ En la actualidad no se considera a Gaztañeta constructor naval. Su aportación fue teórica exclusivamente, considerado un tratadista naval con conocimientos de las ciencias del momento. Vicedo Jover, Javier. Aportación a este trabajo.

¹⁹ Algunos de los asentistas más importantes de ese tiempo fueron Boyet, Cambí, Arostegui, Mesnager, López Pinto, Zelerain, Guendica y Mendieta, Carthaing y Arzueta. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

De esta colaboración surge su compendio técnico el *Arte de fabricar reales* (1688), en el que se indican las técnicas constructivas en las que el trazado del gálibo maestro²⁰ ya no se hace como un segmento del círculo, sino como un óvalo realizado a partir de dos círculos.

La etapa más prolífica de Gaztañeta como diseñador naval, coincidió con el periodo final del conflicto entre las ciudades de Cádiz y Sevilla por hacerse con la cabecera de las flotas de la Carrera de Indias y la sede de la Casa de la Contratación²¹.

A pesar de la actuación política, contraria a la opinión de Gaztañeta, fue el factor decisivo para que la Casa de Contratación cambiara su sede a Cádiz desde Sevilla²².

Esta tarea tecnológica y a la misma vez política, tuvo importantes consecuencias en la reforma de la construcción naval, con la aprobación de unas nuevas ordenanzas más inclinadas a la posición borbónica y favorecedoras del emergente comercio de Cádiz, más intervenido por los comerciantes franceses que el sevillano.

Con estas premisas, Antonio Gaztañeta presentó un manuscrito que incluye, al final, un documento con las

²⁰ Se trata de la plantilla o perfil curvo que define la forma de la cuaderna más ancha y central de un barco.

²¹ El conflicto entre Sevilla y Cádiz es un problema de luchas entre las áreas de poder que controlan el comercio de la Carrera de Indias y que surge ya en tiempos de Carlos II, a raíz del aumento de tamaño de los buques y el problema de salvar la barra de Sanlúcar, lo que condicionó el diseño de los barcos españoles durante décadas. Hormaechea Arenaza, Cayetano, *La barra de Sanlúcar y el diseño del gálibo maestro en la obra de Antonio Gaztañeta*. Artículo en AAMB (Amics Museu Barcelona) 2014

²² El traslado definitivo de la Casa de Contratación de Sevilla a Cádiz se produjo en 1717 y fue promovido por Andrés de Pez, apoyando las ideas de José Patiño y Gaztañeta, que defendían un mayor calado en los buques.

características y medidas necesarias para la construcción de dos bajeles de 60 y 64 codos de quilla respectivamente y con 60 cañones cada uno, el muy conocido “*Proporciones de las medidas más essempriales*” fechado en 1712 (y reformado en 1720), que se convirtió en la única ordenanza de construcción naval para todos los reinos de la corona española, algo que Garrote había perseguido durante años y que jamás consiguió.

En el tratado de las *Proporciones*, Gaztañeta desarrollaba un sistema completo con todos los pasos necesarios, para la construcción de un navío de 60 cañones, siendo éste el modelo que se tomaría como base para las medidas del resto de navíos para incorporar a la flota española.

La evolución de estos navíos en el tiempo se vio condicionada por los avances de la siderurgia y la fundición de cañones de hierro, cuyo menor coste facilitaba el aumento exponencial de la potencia de fuego de los navíos. Su legado consolidó a la Armada española como una fuerza más moderna y eficiente.

De otra parte, reseñar que la potencia de fuego era el criterio utilizado para el cálculo de la eslora, lo que condicionaba el resto de las dimensiones básicas del casco y los barcos del sistema de Gaztañeta tenían unas esloras (longitud) muy elevadas, en relación con el número y potencia de la artillería que portaban, por lo que se producían frecuentes problemas de arrufo y quebranto en los cascos²³.

Como ya se ha indicado previamente, en el siglo XVII y durante el conflicto naval entre Inglaterra y las Provincias Unidas,

²³ Son dos tipos de esfuerzos que sufre la estructura de un buque al navegar. Vicedo Jover, Javier. *Los sistemas de construcción naval de las monarquías Hispánicas*.

el clásico sistema de abordaje fue sustituido por una formación artillera en línea, lo que aumentaba mucho la potencia de fuego de los navíos; esta nueva concepción del combate naval propició la separación definitiva entre barcos de transportes y barcos de guerra, con la evolución independiente de ambos sistemas.

Una vez terminada la contienda sucesoria en 1714, y asentado Felipe V en el trono español, se empezaron a tomar decisiones de gran importancia tendentes a recuperar el poder militar y naval de la monarquía hispánica; un poder que necesitaría para poder defenderse sola, ya sin la ayuda de Francia.

Una decisión crucial fue la abolición de todas las escuadras regionales que existían y la creación en 1714 de una única Real Armada. El autor de esta trascendental reforma fue José Patiño y Rosales y centralizaba todo el poder naval español²⁴.

A partir de esta decisión se reactivó la construcción naval; en el norte peninsular a cargo de Gaztañeta y con Patiño en el área de Cataluña, después de la creación de la Real Fábrica de Navíos de Sant Feliu de Guixols (1715-1721)²⁵.

Este acelerado entusiasmo constructivo tenía como explicación el cambio de paradigma en la política exterior española, que había virado sus prioridades hacia la recuperación de las posesiones italianas perdidas en Utrecht, todo ello por expreso

²⁴ La Real Armada española se creó como institución unificada el 21 de febrero de 1714 mediante una real cédula. Solamente se mantienen las Armadas del Mar del Sur y de Barlovento que desaparecerían el año siguiente y la de Galeras que se mantendría hasta el año 1748. De Juan-García Aguado, *José Romero Fernández de Landa, un ingeniero de marina en el siglo XVIII*. Universidade da Coruña. Betanzos.1998.

²⁵ En este astillero catalán se construyó el navío San Felipe el Real, en 1716, artillado con 70-80 cañones. Preso en la batalla de cabo Passaro y llevado a Mahón, se incendió y explotó causando 210 muertos,

deseo de la reina Isabel de Farnesio²⁶, quien pretendía entronizar en estas posesiones a sus hijos varones. Consecuencia de estas políticas fueron las campañas de Cerdeña y Sicilia en 1717.

No podemos dejar pasar por alto la figura de José Patiño y Rosales, un personaje crucial en la reforma de la estructura naval de España en la primera mitad del siglo XVIII.

Predecesor del marqués de la Ensenada, fue quien marcó el devenir de la construcción naval española de la primera mitad del siglo XVIII. Patiño fue el promotor de los futuros arsenales españoles, creando los Departamentos marítimos navales de Ferrol, Cádiz y Cartagena en 1726²⁷, también fundó en 1717, la Real Academia de Guardiamarinas de Cádiz.

Patiño era contrario a la primacía de la construcción naval mediante el método de asiento en astillero privado y estaba convencido de que debía concentrarse en los arsenales estatales, por lo que promovió el desarrollo de los departamentos navales de Cartagena, Ferrol y Cádiz, lo que fue de gran influencia en la construcción naval del resto de la centuria²⁸.

²⁶ María Luisa Gabriela de Saboya, primera esposa de Felipe V y reina consorte de España, falleció el 14 de febrero de 1714. La nueva reina sería la parmesana Isabel de Farnesio, casada con el rey Felipe V el 24 de diciembre de 1714.

²⁷ Conforme los había propuesto anteriormente Monséur. José Patiño y Rosales, (1670-1736), fue nombrado en Intendente General de Marina (1717-1719), luego Secretario de Estado y Ministro de Marina e Indias (1726-1736), Secretario de Estado de Guerra (1730-1736) y Primer ministro (1734-1736). *Biografía en Todo adelante*.

²⁸ De su insistencia vino la construcción del navío Hércules de 60 cañones en Cádiz, a cuya botadura asistió la familia real, dando soporte definitivo al sistema constructivo en los arsenales públicos. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

Continuando con la campaña italiana, la Real Armada sufrió un fortísimo revés en cabo Passaro²⁹, donde las fuerzas aliadas de la Cuádruple Alianza, al mando del almirante George Byng, derrotaron en agosto de 1718 a la flota española dirigida por Antonio Gaztañeta, que iba al mando del buque insignia de la flota, el San Felipe el Real, y en la que también estaba Patiño, sin que previamente se hubiese declarado la guerra a España, lo que se hizo en diciembre de ese mismo año.

La batalla naval de Passaro fue un punto de inflexión y la demostración de la debilidad organizativa y constructiva que persistía en la flota española. A partir de ese desastre naval, y ante la triste situación en que quedó la Real Armada, se acometió definitivamente la construcción de los navíos españoles con mucho más presupuesto económico, con la definición de nuevos tipos de buques y con una renovación exhaustiva de toda la Real Armada, de los arsenales y de toda la estructura administrativa de la marina.

Siguiendo esta nueva línea reformista, ya en 1720, Antonio Gaztañeta terminó de reescribir, o de adaptar, su obra maestra las *Proporciones de las medidas más essempriales*. Su objetivo era el de homogeneizar la construcción naval mediante la publicación de una guía constructiva obligatoria.

Esta obra se considera como la culminación en la construcción naval española de la transición del galeón al navío, empresa iniciada muchos años antes.

²⁹ La batalla se produjo en medio de un armisticio, cuando sin previo aviso la escuadra británica (al mando del almirante George Byng, atacó a la española (al mando del jefe de escuadra Antonio de Gaztañeta) en represalia por la invasión española de Sicilia y Cerdeña, resultando de ello la pérdida de 11 navíos y la práctica destrucción de la escuadra española, que quedó totalmente deshecha.

Gaztañeta fue el verdadero padre de la construcción naval científica en España, y quien puso en práctica el primer sistema racional para la construcción de barcos de guerra, eso sí, basado más en la experiencia y las reglas tradicionales que en los principios matemáticos y físicos.

Con el llamado “sistema español” se produjeron barcos sólidos y marineros, alargados, finos en la proa y gruesos en la popa, formas clásicas de lo que serían los navíos de línea españoles³⁰.

No sería Gaztañeta, quien falleció el 5 de febrero de 1728, el que realizaría la transición completa hacia el moderno concepto tecnológico del navío de línea, tarea que tuvieron que efectuar sus sucesores, técnicos de origen francés, como lo fueron Ciprián D’Autrán, Jean Belletrande y Pedro Boyer, quienes iniciaron el denominado periodo de construcción naval a “la española”, que estaría vigente hasta la aparición de Jorge Juan y Santacilia.

El navío de línea fue el rey de los mares durante todo el siglo XVIII, y recibió su nombre por utilizar una táctica naval en la que los buques de guerra, especialmente los navíos, se alineaban uno tras otro en una formación cerrada y paralela a la del enemigo, con el objetivo de maximizar el poder artillero lateral (bordadas) y minimizar la exposición al fuego enemigo.

Los navíos de línea se construían con tres puentes (raramente alguno de cuatro) o de dos puentes, y se clasificaban según el número de cañones que portaban.

- **Ciprián d’Autrán y Oliver**, (Tolón, 26 de junio de 1697- Isla de León, 7 de septiembre de 1773).

³⁰ 50 barcos españoles más. González, Marcelino. Fundación Alvargonzález (Gijón), 2015.

Cipriano D’Autrán y Oliver nació en Francia en 1697, en la ciudad de Tolón, donde se albergaba una de las más destacadas bases navales del antiguo reino francés.

A su llegada a España, sobre 1715, D’Autrán fue iniciado en los astilleros de San Feliu de Guixols donde aprendió el oficio con su padre, Pierre d’Autrán Gasquet, asalariado como constructor al servicio de Felipe V.

