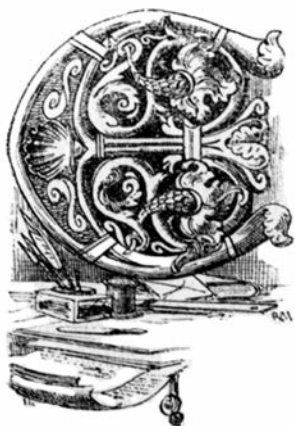


DEL «BUQUE-CAMPAMENTO» DE TORRES QUEVEDO (1913) AL *DÉDALO* (1922) DE LA ARMADA ESPAÑOLA (1)

Francisco A. GONZÁLEZ REDONDO
Profesor titular de Historia de la Ciencia



N julio de 1913 un ingeniero civil español, Leonardo Torres Quevedo, consciente de la necesidad de unir náutica y aeronáutica en las operaciones bélicas futuras, y avizorando la proximidad de la Primera Guerra Mundial, presentaba la patente del «buque-campamento» y ofrecía sus diseños a las autoridades españolas, francesas y británicas. En síntesis, había concebido un navío con bodega para alojar dirigibles del tipo *Astra-Torres*, patentados también por él entre 1902 y 1906 y comercializados desde Francia a partir de 1912, y dotado del poste de amarre para las operaciones de suelta y recogida de los dirigibles que el propio Torres Quevedo había patentado en 1911.

No tuvo éxito su propuesta, y sus ideas hubieron de esperar para materializarse hasta que la Armada española, tras el desastre de Annual, construyese en 1922 la *Estación Transportable de Aeronáutica*, el primer buque portadirigibles del mundo. La mitad de proa del *Dédalo*, nombre con el que fue bautizada la Estación, se corresponde con el proyecto del buque-campamento *Torres Quevedo*, aunque, lamentablemente, este barco nunca llevaría a bordo dirigibles *Astra-