Seguramente fue amparado por Antonio Gaztañeta, quien descubrió su capacidad técnica durante la batalla de cabo Passaro, en 1718, en la que d’Autrán reparó los daños causados al buque con prontitud y eficacia. Por este motivo, en torno a 1722 Gaztañeta se lo llevó a Guarnizo tras pasar previamente por los astilleros de la parte más oriental del cantábrico³¹.

En Guarnizo construyó junto a Jean-Pierre Boyer varios navíos, entre ellos el *Real Phelipe* y los gemelos el *Príncipe* y el *Princesa*, unas construcciones que le proporcionaron bastante prestigio.

Fue destinado a la Carraca, en Cádiz, a finales de 1732, donde fue nombrado capitán de maestranza interino; a lo que sumó en 1742, los cargos de capitán del puerto de Cádiz, director general de construcción, comandante de arsenales y arqueador de navíos del rey y de particulares³².

En las décadas de 1720 y 1730, Ciprián D’Autrán dirigió la construcción de numerosos buques, y aunque se basó inicialmente

³¹ Desde Cataluña pasaría como Contramaestre de construcción a Pasajes, donde en el primer mes de 1718 también lo haría Boyer. Vicedo Jover, Javier. Aportación a este trabajo.

³² Valdez-Bubnov, Iván: *Del galeón al navío de línea*. Revista Desperta Ferro, número especial XXXIV, Madrid. págs. 32-39.

en el modelo de Gaztañeta, puesto que seguía vigente la ordenanza de 1722, pronto lo abandonó para efectuar varias modificaciones y mejoras, en esencia más próximas a lo que se realizaba en el arsenal de Tolón, con ánimo de aumentar la eslora de los navíos.

Fue ya a partir de 1734, cuando Ciprián D’Autrán introdujo la extensión de la eslora³³ para aumentar la potencia de fuego de los navíos de 60 y 70 cañones, lo que se puede considerar como la plenitud de la transición al navío de línea. La gran eslora del *Princesa* despertó la atención de los técnicos ingleses tras su captura y envío a Londres.

Esta culminación constructiva del navío de línea se vio resaltada con el establecimiento en agosto de 1740, del reglamento que sustituyó la ordenanza de Gaztañeta, todavía vigente, y que se denominó *Proporciones de las principales medidas*.

Una vez más, el enfrentamiento entre la fuerza naval franco-española y la de Gran Bretaña, vino a motivar un nuevo cambio en la política constructiva naval de la monarquía española.

En este caso nos referimos a la batalla del cabo Sicié (Tolón), acaecida en 1744, dentro de la guerra de Sucesión austriaca, en la que una escuadra española al mando del almirante Juan José Navarro, consiguió burlar el bloqueo de una escuadra inglesa al mando del almirante Thomas Matthews.

La actuación del buque insignia de Navarro, el Real *Phelipe*, único navío español de tres puentes y 114 cañones impidió

³³ En diciembre de 1737 D’Autrán estableció una nueva fórmula para definir la eslora de los navíos españoles de 70 cañones aumentándola, de tal modo que un navío de D’Autrán de 70 cañones podía largar una andanada similar al de Gaztañeta de 80 cañones. Ibidem, pág. 248-249.

la victoria de la escuadra inglesa, y la escuadra española pudo escapar de Tolón y arribar el 9 de marzo al puerto de Cartagena³⁴.

Tras la experiencia de la batalla de cabo Sicié la tendencia en la construcción naval española se decantó nuevamente por incrementar las dimensiones de los navíos y dotarlos de mayor potencia de fuego.

Así, el marqués de la Ensenada, secretario de Marina e Indias, inició un vasto programa de aprovisionamiento de maderas y pertrechos para la fabricación de 44 navíos de 70 cañones, que se construirían con el sistema de D'Autrán³⁵. Estos navíos no prosperaron con D'Autrán y serían construidos finalmente con el sistema "Jorge Juan" o "a la inglesa".

Cipriano D'Autrán colaboró intensamente con Jorge Juan en la construcción de los Arsenales, especialmente con Sebastián Feringán en el de Cartagena.

- **Jean-Pierre Boyer**³⁶.

³⁴ Tras la batalla de cabo Sicié, durante un tiempo el Mediterráneo quedó libre para el tránsito marítimo entre la península y los territorios italianos, libre del bloqueo a que era sometido por las escuadras inglesas. El almirante Matthews fue sometido a un consejo de guerra y separado del servicio. Por el contrario, Juan José Navarro de Viana y Búfalo fue ascendido a teniente general y nombrado Marqués de la Victoria. Rodríguez González, Agustín R.: *Juan José Navarro, marqués de la Victoria. Un reformador de la Armada*. Desperta Ferro Número especial XXXVIII, Madrid, págs. 49-52.

³⁵ Esta cifra finalmente se elevaría a 60 navíos y 35 fragatas de distintos portes, que en una hipotética alianza con la marina francesa podía contrarrestar la supremacía marítima de Inglaterra, con cerca de un centenar de navíos de entre 60 y 100 cañones, más 120 fragatas de hasta 50 cañones. Este ambicioso plan quedó, si no todo, si en parte tan solo en el papel.

³⁶ Son pocos los datos concretos sobre su biografía. Se sabe que estaba en Guarnizo sobre 1730 y que dejaron de aparecer referencias suyas sobre 1760. Sí está documentado que se casó con Lucía Teresa Díaz-Barcenilla y Torre, y que

Jean-Pierre Boyer llegó desde Francia, a la misma vez que Cipriano D'Autrán.

Ambos fueron contratados por la Corona española, en la década de 1720, para modernizar la construcción de los buques hispanos, por lo que fueron destinados a trabajar en los astilleros españoles cántabros, en donde coincidieron en el astillero de Guarnizo, al que llegaron de la mano de Gaztañeta en 1722.

Junto con Ciprián D'Autrán, Jean-Pierre Boyer participó en la construcción de muchos navíos, pero destaca su colaboración en la construcción del *Real Phelipe* (1732), un navío emblemático ya descrito anteriormente, y que fue construido bajo el sistema general de Antonio Gaztañeta, pero que sería mejorado con las innovaciones de ambos colaboradores.

También se le atribuyen planos del navío *Princesa* (1730), de 70 cañones, diseñado al estilo tolonés por D'Autrán y con la participación de Boyer.

Aunque D'Autrán tuvo una carrera más prolongada y documentada, Jean-Pierre Boyer fue esencial en los primeros años de esa transformación. Su nombre aparece frecuentemente vinculado a planos de navíos y colaboraciones en los astilleros españoles, principalmente el de Guarnizo.

4. La consolidación de España como potencia naval: Jorge Juan

El interés de la nueva reina, consorte de Felipe V, Isabel de Farnesio, para procurar que sus hijos tuviesen las más altas

tuvo hijos que también sirvieron en la Armada, lo que sugiere que vivió en España durante varias décadas.

dignidades, se mantuvo activo durante toda su vida. Para este fin, se recuperó en 1737 la figura del Almirantazgo³⁷ como cargo que proveyese de las suficientes rentas al infante Felipe.

Aparece en este organismo una figura crucial para el desarrollo de la Real Armada; se trata del secretario de la junta directiva del Almirantazgo, Zenón de Somodevilla y Bengoechea³⁸, quien sería posteriormente Marqués de la Ensenada y que tuvo una trascendencia enorme en el desarrollo de la estructura naval española, en la que introdujo una gran cantidad de reformas y ordenanzas tendentes a consolidar su modernización.

El ascenso político de Ensenada era imparable, y en 1743 fue nombrado responsable de la Secretaría de Marina e Indias, a la que unió posteriormente la Secretaría de Hacienda y Guerra.

Felipe V, que había fallecido el 9 de julio de 1746, fue sustituido por su hijo Fernando VI, quien era tendente a una política menos belicista que la de su padre.

En ese momento, España disponía de unos 23 navíos frente a los más de 100 que estaban al servicio de la Armada inglesa. No era posible igualar las fuerzas, por lo que Ensenada optó por la solución de conseguir recuperar la influencia política y militar de España en Europa de otro modo.

³⁷ El oficio de Almirante Castilla fue creado originalmente por Alfonso X, y quedó ligado desde el siglo XV a la familia nobiliaria de los Enríquez. Felipe V lo abolió inicialmente y luego lo recuperó por un Real Decreto de marzo de 1737, para otorgar a su hijo Felipe la dignidad de Almirante. VALDEZ-BUBNOV, IVÁN: *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVII-XVIII)*. pág. 244.

³⁸ Zenón de Somodevilla provenía del cuerpo de funcionarios profesionales del Cuerpo del Ministerio y se formó bajo la protección de José Patiño, quien fuera su mentor.

La política recomendada por Ensenada a Fernando VI fue la de buscar la paz por medio de incrementar la capacidad bélica de las fuerzas armadas, especialmente la potencia de fuego de la Real Armada.

El objetivo era conseguir que las fuerzas navales borbónicas, uniendo las de Francia y España, llegasen a ser superiores a las de Gran Bretaña, con lo que la alianza con España, aunque dispusiese de una menor flota, fuese deseada por ambas potencias.

Es en este contexto cuando aparece la figura trascendental de Jorge Juan y Santacilia. Sería casi imposible entender la evolución de la tecnología naval española del siglo XVIII, sin tener en cuenta las aportaciones del insigne marino nacido en enero de 1713, en la ciudad alicantina de Novelda.

Jorge Juan regresó, después de su largo viaje de casi 11 años en tierras americanas, a la corte de Madrid en abril de 1746; previamente había desembarcado en Brest el 31 de octubre de 1745 y cursado visitas en París a sus compañeros de la expedición.

Ensenada pensaba en mejorar el modelo constructivo naval de D'Autrán, y pretendía optimizar los costes de producción mediante la estandarización de los procesos y la búsqueda de la reducción del gasto en maderas, por lo que ordenó a Jorge Juan que se hiciese cargo de una misión para el estudio de las técnicas constructivas inglesas.

Las instrucciones dadas por Ensenada a Juan eran muy extensas y concretas, en síntesis, se le pedía que estudiase el sistema organizativo y constructivo inglés “*el Establishment*”, que comprase y trajese libros y otros artilugios navales y que contratase

a algunos técnicos y operarios ingleses para ser trasladados, junto con sus familias, a los astilleros españoles.

Jorge Juan llevó a cabo su misión “de espionaje” con gran éxito³⁹ y cumplió todos los objetivos marcados superándolos con creces, lo que satisfizo en gran modo a Ensenada, quien se apercibió inmediatamente de la inteligencia superior de Juan y de su enorme potencial como gestor y coordinador de recursos.

La influencia de Jorge Juan, tras su misión en Inglaterra, fue decisiva para el desarrollo de la Real Armada durante la segunda mitad del siglo XVIII.

Desde el punto de vista constructivo, Jorge Juan promovió la adopción experimental de las prácticas constructivas inglesas basadas en el uso de choques y clavillas de madera para el ensamblado de las cuadernas y otras innovaciones.

Es difícil entender los motivos que tuvo Ensenada para realizar un cambio tan drástico en la construcción naval española, en la que tan asentado estaba el sistema constructivo “a la española” de D’Autrán, fiel heredero de las teorías constructivas francesas (tolonesas). Probablemente, Ensenada estaba buscando desmarcarse de la tradicional dependencia tecnológica que tenía España con la construcción naval francesa.

Las investigaciones actuales indican que la realidad era que los diseños ingleses de la época no eran ni superiores ni mejores

³⁹ Jorge Juan estuvo acompañado por dos cadetes de la Academia de Guardiamarinas de Cádiz; los elegidos fueron: José Solano y Bote (futuro marqués del Socorro y Pedro de Mora y Muñoz de Salazar (posterior secretario de la Sociedad Económica de Amigos del País). Fuente: *página web de la Asamblea Amistosa Literaria de Novelda*.

que los españoles de D'Autrán y que la construcción inglesa no estaba tan avanzada como se suponía en España.

La verdad era que los diseños ingleses estaban bastante estancados desde comienzos del siglo XVIII a causa de lo estricto de la normativa inglesa, que controlaba y centralizaba totalmente el diseño de los navíos, mucho más que lo hacían los españoles y los franceses, más abiertos a introducir mejoras e innovaciones⁴⁰.

En sentido estricto, la verdadera ventaja de la construcción naval inglesa sobre la española no lo estaba tanto en su vertiente tecnológica, como en su eficacia administrativa y normativa.

El navío tipo inglés era de tres puentes y estaba más artillado que el del tipo D'Autrán español, pero era menos eficaz en las maniobras. Por el contrario, los navíos españoles y franceses se habían modificado hacia el tipo de dos puentes, con más eslora y menos artillados, pero más veloces y estables. El resultado fue que, ya en la década de 1740, un navío español de 74 cañones podía enfrentarse con ciertas garantías de éxito a uno inglés de 90 cañones.

En un breve resumen, expondremos que la construcción naval inglesa estaba normada por una serie de diseños predeterminados denominados como “*establishments*”, que estandarizaban las dimensiones de los navíos, homogeneizando la construcción de buques de guerra⁴¹.

⁴⁰ El modelo constructivo inglés era muy estricto en cuanto al cumplimiento de la normativa y no permitía cambios a los diseñadores y constructores, bloqueando la iniciativa y la experimentación. Valdez-Bubnov, Iván: *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVII-XVIII)*. pág. 280.

⁴¹ Los navíos ingleses de la segunda mitad del siglo XVIII eran de seis clases: los de tres puentes con 100, 90 y 80 cañones y los de dos puentes, con 70, 60 y 50

Es en este periodo cuando Jorge Juan realizó su conocida misión en Inglaterra, en la que captó a varios constructores ingleses con el objetivo de trasladar el conjunto de técnicas navales británicas hasta los arsenales españoles.

Jorge Juan adoptó varias personalidades⁴² para conseguir sus objetivos, las más importantes fueron las de Mr. Josues, un comerciante portugués sefardí, y la de Mr. George Sublevant, un librero, lo que le permitía moverse por los arsenales y tinglados portuarios de Londres con cierta facilidad.

Al mismo tiempo, Jorge Juan pudo ingeniárselas para establecer contacto con técnicos y obreros, con el fin de exponer su proyecto y ofrecerles una participación en la construcción naval española.

Esta gesta no hubiera podido llevarse a cabo sin el apoyo y la plena complicidad del clérigo jesuita londinense Padre Guillermo Lynch⁴³, que fue quien convenció a muchos de los constructores y artesanos para que siguieran a Juan en su proyecto.

Es de suponer que el principal argumento que Jorge Juan utilizó para reclutar a los 84 técnicos que se desplazaron desde los

cañones. Valdez-Bubnov, Iván: *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVII-XVIII)*. pág. 280.

⁴² Juan firmaría los contratos con los constructores en nombre del Rey de España, como Mr. Fougues. Cuando fue descubierta la trama, Juan huyó de urgencia para Francia, lo que hace disfrazado como un marinero vizcaíno llamado Montmor. Su contacto en la costa francesa de Calais era un tal Pigault y tuvo una gran suerte al no ser descubierto durante dos registros sucesivos del barco antes de partir de Inglaterra. Sánchez Carrión, J.M. *Espías y traidores (V). Viaje de Jorge Juan a Inglaterra*. Fundación Jorge Juan. Blog 07-05-2019.

⁴³ Guillermo Lynch era un jesuita irlandés, que ayudó a Jorge Juan a moverse en el entorno de los arsenales británicos, traduciendo documentos, facilitando contactos y negociaciones. Ayudó a convencer a varios de los constructores navales británicos, como Bryant y Mullan, para que se trasladaran a España.

arsenales londinenses hasta España, fue el económico, puesto que los salarios y las condiciones laborales eran excepcionalmente altos, comparados con el del resto de constructores locales⁴⁴.

Estos constructores colaborarían con Jorge Juan de manera muy estrecha, para lograr diseñar un nuevo sistema de construcción naval totalmente español⁴⁵, el denominado “sistema a la inglesa” o “sistema de Jorge Juan”.

Al final, lo que quedó tras muchas modificaciones y adaptaciones, fue un sistema híbrido, aunque considerado como totalmente español, que incluía las cualidades más características de la construcción inglesa, con los diseños españoles basados en la aplicación de la geometría y las matemáticas para los cálculos de las dimensiones, conforme defendía Jorge Juan⁴⁶.

5. Los constructores ingleses de Jorge Juan: Bryant, Mullan, Rooth, Howell y Turner

Los técnicos ingleses fueron embarcando con destino a Oporto, en Portugal y a Francia, para no levantar sospechas de su éxodo en Londres; y conforme iban llegando, los 84 técnicos y

⁴⁴ Richard Rooth cobraba 55.000 reales al año, lo que equivalía a cinco veces el salario de un capitán de navío español. Eduard Bryant, tenía un salario estipulado de 39.000 reales. A los técnicos también se les aportaba casa gratuita. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

⁴⁵ Las llamadas hibridaciones llegarían tras las Juntas de Constructores, cuya aplicación vendría a partir de 1756. Vicedo Jover, Javier. Aportación a este trabajo.

⁴⁶ Jorge Juan publicó *el Compendio de Navegación para el uso de los Cavalleros Guardiamarinas*, en 1757 y posteriormente la que sería su obra maestra, *el Examen Marítimo teórico práctico*, en 1771.

obreros, y sus familias, fueron distribuidos por todos los arsenales de la Real Armada. De manera que:

- o En Cartagena se instalaron 5
- o En Cádiz lo hicieron 31
- o A Ferrol fueron destinados 33
- o En Guarnizo recalaron 5
- o Fueron despedidos por borrachos o inútiles 10

Vinieron a hacer o replicar barcos ingleses, lo que generó recelos y rechazo entre sus colegas españoles, no ya tanto por la diferencia de salario existente entre ellos, sino más bien por el apoyo político que tenían en sus decisiones.

De otra parte, la producción naval inglesa estaba en un momento de cambios en su “*establishment*”, los propuestos en 1745 y 1750⁴⁷ debido a que se estaba viendo superada tecnológicamente por los avances de los navíos franceses⁴⁸ y, en cierta medida, también por los españoles. La misión de Jorge Juan en Inglaterra coincidió con este momento de renovación y cambio de la construcción inglesa.

La principal novedad que aportaron los constructores ingleses fue la fabricación de las cuadernas por unión de piezas pequeñas, en lugar de construirlas con una pieza única, que era el método habitual en la construcción española.

Este sistema permitía un significativo ahorro de madera y facilitaba la construcción de los buques al no tener que ser tan

⁴⁷ A partir de 1750, solamente se construyeron dos tipos de navíos de dos puentes en los arsenales ingleses, el de 74 cañones común y el de 64 estándar. Valdez-Bubnov, Iván: *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVII-XVIII)*. pág. 284.

⁴⁸ Los cambios del “*establishment*” fueron una respuesta al incremento de tamaño y potencia de fuego de los navíos franceses. Ibidem.

necesaria la búsqueda de árboles de formas adaptadas a las piezas a tallar, además de aprovechar los restos de otras talas y de las piezas labradas.

Esto era una consecuencia de la creciente mengua del arbolado disponible en las islas británicas y que primaba el ahorro de maderas. De igual modo, en España ya despuntaba la dificultad de encontrar recursos madereros suficientes.

Otro cambio importante fue la fijación y la colocación de las cuadernas sujetas por clavillas de madera, a diferencia de la construcción española que las unía mediante clavos o pernos de hierro.

El nuevo sistema “a la inglesa” producía barcos más redondos y estables que los contruidos con el sistema “a la española” de Gaztañeta , modificado y mejorado por Ciprián D’Autrán, pero presentaba inconvenientes de navegabilidad que tuvieron que ser abordados en la junta de constructores de 1752, en la que Jorge Juan reunió en Madrid a todos los constructores ingleses, y varios españoles, junto con los capitanes que habían testado los primeros navíos, para con estas aportaciones redactar una normativa que corrigiese los defectos observados.

Con el nuevo sistema se disponía de unos planos mucho más elaborados que los anteriores, en los que se delineaban las piezas con mucho más detalle y precisión, previamente a ser labradas, lo que permitía su fabricación y su almacenamiento para ser usadas cuando se precisara de ellas, lo que favoreció la construcción en serie de más de un navío, al poder disponer de las piezas ya fabricadas en los almacenes e los arsenales.

Según muchos historiadores⁴⁹, Jorge Juan aportó un importante respaldo científico y matemático a la construcción de navíos “a la inglesa”, y es por ello por lo que parece de justicia que a este tipo de construcción se le denomine “de Jorge Juan”, porque a él corresponde su concepción y su desarrollo teórico-práctico.

La tarea de Jorge Juan y todo el esfuerzo que se efectuó para codificar y estandarizar la construcción naval, tuvo un gran respaldo por parte de la Real Armada, que ordenó que se respetasen de forma ordinaria y a todos los niveles.

El primer navío español construido con el sistema “a la inglesa” o sistema “Jorge Juan” fue el Septentrión, de 68 cañones, diseñado por Eduard Bryant en Cartagena y botado a finales de 1751⁵⁰.

El navío de 68 cañones español, construido con el diseño de “a la inglesa”, no era una copia de los diseños ingleses del “*establishment*” de los años 1745 y 1750, sino que disponía de unas características específicamente españolas.

Tras los reportes que se venían haciendo, por parte de los comandantes de los navíos diseñados por los constructores ingleses, en relación con los problemas estructurales del casco y de las cubiertas y costados, en 1754 se convocó un nuevo congreso de

⁴⁹ En opinión de Rafael Torres Sánchez, Jorge Juan obtuvo el apoyo político suficiente para lograr el consenso necesario para que se acordasen las características y dimensiones de cada tipo de buque, con la confección de las instrucciones y reglamentos que debían usarse. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

⁵⁰ Este navío disponía de la misma disposición de armamento principal que el de 74 cañones francés y el de 70 cañones de D’Autrán. Valdez-Bubnov, Iván: *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVII-XVIII)*. pág. 285.

construcción en Cádiz, continuación del de 1752 y al que asistieron, entre otros, Jorge Juan, Ciprián D'Autrán, Matthew Mullan y varios comandantes de navíos.

Las conclusiones de la junta fueron varias, falta de fortificaciones en las ligazones, sobre las dimensiones de la quilla, y otras. Las críticas al uso de las clavillas de madera, típicamente inglesas, en vez de las clásicas de hierro, usadas en los anteriores diseños constructivos españoles.

Se culpaba a las clavillas de madera de la falta de ligazón de las cuadernas, lo que provocaba que el casco fuese más flexible y que aparecieran filtraciones de agua.

Pero no todo fueron críticas, los comandantes de los buques apreciaban una navegación correcta, una mejora en la capacidad interior de los barcos y una perfección destaca en la calidad las formas de las piezas que conformaban el buque.

Con estos informes, basados en los reportes de los comandantes de los navíos, se produjo una crisis en el sistema constructivo “a la inglesa”, por lo que se acometieron, en 1756, importantes modificaciones cruciales en el sistema constructivo de Jorge Juan, de tal modo que se desarrolló un sistema nuevo híbrido “hispano-inglés”, que combinaba lo mejor de los elementos de ambos sistemas, en concreto la combinación de clavillas de madera, que seguirían usándose en la parte de la obra viva, mientras que en la obra muerta se volverían a usar las clavazones metálicas.

Otro de los constructores que dejaron su legado fue William Turner, aunque tuvo un papel de ayudante, su aportación a la

construcción naval fue notable.⁵¹ Trabajaba en el 1749 en el arsenal de Rooth, como ayudante de construcción; sin embargo, a pesar de ser de su confianza, no estuvo en el equipo inicial que envió Jorge Juan, pero, reclamado por Rooth, llega al arsenal de Ferrol en 1752. Finalmente sería destinado al arsenal de Cartagena con Bryant.

En la década de 1750 se llegaron a construir 50 navíos y 24 fragatas⁵², además de otros muchos buques menores. El navío predominante fue el de 68 cañones que, con el paso del tiempo, se irían categorizando en otros de mayor número de artillería.

Como ya hemos indicado anteriormente, una parte sustancial de la construcción de buques para la Armada española, recaía sobre los asentistas particulares⁵³, quienes se encargaban de todo lo relacionado con la actividad del astillero, desde el acopio de las maderas, contratar a los operarios de la maestranza y ejecutar la construcción del navío, ciñéndose a los planos y a las especificaciones técnicas que les proporcionaba el constructor teórico (ingeniero), nombrado por la Secretaría de Marina, y que era quien dirigía el proceso de levantamiento del buque. Era importante para los asentistas disponer del beneplácito del diseñador porque en caso de disputa, y si no se ceñían a las

⁵¹ William Turner nació en Londres alrededor de 1720 y murió en La Habana el 13 de marzo de 1799. Estuvo en Ferrol y posteriormente en Cartagena, donde se casó y tuvo una hija. Trabajó como ayudante de Bryant hasta su fallecimiento y le sustituyó como Ayudante de construcción. Sánchez Carrión, José M., *Blog de la Fundación Ingeniero Jorge Juan*.

⁵² El astillero de Ferrol, el más importante de los tres departamentos navales, contribuyó con 27 navíos; por su parte Guarnizo construyó 8, Cartagena botó 5 navíos, Cádiz lo hizo con 4 unidades y La Habana colaboró con 6 navíos. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

⁵³ La mayoría de estos asentistas fueron de origen vasco o cántabro, algunos de ellos fueron Juan Bautista Donesteve, Manuel de Zubiría y José Marcenaro.

ordenanzas vigentes para la construcción naval, el Estado no procedía a abonar los gastos de la construcción del barco.

La situación de la Real Armada tuvo un trascendental cambio en 1754, en el que una combinación de eventos e intrigas en la corte condujo a la caída y destierro del marqués de la Ensenada, arrastrando con él a todo su equipo técnico y administrativo.

La satisfacción en la corte inglesa fue tal que su embajador en España, y posiblemente quien fue el mayor de los alentadores de la conjura palaciega, junto con el duque de Huéscar⁵⁴ y otros, Sir Benjamin Keene, escribió la famosa frase “ya no se construirán en España más barcos contra Inglaterra”.

Con la caída del marqués de la Ensenada, la dirección del ministerio de Marina e Indias recayó en Julián de Arriaga. A su nombramiento se pensaba que era un personaje de transición y que iba a durar más bien poco en el cargo. Sin embargo, fue el ministro más longevo en su puesto y dirigió la construcción naval española durante 22 años (1754-1776).

Durante su periodo de mandato se produjo la transición del modelo inglés de Jorge Juan, al modelo francés de Francisco Gautier y con ello se desató una nueva revolución en la construcción naval española, abriendo lo que hemos quedado en denominar el “tercer periodo”, el llamado “francés”, en la construcción naval del siglo XVIII en España.

⁵⁴ Fernando de Silva y Álvarez de Toledo (1714–1776), quien más tarde sería también duque de Alba.

6. La vuelta al sistema francés con Jean-François Gautier Oliber

Durante el mandato del secretario de Marina, Julián de Arriaga, el ministro de Marina e Indias sucesor de Ensenada, la construcción naval española sufrió importantes cambios, influidos por el giro de los acontecimientos en las guerras europeas.

Efectivamente, la política pacifista de Fernando VI, auspiciada por Ricardo Wall, implicó que, durante la segunda mitad de la década de 1750, el gasto en armamento naval sufriera una importante reducción, con el consiguiente estancamiento de la construcción naval.

Tras la muerte de Fernando VI, el 10 de agosto 1759, la llegada de Carlos III (1759-1788) provocó un cambio radical en la política exterior española, debido a la inclinación del monarca contra los ingleses.

No obstante, la querencia contra Gran Bretaña del nuevo monarca, España se mantuvo neutral en la Guerra de los Siete Años, hasta que la firma del tercer pacto de familia con Francia, el 16 de agosto de 1761, hizo que Gran Bretaña declarase también la guerra a España, con un resultado desastroso para los intereses de la monarquía de Carlos III.

Los ingleses tomaron la Habana y Manila y en 1762 causaron el mayor desastre naval de la historia española, incluso mayor que el de Trafalgar⁵⁵, en el que se perdieron 15 navíos, 9

⁵⁵ En Trafalgar solo se perdieron 10 navíos. Mucho más grave fue la pérdida del astillero de la Habana, lo que limitaba sobremanera el futuro de la capacidad constructiva naval española. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

fragatas y el galeón de Manila. La flota de la Real Armada española quedo reducida a 36 navíos y 18 fragatas, muy inferior a los 140 navíos a disposición de la Royal Navy⁵⁶.

Con la deplorable situación en que se encontraban las flotas aliadas tras de la Guerra de los Siete Años, las políticas exteriores francesa, y española, se volcaron en la recuperación de ambas marinas, con el objetivo de conseguir entre ambas una superioridad numérica sobre la inglesa, de tal modo que les permitiese derrotar a Gran Bretaña y recuperar las pérdidas de los territorios americanos extraviados en la Paz de París de 1763.

El ministro español Pablo J. Grimaldi, duque de Grimaldi solicitó ayuda al ministro de Luis XV, duque de Choiseul, para que le mandase un ingeniero que le ayudase en el desarrollo de la construcción naval española. La persona elegida fue François Gautier, un joven ingeniero naval francés, formado en el arsenal de Tolón, aunque con poca experiencia constructiva⁵⁷.

En este contexto de acuerdos franco españoles, se produce la llegada a la península, entre diciembre de 1764 y febrero de 1765⁵⁸, del joven ingeniero naval francés, quien pronto consiguió

⁵⁶ La mayor parte de las pérdidas de buques españoles no se sufrieron en enfrentamientos navales, sino a consecuencia de los bloqueos de los puertos de La Habana y Manila. Ibidem.

⁵⁷ No cumplió los 10 años de servicio en un arsenal que se necesitaban en Francia para ser nombrado constructor, pero Gautier consiguió la patente del Ministerio de Marina francés, merced al apoyo de la corte parmesana. Su influencia política fue tal que llegó a ser recibido por Carlos III, nada más ser nombrado para el cargo, algo absolutamente inusual. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

⁵⁸ Carrión Sánchez, José M.: *De constructores a Ingenieros de Marina*, Fondo editorial de Ingeniería Naval, Madrid, 2013, pág. 91.

alcanzar una preeminencia en la construcción naval que no parecía corresponderle por su escasa experiencia.

En un principio, Gautier fue destinado en Cartagena, de donde pronto pasó al astillero de Guarnizo. Inmediatamente se estableció un enfrentamiento entre los constructores ingleses y Gautier, debido a que su intervención fue visiblemente en la línea de sustituir los diseños de la construcción inglesa por los patrones que traía desde Francia.

Este enfrentamiento se agudizó en abril de 1767, tras un informe presentado por Gautier en el que realizaba una feroz crítica al sistema constructivo inglés, diciendo que ni uno solo de los navíos construidos con ese sistema sería capaz de resistir un temporal, ni tampoco un largo combate. Además, Gautier criticó el elemento fundamental de la construcción inglesa, las clavillas de madera, que decía eran incapaces de sujetar debidamente las cuadernas del buque.

Es preciso hacer notar que algunos de esos problemas ya se encontraban detectados previamente, que aparecían en los reportes de la construcción naval que se habían hecho en 1758, y que se estaba estudiando su solución. De hecho, el uso de las clavillas de madera se estaba restringiendo desde las juntas de 1752-1754, hasta que se prohibió su uso en 1763, dos años antes de que Gautier llegase a España.

Su permanencia en España fue posible gracias a la dejación del secretario de Marina e Indias Julián Arriaga, quien, a pesar de su manifiesta animadversión hacia él, lo veía como una buena opción para seguir desmontando el entramado erigido anteriormente por Ensenada.

En posterior comisión, se le ordenó hacerse cargo del arsenal de Guarnizo y de la terminación de los 6 navíos que en ese momento se estaban construyendo.

Los informes de Jorge Juan acerca del plano de Gautier fueron muy críticos, ya que Juan lo consideraba obsoleto y que devolvía a la construcción naval española al periodo previo constructivo de influencia francesa.

De nada sirvieron las críticas puesto que la secretaría de Arriaga dio plenos poderes a Gautier, que tuvo vía libre para impulsar su modelo de construcción naval.

Las críticas al sistema naval “a la inglesa” arreciaron por parte de Gautier, quien empezó a rodearse de técnicos franceses⁵⁹; entre ellos contrató a su hermano Baltasar. Del mismo modo, Gautier tuvo que formar a los técnicos españoles que se le asignaron, entre ellos destaca el entonces teniente de batallones de marina, Romero Fernández de Landa, de quien hablaremos en el próximo capítulo.

Los reportes de Gautier llegaron a manos de Jorge Juan y varios de los técnicos ingleses, entre ellos Rooth y sus ayudantes quienes realizaron una serie de réplicas desmontando uno por uno los argumentos negativos que esgrimía Gautier.

Ante el cariz que tomaban los hechos, Arriaga solicitó una comparación formal entre ambos sistemas, para lo que se consideró

⁵⁹ Llegó a Guarnizo acompañado de dos contramaestres de construcción llamados Gras y Mathieu. De Juan-García Aguado, *José Romero Fernández de Landa, un ingeniero de marina en el siglo XVIII*. Universidade da Coruña. Betanzos.1998.

contrastar el San Genaro⁶⁰, con diseño “a la inglesa” y el San Juan Nepomuceno con diseño de Gautier. El reporte enviado a Arriaga fue generalmente favorable a la construcción inglesa⁶¹.

Tras el informe con la comparativa de ambos buques la decisión de la Secretaría de Marina fue tomar como modelo el San Genaro construido “a la inglesa” y no el San Juan Nepomuceno, “a la francesa” para las construcciones posteriores⁶².

Ya en 1769, Gautier fue ascendido al rango de coronel para dirigir los astilleros de Ferrol, con el cargo de director general de Construcciones y Carenas.

Las principales víctimas de los ascensos de Gautier fueron D’Autrán y Jorge Juan. Poco pudieron hacer ambos, el ya anciano D’Autrán, que había sido el director de Construcciones desde 1742 y Jorge Juan, que había caído en desgracia junto con Ensenada, y cuyo declive era ya patente.

Gautier por encargo expreso de Arriaga y Grimaldi, entre 1769 y 1770 puso en marcha el proyecto para la creación de una

⁶⁰ Este navío fue tan exitoso en sus pruebas que sirvió de modelo para otros como el *San Isidro* y el *San Julián*, y sus planos fueron llevados a La Habana por Mateo e Ignacio Mullan en 1767.

⁶¹ Este reporte señalaba diferencias como la mayor longitud de la eslora del San Genaro y su mayor resistencia estructural. Se acompañaba de un plano y dos modelos de la cuaderna maestra de ambos navíos, producidos por Bryant. Valdez-Bubnov, Iván: *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVII-XVIII)*, pág. 327.

⁶² Como lo fueron los navíos de 74 cañones San Pascual Bailón, San Dámaso, San Julián o el San Agustín, este último en 1774. Aunque en la opinión del experto en Arqueología naval, Javier Vicedo y del Dr. Ingeniero, e Historiador, naval José María Sánchez Carrión, los informes confirman, por el contrario, la preminencia técnica de los diseños de Gautier. Carrión Sánchez, José M.: *De constructores a Ingenieros de Marina*, Fondo editorial de Ingeniería Naval, Madrid, 2013.

versión española del Cuerpo de Ingenieros Navales, a imagen y semejanza de la misma institución en Francia, cuya creación fue elaborada en 1765⁶³.

El Cuerpo de Ingenieros de Marina”, en España, quedó materializado en 1770⁶⁴, año en que se firmó la Real Ordenanza por S.M. Carlos III. Simultáneamente se nombra a Francisco Gautier Ingeniero General de Marina, y Brigadier de los Reales Ejércitos.⁶⁵

Según Gautier, en la escuela de Ingenieros Navales debían impartirse los principios de física, matemáticas, geometría y arquitectura hidráulica. La creación del Cuerpo de Ingenieros Navales fue la consolidación del prestigio de la construcción naval como disciplina académica.

A partir de este momento la estrella de Gautier comenzó a dejar de brillar. Debido a su mal carácter y a su compleja personalidad, empezaron a agruparse sus muchos críticos de tal modo que, a la muerte de Arriaga en 1776, perdió el apoyo de la Secretaría de Marina, ahora en manos de Pedro González de Castejón.

⁶³ Los nuevos constructores navales franceses serían conocidos como *ingénieurs-construteurs de la marine*. Valdez-Bubnov, Iván: *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVII-XVIII)*, pág. 322.

⁶⁴ La fecha de la firma fue el 10 de Octubre de 1770. S.M. Carlos III firma la «Real Ordenanza para el Establecimiento del Cuerpo de Ingenieros de Marina. Esta R.O. fue complementada con nuevos artículos en 1772. Fue disuelto en 1824. AGS, *Legajo 76 de Ingenieros*.

⁶⁵ Resulta significativo que a Gautier se le asigne una graduación del Ejército de Tierra y no de Marina, que nunca le reconocerá como uno de los suyos. De Juan-García Aguado, *José Romero Fernández de Landa, un ingeniero de marina en el siglo XVIII*. Universidade da Coruña. Betanzos.1998.

Gautier no cejó en sus persistentes enfrentamientos con las autoridades navales españolas, hasta que, su petición de retiro fue aceptada el 5 de marzo de 1782 dejándolo como brigadier vivo. Ya en 1784, regresó definitivamente a Francia para instalarse en París, como director de la Academia de Ingenieros francesa.

La diferencia con la etapa de Jorge Juan es incuestionable. Jorge Juan había inculcado la ciencia en la construcción naval, manteniendo la separación entre constructores y los oficiales de marina. Para Juan el protagonismo pertenecía al Cuerpo General⁶⁶, que debía ser experto en diseño y construcción, mientras que los constructores eran subalternos limitados a la ejecución de la obra.

Para Gautier, el protagonista ahora era el constructor, al que se le denominaba ingeniero de marina, y que disponía de una formación específica en matemáticas, física, geometría y arquitectura naval. Su responsabilidad no terminaba con el diseño, sino que debía ser el responsable de la dirección, gestión y administración de todo lo relacionado con lo técnico del Departamento de Marina.

La evolución de los constructores de buques había transitado, desde carpinteros, a maestros carpinteros, luego maestros constructores y finalmente ingenieros, cuya autoridad e independencia se basaba en su formación técnica⁶⁷.

⁶⁶ El “Cuerpo General de Marina” para Jorge Juan no era una etiqueta administrativa, sino una aspiración ilustrada: un cuerpo de oficiales formado científicamente, con unidad doctrinal, disciplina profesional y vocación de servicio. Rodríguez Garat, Juan. *Jorge Juan: uno de los nuestros*. RGM. agosto-septiembre 2023.

⁶⁷ Las atribuciones de los ingenieros de marina quedaron sancionadas en las Ordenanzas de Arsenales de 1776. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

7. El cenit de la construcción naval española con José Romero Fernández de Landa⁶⁸, y con Julián Martín de Retamosa

Probablemente la contribución más importante de Gautier a la Real Armada española fue la creación del Cuerpo de Ingenieros Navales en España, que se produjo por una R.O. de Carlos III el 10 de octubre de 1770, y se consolidó el 13 de agosto de 1772, con la aprobación de las segundas Ordenanzas.

Supuso la consolidación del control estatal en los procesos constructivos, por encima de las responsabilidades de los asentistas. El asiento de construcción naval para navíos y fragatas quedó reducido a un apéndice de las operaciones que se realizaban por administración directa en los arsenales estatales, quedando limitada la responsabilidad de los asentistas a la gestión de la mano de obra utilizada.

El personaje de trascendencia capital en esta época de la construcción naval fue José Joaquín Romero y Fernández de Landa.

Ingresó como guardiamarina en la Academia de Cádiz, en 1754, cuando tenía 19 años, destacando rápidamente por su gran capacidad para las matemáticas, lo que hizo que Jorge Juan se

⁶⁸ José Joaquín Romero y Fernández de Landa (Galaroza-Huelva, 1735 - Madrid 1807). Ingresa como guardiamarina en 1754 destacando rápidamente por su gran capacidad para las matemáticas, lo que hizo que Jorge Juan se fijase en él y le incluyera en su grupo de matemáticos, estableciéndose desde entonces entre el discípulo y el maestro una sólida relación que duró hasta la muerte de Juan, en 1773. *Real Academia de la Historia. Historia Hispánica*.

fijase en él y le incluyera en su grupo de matemáticos⁶⁹ estableciéndose desde entonces entre el discípulo y el maestro una sólida relación⁷⁰ que duró hasta la muerte de Jorge Juan, en 1773.

En noviembre de 1765⁷¹, se le envió al astillero de Guarnizo, que estaba bajo la dirección del ingeniero Francisco Gautier, para que estudiara el sistema de construcción naval según el método francés y las maderas empleadas en él.

Durante su permanencia en el astillero logró consolidar una relación de confianza con Francisco Gautier y con Pedro González de Castejón, intendente del establecimiento y posteriormente secretario de Marina, quienes se erigieron en promotores clave de su carrera profesional desde sus inicios.

En 1769, por iniciativa personal, Landa solicita el pase al nuevo Cuerpo de Ingenieros de Marina. De este modo se convierte en uno de los escasos oficiales del Cuerpo de Oficiales de Guerra que, desde los inicios, accede al Cuerpo de Ingenieros⁷².

⁶⁹ En su segundo año en la Academia, Romero de Landa ganó tres certámenes: el primero sobre Análisis, Cálculo Diferencial y Geometría Sublime; el segundo de Mecánica y el tercero sobre Navegación Teórica y Práctica. *José Joaquín Romero Fernández de Landa, Oficial científico precursor de la ingeniería naval española*. Prieto Romero, J.J. y Martín Maraver, M.A. Biblioteca virtual de Defensa, noviembre 2016.

⁷⁰ Jorge Juan le envió 18 cartas desde 1760 a 1771. De Juan-García Aguado, *José Romero Fernández de Landa, un ingeniero de marina en el siglo XVIII*. Universidade da Coruña. Betanzos.1998.

⁷¹ Romero de Landa, fue egresado como oficial en 1757, posteriormente se embarcó en varios navíos (San Fernando, Glorioso, Conquistador) y participó en operaciones en el Mediterráneo y Atlántico. Trabajó en Ferrol y Cartagena desde 1761 hasta 1765, con nuevo destino en Guarnizo.

⁷² Los ingenieros, cuyo mando técnico se ubicaba en los arsenales, tenían bajo su responsabilidad la construcción, carenado, recorridas y cuidados de los bajeles de la Real Armada. Extracto del artículo. Ibidem.

Como hemos dicho, en 1782 Gautier todavía no había abandonado España, pero sus actividades estaban delegadas en Romero Fernández de Landa, quien fue nombrado ingeniero general el 12 de enero de ese mismo año, y desde ese mismo momento quedó como responsable directo de las construcciones navales.

Romero de Landa tenía amplios conocimientos de los métodos constructivos “a la inglesa” de Jorge Juan y “a la francesa” de Gautier, porque había trabajado con ambos sistemas en Cartagena, Ferrol y Guarnizo.

El programa de construcción instaurado por Romero Fernández de Landa estuvo precedido por dos importantes reformas; la primera fue la introducción de un nuevo reglamento de maderas y la segunda se refería a la producción española de la artillería, muy mermada tecnológicamente.

Durante la Guerra Anglo-Española⁷³ de 1779, se pudieron constatar serias deficiencias de la construcción española frente a la inglesa; una de las más importantes fue la menor velocidad de los buques de la Real Armada, que no podían alcanzar a los ingleses, entre otras razones por su mayor peso⁷⁴.

⁷³ España la declara a Inglaterra tras el tratado de Aranjuez con Francia de 1779, en la que se consiguió infringir una durísima derrota a los ingleses, que les costó sus colonias americanas y el fin de su preminencia en los mares. España pretendía recuperar Gibraltar y Menorca, pero sólo lo consiguió con la isla, en el Tratado de París de 1783.

⁷⁴ Según Enrique García-Torrallba Pérez, “Navíos de la Real Armada 1700-1860”, una de las razones pudo ser que los buques construidos con el Reglamento tenían excesivo grosor de las maderas (peso).

Los informes apuntaban a que los navíos ingleses estaban más artillados y habían logrado reducir su peso al estar el casco forrado de cobre⁷⁵.

Al finalizar la guerra de 1779-1783 contra Gran Bretaña, y tras el regreso de Gautier a Francia, José Romero Fernández de Landa inició un programa de construcción por administración directa, en el que se puso la quilla del que sería el primer navío español de 74 cañones, el *San Ildefonso*⁷⁶, y se completó el primer ejemplar de una serie de navíos de tres puentes y 112 cañones, el “*Santa Ana*”, botado en Ferrol en 1784.

Con el diseño del *San Ildefonso* aparece la figura del otro preminente ingeniero naval de la época, Julián Martín de Retamosa, quien estudiaría los planos del este navío como referencia para mejorar los diseños de los futuros navíos españoles. De este modo, a finales de 1782 Martín de Retamosa presentó una respuesta clara a las ventajas de los buques ingleses, con la novedosa concepción de un nuevo navío, que sería más velero y artillado, aunque su duración fuese menor.

Así pues, el objetivo prioritario del proyecto de los nuevos buques pasó a ser la reducción del peso del navío. Para ello, Martín de Retamosa hizo una propuesta en la que utilizaba un diseño renovado⁷⁷, y el empleo de las maderas de pino, en vez de las de

⁷⁵ La Real Armada reaccionó con rapidez y en 1780 se inició la instalación de planchas de cobre en el casco, aunque el problema del peso tenía una solución más compleja. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

⁷⁶ El navío *San Ildefonso*, fue botado en Cartagena el 23 de marzo de 1785.

⁷⁷ Cuando Julián Martín de Retamosa todavía era un estudiante del Cuerpo de Ingenieros, escribió un manuscrito titulado “España feliz por su marina o nuevo método...”, en el que se hacían propuestas técnicas y administrativas. Valdez-

roble, que eran más ligeras y que se astillaban menos con el impacto de los proyectiles.

También proponía utilizar las clavillas de madera, tal y como venían haciendo los ingleses desde finales del siglo anterior, y que supuso uno de los puntos de debate y deliberaciones de la Junta de 1754.

Las clavillas del sistema “a la inglesa”, previamente tan denostadas por Gautier, y antes que él por D’Autrán, se utilizaron de nuevo para sustituir la clavazón metálica y se disminuyeron todas las dimensiones en lo posible. Todo se recortó, incluido el velamen y el aparejo, para disminuir el peso final del navío.

En 1784, la propuesta de Martín de Retamosa fue revisada y valorada por una junta de constructores, ingenieros y oficiales de marina, presidida por el ingeniero general Romero Fernández de Landa⁷⁸, y finalmente aprobada.

Consecuencia de la puesta en marcha de esta nueva política fue la botadura en Cartagena, sólo tres años después del inicio de la propuesta, en 1785, del anteriormente nombrado *San Ildefonso*, que era el paradigma del cambio de criterio en la construcción naval española, y el fiel reflejo de los deseos de cambio presentados por Romero Fernández de Landa⁷⁹.

Bubnov, Iván: *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVII-XVIII)*. pág. 328.

⁷⁸ Se realizaron algunas variaciones y la propuesta de la nueva política de construcción fue aprobada. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

⁷⁹ En sus propias palabras, Romero Fernández de Landa dijo “Cuando V.E. me ordenó trabajar en el plano del San Ildefonso, me propuse el empeño de mejorar los de su porte de la escuela Francesa, haciéndolos más veleros, más prontos en

Otra de las ventajas de los navíos ingleses era su mayor capacidad artillera, por lo que se advirtió la necesidad de que los navíos españoles incrementaran su potencia de fuego.

Se optó por la construcción de buques de tres puentes y 112 cañones, con el sistema de Romero Fernández de Landa se construyeron los últimos navíos de tres puentes españoles, que fueron considerados como los mejores navíos de su clase contruidos en el mundo⁸⁰.

Cuando Carlos IV, ascendió al trono español, en 1788, el poder naval de las potencias borbónicas había llegado a su cenit; de tal modo que la suma de los efectivos navales de España y Francia, habían conseguido superar a los de Gran Bretaña.

Desafortunadamente, el colapso de la monarquía francesa en 1791 dio al traste con esta superioridad y cambió radicalmente el curso de los acontecimientos. Francia atacó a España y desató la Guerra de la Convención o Guerra del Rosellón (1793-1795), en la que la derrotó claramente a las fuerzas borbónicas, afianzando la revolución francesa con un poderoso ejército⁸¹.

Todos estos avatares produjeron una grave crisis interna, muy profunda, en el sistema naval español. Pese a todo lo ocurrido,

sus movimientos y más estables en sus baterías". Valdez-Bubnov, Iván: *La política de construcción naval; Gautier, Romero de Landa y Retamosa (1763-1798)*. Revista Desperta Ferro, número especial XXXVIII, Madrid. pág. 32-39.

⁸⁰ Los navíos contruidos fueron Santa Ana (1784), Salvador del Mundo (1787) y Reina Luisa (1791). Otros cuatro más se construyeron en La Habana. *La construcción naval en España durante el siglo XVIII*. De la Piñera y Rivas, A. y Thial Boisière, J. Revista de Historia Naval, 2002.

⁸¹ La ejecución de Luis XVI en enero de 1793, por parte de la Convención francesa provocó la ruptura diplomática, y la Francia revolucionaria declaró la Guerra a la España borbónica ese mismo año, fue la llamada Guerra de la Convención o del Rosellón (1793-1795), y significó una nueva derrota para España.

como hemos visto anteriormente, los últimos navíos del programa iniciado por Romero Fernández de Landa en 1791 pudieron ser terminados entre 1791 y 1794.

Aunque se intensificaron las dificultades políticas, tras suceder en el cargo a Romero Fernández de Landa, en 1794, Martín Retamosa, con su reciente diseño, mejoró las prestaciones de los navíos de 74 cañones.

Su obra maestra fue el navío “Montañés”, botado en 1794. Es importante destacar que, durante la década de 1790, la Real Armada alcanzó el cenit de su poderío en la época de la navegación a vela⁸².

Con el diseño de estos navíos se alcanzó la cumbre de la calidad del diseño de los navíos españoles, aunque desafortunadamente fueron los últimos navíos de línea construidos por la Real Armada, que no botó ninguno más hasta mediados del siglo XIX.

El inicio de la anteriormente mencionada Guerra de la Convención, entre Francia y España, en 1793, interrumpió bruscamente la positiva dinámica evolutiva de la Real Armada española, que poco después tendría como consecuencia la quiebra financiera y fiscal del Estado.

En poco tiempo, se dejaron de pagar los salarios de marinos y operarios civiles, de igual modo que las deudas con los asentistas no se vieron puntualmente atendidas. Todos los planes de construcción fueron interrumpidos y ni siquiera se podían atender

⁸² Por Real Orden de febrero de 1792, se adoptó la administración directa como método de gestión de la construcción naval. Torres Sánchez, Rafael: *Historia de un triunfo. La Armada Española en el siglo XVIII*. Desperta Ferro Ediciones. Madrid, 2023, páginas, 124-175.

las mínimas labores de mantenimiento. Ya nada podía sostener a la Armada y a sus marinos.

¡Muy pronto, en 1805, llegaría Trafalgar!⁸³

⁸³ Podemos sopesar tres razones esenciales para entender la potencia de la Royal Navy respecto al resto de armadas. La primera de ellas fue por el siempre mayor número de buques y de cañones, incluso sumados los españoles y franceses. La segunda, por disponer de una marinería profesional que destacaba frente a la borbónica. La tercera, era que Inglaterra mantenía un idéntico criterio de construcción autóctona, sin cambios significativos, lo que denotaba su conservadurismo frente a la permanente búsqueda del buque ideal por parte de España y Francia, las más de las veces por segundos entre monarquías. Vicedo Jover, Javier. Aportación a este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Castilla Soto, Josefina. HISTORIA MODERNA DE ESPAÑA (1665-1808).

García Hurtado, Manuel-Reyes (ed.) LA ARMADA ESPAÑOLA EN EL SIGLO XVIII.

Gonzáles de Posada, Francisco. LOUIS GODIN Y JORGE JUAN, PIONEROS DE LA CIENCIA MODERNA.

González de Posada, Francisco. JORGE JUAN. EN TORNO A SU VIDA Y SU OBRA.

González, Marcelino. 50 BARCOS ESPAÑOLES MÁS.

González, Marcelino. OTROS 50 BARCOS ESPAÑOLES.

John Lynch. LOS AUSTRIAS (1516-1700).

Rodríguez González, Agustín R. LA LEYENDA NEGRA DE LA ARMADA ESPAÑOLA.

Sánchez Carrión, J.M. DE CONSTRUCTORES A INGENIEROS DE MARINA.

Torres Sánchez, Rafael. HISTORIA DE UN TRIUNFO. LA ARMADA ESPAÑOLA EN EL SIGLO XVIII.

Valdez-Bubnov, Iván. PODER Y MODERNIZACIÓN DEL ESTADO: POLÍTICA DE CONSTRUCCIÓN NAVAL ESPAÑOLA (SIGLOS XVI-XVIII).

Aportaciones manuscritas sobre arqueología naval, Vicedo Jover, Javier.

Varios autores, REVISTA DEPERTA FERRO. NÚMEROS ESPECIALES 34, 38,42.

Varios autores, REVISTA GENERAL DE MARINA.

Fuentes de varias webs de internet.

COLECCIÓN: **DISCURSOS ACADÉMICOS**

Coordinación: **Dominga Trujillo Jacinto del Castillo**

1. *La Academia de Ciencias e Ingenierías de Lanzarote en el contexto histórico del movimiento académico.* (Académico de Número). **Francisco González de Posada**. 20 de mayo de 2003. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
2. *D. Blas Cabrera Topham y sus hijos.* (Académico de Número). **José E. Cabrera Ramírez**. 21 de mayo de 2003. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
3. *Buscando la materia oscura del Universo en forma de partículas elementales débiles.* (Académico de Honor). **Blas Cabrera Navarro**. 7 de julio de 2003. Amigos de la Cultura Científica.
4. *El sistema de posicionamiento global (GPS): en torno a la Navegación.* (Académico de Número). **Abelardo Bethencourt Fernández**. 16 de julio de 2003. Amigos de la Cultura Científica.
5. *Cálculos y conceptos en la historia del hormigón armado.* (Académico de Honor). **José Calavera Ruiz**. 18 de julio de 2003. INTEMAC.
6. *Un modelo para la delimitación teórica, estructuración histórica y organización docente de las disciplinas científicas: el caso de la matemática.* (Académico de Número). **Francisco A. González Redondo**. 23 de julio de 2003. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
7. *Sistemas de información centrados en red.* (Académico de Número). **Silvano Corujo Rodríguez**. 24 de julio de 2003. Ayuntamiento de San Bartolomé.
8. *El exilio de Blas Cabrera.* (Académica de Número). **Dominga Trujillo Jacinto del Castillo**. 18 de noviembre de 2003. Departamento de Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas. Universidad de La Laguna.
9. *Tres productos históricos en la economía de Lanzarote: la orquilla, la barrilla y la cochinilla.* (Académico Correspondiente). **Agustín Pallarés Padilla**. 20 de mayo de 2004. Amigos de la Cultura Científica.
10. *En torno a la nutrición: gordos y flacos en la pintura.* (Académico de Honor). **Amador Schüller Pérez**. 5 de julio de 2004. Real Academia Nacional de Medicina.
11. *La etnografía de Lanzarote: “El Museo Tanit”.* (Académico Correspondiente). **José Ferrer Perdomo**. 15 de julio de 2004. Museo Etnográfico Tanit.
12. *Mis pequeños dinosaurios. (Memorias de un joven naturalista).* (Académico Correspondiente). **Rafael Arozarena Doblado**. 17 diciembre 2004. Amigos de la Cultura Científica.
13. *Laudatio de D. Ramón Pérez Hernández y otros documentos relativos al Dr. José Molina Orosa.* (Académico de Honor a título póstumo). 7 de marzo de 2005. Amigos de la Cultura Científica.

14. *Blas Cabrera y Albert Einstein*. (Acto de Nombramiento como Académico de Honor a título póstumo del Excmo. Sr. D. **Blas Cabrera Felipe**). **Francisco González de Posada**. 20 de mayo de 2005. Amigos de la Cultura Científica.
15. *La flora vascular de la isla de Lanzarote. Algunos problemas por resolver*. (Académico Correspondiente). **Jorge Alfredo Reyes Betancort**. 5 de julio de 2005. Jardín de Aclimatación de La Orotava.
16. *El ecosistema agrario lanzaroteño*. (Académico Correspondiente). **Carlos Lahora Arán**. 7 de julio de 2005. Dirección Insular del Gobierno en Lanzarote.
17. *Lanzarote: características geoestratégicas*. (Académico Correspondiente). **Juan Antonio Carrasco Juan**. 11 de julio de 2005. Amigos de la Cultura Científica.
18. *En torno a lo fundamental: Naturaleza, Dios, Hombre*. (Académico Correspondiente). **Javier Cabrera Pinto**. 22 de marzo de 2006. Amigos de la Cultura Científica.
19. *Materiales, colores y elementos arquitectónicos de la obra de César Manrique*. (Acto de Nombramiento como Académico de Honor a título póstumo de **César Manrique**). **José Manuel Pérez Luzardo**. 24 de abril de 2006. Amigos de la Cultura Científica.
20. *La Medición del Tiempo y los Relojes de Sol*. (Académico Correspondiente). **Juan Vicente Pérez Ortiz**. 7 de julio de 2006. Caja de Ahorros del Mediterráneo.
21. *Las estructuras de hormigón. Debilidades y fortalezas*. (Académico Correspondiente). **Enrique González Valle**. 13 de julio de 2006. INTEMAC.
22. *Nuevas aportaciones al conocimiento de la erupción de Timanfaya (Lanzarote)*. (Académico de Número). **Agustín Pallarés Padilla**. 27 de junio de 2007. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
23. *El agua potable en Lanzarote*. (Académico Correspondiente). **Manuel Díaz Rijo**. 20 de julio de 2007. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
24. *Anestesiología: Una especialidad desconocida*. (Académico Correspondiente). **Carlos García Zerpa**. 14 de diciembre de 2007. Hospital General de Lanzarote.
25. *Semblanza de Juan Oliveros. Carpintero – imaginero*. (Académico de Número). **José Ferrer Perdomo**. 8 de julio de 2008. Museo Etnográfico Tanit.
26. *Estado actual de la Astronomía: Reflexiones de un aficionado*. (Académico Correspondiente). **César Piret Ceballos**. 11 de julio de 2008. Iltre. Ayuntamiento de Tías.
27. *Entre aulagas, matos y tabaibas*. (Académico de Número). **Jorge Alfredo Reyes Betancort**. 15 de julio de 2008. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
28. *Lanzarote y el vino*. (Académico de Número). **Manuel Díaz Rijo**. 24 de julio de 2008. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
29. *Cronobiografía del Dr. D. José Molina Orosa y cronología de acontecimientos conmemorativos*. (Académico de Número). **Javier Cabrera Pinto**. 15 de diciembre de 2008. Gerencia de

Servicios Sanitarios. Área de Salud de Lanzarote.

30. *Territorio Lanzarote 1402. Majos, sucesores y antecesores.* (Académico Correspondiente). **Luis Díaz Feria**. 28 de abril de 2009. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
31. *Presente y futuro de la reutilización de aguas en Canarias.* (Académico Correspondiente). **Sebastián Delgado Díaz**. 6 de julio de 2009. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información.
32. *El análisis del tráfico telefónico: una herramienta estratégica de la empresa.* (Académico Correspondiente). **Enrique de Ferra Fantín**. 9 de julio de 2009. Excmo. Cabildo de Fuerteventura.
33. *La investigación sobre el fondo cósmico de microondas en el Instituto de Astrofísica de Canarias.* (Académico Correspondiente). **Rafael Rebolo López**. 11 de julio de 2009. Instituto de Astrofísica de Canarias.
34. *Centro de Proceso de Datos, el Cerebro de Nuestra Sociedad.* (Académico Correspondiente). **José Damián Ferrer Quintana**. 21 de septiembre de 2009. Museo Etnográfico Tanit.
35. Solemne Sesión Académica Necrológica de Homenaje al Excmo. Sr. D. Rafael Arozarena Doblado, Académico Correspondiente en Tenerife. *Laudatio Académica* por **Francisco González de Posada** y otras Loas. 24 de noviembre de 2009. Ilte. Ayuntamiento de Yaiza.
36. *La Cesárea. Una perspectiva bioética.* (Académico Correspondiente). **Fernando Conde Fernández**. 14 de diciembre de 2009. Gerencia de Servicios Sanitarios. Área de Salud de Lanzarote.
37. *La “Escuela Luján Pérez”: Integración del pasado en la modernidad cultural de Canarias.* (Académico Correspondiente). **Cristóbal García del Rosario**. 21 de enero de 2010. Fundación Canaria “Luján Pérez”.
38. *Luz en la Arquitectura de César Manrique.* (Académico Correspondiente). **José Manuel Pérez Luzardo**. 22 de abril de 2010. Excmo. Ayuntamiento de Arrecife.
39. *César Manrique y Alemania.* (Académico Correspondiente). **Bettina Bork**. 23 de abril de 2010. Ilte. Ayuntamiento de Haría.
40. *La Química Orgánica en Canarias: la herencia del profesor D. Antonio González.* (Académico Correspondiente). **Ángel Gutiérrez Ravelo**. 21 de mayo de 2010. Instituto Universitario de Bio-Orgánica “Antonio González”.
41. *Visión en torno al lenguaje popular canario.* (Académico Correspondiente). **Gregorio Barreto Viñoly**. 17 de junio de 2010. Ilte. Ayuntamiento de Haría.
42. *La otra Arquitectura barroca: las perspectivas falsas.* (Académico Correspondiente). **Fernando Vidal-Ostos**. 15 de julio de 2010. Amigos de Écija.
43. *Prado Rey, empresa emblemática. Memoria vitivinícola de un empresario ingeniero agrónomo.* (Académico Correspondiente). **Javier Cremades de Adaro**. 16 de julio de

2010. Real Sitio de Ventosilla, S. A.

44. *El empleo del Análisis Dimensional en el proyecto de sistemas pasivos de acondicionamiento térmico.* (Académico Correspondiente). **Miguel Ángel Gálvez Huerta**. 26 de julio de 2010. Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
45. *El anciano y sus necesidades sociales.* (Académico Correspondiente). **Aristides Hernández Morán**. 17 de diciembre de 2010. Excmo. Cabildo de Fuerteventura.
46. *La sociedad como factor impulsor de los trasplantes de órganos abdominales.* (Académico de Honor). **Enrique Moreno González**. 12 de julio de 2011. Amigos de la Cultura Científica.
47. *El Tabaco: de producto deseado a producto maldito.* (Académico Correspondiente). **José Ramón Calvo Fernández**. 27 de julio de 2011. Dpto. Didácticas Espaciales. ULPGC.
48. *La influencia de la ciencia en el pensamiento político y social.* (Académico Correspondiente). **Manuel Medina Ortega**. 28 de julio de 2011. Grupo Municipal PSOE. Ayuntamiento de Arrecife.
49. *Parteras, comadres, matronas. Evolución de la profesión desde el saber popular al conocimiento científico.* (Académico Numerario). **Fernando Conde Fernández**. 13 de diciembre de 2011. Italfármaco y Pfizer.
50. *En torno al problema del movimiento perpetuo. Una visión histórica.* (Académico Correspondiente). **Domingo Díaz Tejera**. 31 de enero de 2012. Ayuntamiento de San Bartolomé
51. *Don José Ramírez Cerdá, político ejemplar: sanidad, educación, arquitectura, desarrollo sostenible, ingeniería de obras públicas viarias y de captación y distribución de agua.* (Académico Correspondiente). **Álvaro García González**. 23 de abril de 2012. Excmo. Cabildo de Fuerteventura.
52. *Perfil biográfico de César Manrique Cabrera, con especial referencia al Municipio de Haría.* (Académico Numerario). **Gregorio Barreto Viñoly**. 25 de abril de 2013. Ilte. Ayuntamiento de Haría.
53. *Tecnología e impacto social. Una mirada desde el pasado hacia el futuro.* (Académico Correspondiente). **Roque Calero Pérez**. 26 de abril de 2013. Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria.
54. *Historia del Rotary Club Internacional: Implantación y desarrollo en Canarias.* (Académico Correspondiente). **Pedro Gopar González**. 19 de julio de 2013. Construcciones Lava Volcánica, S.L.
55. *Ensayos en vuelo: Fundamento de la historia, desarrollo, investigación, certificación y calificación aeronáuticas.* (Académico Correspondiente). **Antonio Javier Mesa Fortún**. 31 de enero de 2014. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial.
56. *El cielo nocturno de Fuerteventura: Recurso para la Ciencia y oportunidad para el*

- Turismo*. (Académico Numerario). **Enrique de Ferra Fantún**. 20 de mayo de 2015.
57. *La Unión Europea ante las crisis internacionales*. (Académico Numerario). **Manuel Medina Ortega**. 24 de julio de 2015.
58. *Seguridad alimentaria y disruptores endocrinos hoy*. (Académico Correspondiente). **Antonio Burgos Ojeda**. 14 de diciembre de 2015.
59. *El Dr. Tomás Mena y Mesa: Médico filántropo mayorero*. (Académico Numerario). **Aristides Hernández Morán**. 15 de diciembre de 2015.
60. *Callejero histórico de Puerto de Cabras - Puerto del Rosario*. (Académico Numerario). **Álvaro García González**. 20 de abril de 2016.
61. *El moderno concepto de Probabilidad y su aplicación al caso de los Seguros/Il moderno concetto di Probabilità e il suo rapporto con l'Assicurazione*. (Académico Correspondiente en Italia). **Claudio de Ferra**. 25 de julio de 2016.
62. *Comentarios históricos sobre la obra de Boccaccio. “De Canaria y de las otras islas nuevamente halladas en el océano allende España”*. (Académico Numerario). **Cristóbal García del Rosario**. 25 de julio de 2016.
63. «“Literatura Viva”, Una iniciativa en Lanzarote para fomentar la práctica de la *Lectura en VozAlta*». (Académico Correspondiente). **Manuel Martín-Arroyo Flores**. 26 de julio de 2016.
64. *La herencia centenaria de un soñador. Huella y legado de Manuel Velázquez Cabrera (1863-1916)*. (Académico Correspondiente). **Felipe Bermúdez Suárez**. 17 de octubre de 2016.
65. *Propuesta para la provincialización de las islas menores del archipiélago canario*. (Académico Correspondiente). **Fernando Rodríguez López-Lannes**. 18 de octubre de 2016.
66. *Cambio Climático y Tabaco: El negocio está en la duda*. (Académico Numerario). **José Ramón Calvo Fernández**. 12 de diciembre de 2016.
67. *Los RPAS, un eslabón más en la evolución tecnológica*. (Académico Numerario). **Juan Antonio Carrasco Juan**. 30 de enero de 2017.
68. *La Seguridad de los Medicamentos*. (Académico Numerario). **José Nicolás Boada Juárez**. 31 de enero de 2017.
69. *Teoría de Arrecife*. (Académico Numerario). **Luis Díaz Feria**. 26 de abril de 2017.
70. *Sistemas críticos en aeronaves no tripuladas: Un ejemplo de optimización y trabajo en equipo*. (Académico Numerario). **Antonio Javier Mesa Fortún**. 28 de abril de 2017.
71. *1878 – 1945: La Arquitectura en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria en tiempos de Blas Cabrera Felipe*. (Académico Numerario). **José Manuel Pérez Luzardo**. 17 de mayo de 2017.
72. *Energía osmótica: una renovable prometedora en desarrollo*. (Académico Numerario).

- Sebastián N. Delgado Díaz.** 20 de julio de 2017.
73. *El descubrimiento de Lanzarote y de Canarias por parte del navegante italiano Lanzarotto Malocello.* (Académico Correspondiente). **Alfonso Licata.** 21 de julio de 2017.
74. *La Palma Canaria: Una cultura agrícola-artesanal.* (Académico Correspondiente). **Gerardo Mesa Noda.** 25 de septiembre de 2017.
75. *El Reloj de Sol del Castillo de San Gabriel en Arrecife: Su carácter primicial y la difusión del modelo.* (Académico Numerario). **Juan Vicente Pérez Ortiz.** 22 de diciembre de 2017.
76. *Mis recuerdos de César Manrique.* (Académico Numerario). **José Dámaso Trujillo -“Pepe Dámaso”-**. 23 de abril de 2018.
77. *Un nuevo modelo de desarrollo sostenible: necesidad y características.* (Académico Numerario). **Roque Calero Pérez.** 24 de abril de 2018.
78. *Reserva de la Biosfera de Fuerteventura en la red mundial de Reservas de la Biosfera. Logros y retos de futuro.* (Académico Correspondiente). **Antonio Gallardo Campos.** 25 de abril de 2018.
79. *La Extraposofía o la Arquitectura del Universo.* (Académico Correspondiente). **Antonio Padrón Barrera.** 25 de abril de 2018.
80. *La huella del Vaticano II en Fuerteventura.* (Académico Numerario). **Felipe Bermúdez Suárez.** 16 de julio de 2018.
81. *La construcción de la nueva comisaría de Arrecife.* (Académico Numerario). **Fernando Rodríguez López-Lannes.** 19 de julio de 2018.
82. *Acupuntura médica occidental / Western medical acupuncture.* (Académico Correspondiente en el Reino Unido). **Bill Ferguson.** 12 de diciembre de 2018.
83. *Leonardo da Vinci. Quinto centenario de su fallecimiento.* (Académico Numerario). **Alfonso Licata.** 22 de mayo de 2019.
84. *De Lanzarote a la Luna y a Marte: Claves geológicas y astrobiológicas.* (Académico Correspondiente). **Jesús Martínez Frías.** 30 de enero de 2020.
85. *Remembranza de un académico poeta, Rafael Arozarena.* (Académico Numerario). **Manuel Martín-Arroyo Flores.** 10 de diciembre de 2020.
86. *La conservación del patrimonio paleontológico de Lanzarote.* (Académica Correspondiente). **Esther Martín González.** 18 de mayo de 2021.
87. *El Geoparque Mundial de la UNESCO Lanzarote y Archipiélago Chinijo.* (Académica Correspondiente). **María Elena Mateo Mederos.** 19 de mayo de 2021.
88. *Los ángeles en la obra fresquista de Francisco de Goya.* (Académica Correspondiente). **María Teresa Fernández Talaya.** 8 de septiembre de 2021.
89. *Integración en edificios de viviendas de la tecnología de enfriamiento pasivo (o de bajo*

- gasto energético) por re-irradiación de onda larga.* (Académico Numerario). **Miguel Ángel Gálvez Huerta.** 9 de septiembre de 2021.
90. *Medio ambiente y salud, reflexiones post pandémicas.* (Académico Numerario). **Antonio Gallardo Campos.** 13 de diciembre de 2021.
91. *Control sanitario del tráfico marítimo en los puertos canarios occidentales: Epidemias.* (Académico Numerario). **Antonio Burgos Ojeda.** 14 de diciembre de 2021.
92. *Interlingua: La lengua global.* (Académico Numerario). **Domingo Díaz Tejera.** 3 de febrero de 2022.
93. *Los recuerdos de Blas Cabrera en Lanzarote hasta 1978.* (Académico Correspondiente). **Enrique Díaz Herrera.** 26 de mayo de 2022.
94. *Canarias: Cuando el magma alcanza el Cosmos.* (Académico Numerario). **Jesús Martínez Frías.** 27 de mayo de 2022.
95. *Consideraciones en torno al lenguaje. Las variedades atlántica y canaria de la Lengua Española.* (Académica Correspondiente). **María Dolores Fajardo Espino.** 27 de mayo de 2022.
96. *Julio Palacios frente a Einstein y a la Relatividad.* (Académico Correspondiente). **Albino Arenas Gómez.** 17 de mayo de 2023.
97. *El reformismo de Felipe V y la derrota atlántica del comercio con las Indias: Una tarea de José Patiño.* (Académico Correspondiente). **Fernando López Rodríguez.** 17 de mayo de 2023.
98. *La globalización: amenazas y oportunidades.* (Académico Correspondiente). **Alfredo Rocafort Nicolau.** 18 de mayo de 2023.
99. *La trimilenaria Cádiz, madre de la Cirugía moderna y contemporánea española.* (Académico Correspondiente). **José Antonio Salido Valle.** 19 de mayo de 2023.
100. *El registro fósil marino de Macaronesia: interpretando eventos de su historia geológica.* (Académica Numeraria). **María Esther Martín González.** 19 de mayo de 2023.
101. *Antonio de Nebrija. El humanista que amaba las palabras. Quinto centenario de su fallecimiento (1444-1522).* (Académica Correspondiente). **Cecilia Kindelán Amorrich.** 13 de julio de 2023.
102. *La inteligencia artificial y la estupidez natural.* (Académico Correspondiente). **Jordi Martí Pidelaserra.** 14 de julio de 2023.
103. *Liderazgo empresarial en el siglo XXI: creación de valor compartido y nuevos estilos de dirección.* (Académico Correspondiente). **Jaume Llopis Casellas.** 26 de octubre de 2023.
104. *La usura en la España del Siglo XXI.* (Académico Correspondiente). **Xabier Añoberos Trías de Bes.** 26 de octubre de 2023.

105. *Observaciones acerca de la navegación desde nuestros días hasta su origen histórico.* (Académico Correspondiente). **Félix Martín de Loeches Martín**. 27 de octubre de 2023
106. *El enfoque una sola salud, en la lucha para el control de la resistencia a los antibióticos.* (Académica Correspondiente). **Mª Àngels Calvo Torras**. 11 de diciembre de 2023.
107. *La presencia de la bioética en un grupo sanitario privado español.* (Académica Correspondiente). **María Anunciación Tormo Domínguez**. 12 de diciembre de 2023.
108. *De la polución al cambio climático.* (Académico Correspondiente). **Marcelino Benítez de Soto y Sánchez-Ventura**. 15 de diciembre de 2023.
109. *El Instituto “Blas Cabrera Felipe”: Historia de la Enseñanza Secundaria en Lanzarote hasta 1978.* (Académico Numerario). **Enrique Díaz Herrera**. 28 de febrero de 2024.
110. *Comentarios (bastante personales) sobre la obra de: Jorge Luis Borges.* (Académico Numeraria). **María Dolores Fajardo Espino**. 29 de febrero de 2024.
111. *Identidad personal y Humanidad, una relación que conviene comprender. Una indagación sobre el sentido de la vida humana.* (Académico Correspondiente). **Juan Jesús González Torres**. 1 de marzo de 2024.
112. *El sabor dulce. Azúcares y edulcorantes.* (Académico Correspondiente). **Rafael Urrialde de Andrés**. 25 de abril de 2024.
113. *La sanidad que tenemos, necesitamos y queremos.* (Académico Correspondiente). **Antonio Alarcó Hernández**. 25 de abril de 2024.
114. *La alargada sombra de la serendipia en el origen de la era psicofarmacológica: ¿Mito o realidad?* (Académico Correspondiente). **Francisco López Muñoz**. 26 de abril de 2024.
115. *La ética como valor fundamental de las empresas familiares.* (Académico Correspondiente). **Felipe Hernández Perlínes**. 26 de abril de 2024.
116. *La Inteligencia artificial: Oportunidades y Riesgos.* (Académica Correspondiente). **Montserrat Casanovas Ramón**. 27 de abril de 2024.
117. «Concierto discursado. “Las suites para cello, Bach y el Siglo XX”. Obras de Bach, Reger, Cassadó y Bloch». (Académico Correspondiente). **Francisco Javier González Navarro**. 27 de abril de 2024.
118. *Impacto presente y futuro de la obesidad: Nuevos biomarcadores, el índice TyG.* (Académico Correspondiente). **Fernando Vidal-Ostos de Lara**. 21 de mayo de 2024.
119. *La tragedia del Titanic y el Convenio S.O.L.A.S. (Seguridad de la vida en el mar). Un antes y un después en la Seguridad Marítima.* (Académico Correspondiente). **José Antonio Reyero López**. 22 de mayo de 2024.
120. *Arquitectura de lo excéntrico a lo extraordinario.* (Académico Numerario). **Antonio Padrón Barrera**. 23 de mayo de 2024.

121. *El riesgo de zozobra de buques atracados en puerto; el caso del buque 'Super Servant 4'*. (Académico Correspondiente). **Amable Vicente Esparza Lorente**. 20 de septiembre de 2024.
122. *Turismo cultural y creativo*. (Académica Correspondiente). **Idaira Clavijo Casanova**. 21 de septiembre de 2024.
123. *Biología cuántica, la frontera sin límites*. (Académico Correspondiente). **Joaquim Gironella Coll**. 31 de octubre de 2024.
124. *Lanzarote y Fuerteventura: Ecos de fuego y arena en Canarias. Una mirada desde la distancia*. (Académica Correspondiente). **M. Esther Subirá Lobera**. 1 de noviembre de 2024.
125. *Núcleo y polos de la psiquiatría*. (Académico Correspondiente). **José Luis González de Rivera y Revuelta**. 10 de diciembre de 2024.
126. *El papel de las Academias en el siglo XXI: tradición, excelencia y desafíos compartidos*. (Académico de Honor). **Alfredo Rocafort Nicolau**. 24 de abril de 2025.
127. *Los puentes, artificios del camino. Ingeniería, territorio y patrimonio*. (Académico Correspondiente). **Tomás Abad Balboa**. 21 de mayo de 2025.
128. *La Gobernanza Global será salvada por las Humanidades*. (Académica Correspondiente). **Raquel Díaz Seijas**. 23 de mayo de 2025.
129. *Inteligencia Artificial: viejos retos, nuevos caminos*. (Académica Correspondiente). **M^a Ángeles Álvarez Martínez**. 2 de septiembre de 2025.
130. *El alma en la era del algoritmo: la Inteligencia Artificial y el desafío ontológico de la era digital*. (Académico Correspondiente). **Juan Luis Quincoces Soler**. 3 de septiembre de 2025.
131. *La jornada de trabajo en el Derecho español*. (Académico Correspondiente). **Rogelio Sánchez Molero**. 4 de septiembre de 2025.
132. *Territorios y paisajes de Lanzarote. En torno a César Manrique*. (Académica Correspondiente). **Pilar Chías Navarro**. 5 de septiembre de 2025.
133. *La importancia de la cultura y la historia local*. (Académico de Honor). **Otto Federico von Feigenblatt**. 29 de octubre de 2025.
134. *Lanzarote, laboratorio vivo: donde la naturaleza y la ciencia escriben nuestra salud*. (Académica Correspondiente). **Elisabeth Arrojo Álvarez**. 30 de octubre de 2025.
135. *Reflexiones jurídicas sobre algunas de las causas de la inasequibilidad de la vivienda en España*. (Académico Correspondiente). **Fernando Pedro Méndez González**. 30 de octubre de 2025.
136. *La fortificación de las islas del Atlántico a finales del siglo XVI: el diseño de sistemas para una defensa global*. (Académico Correspondiente). **Ignacio Javier Gil Crespo**. 10 de noviembre de 2025.

137. *Constructores e ingenieros navales en la España del siglo XVIII*. (Académico Correspondiente). **Vicente Baus Berenguer**. 11 de noviembre de 2025.

**HOTEL LANCELOT PLAYA
ARRECIFE (LANZAROTE)**
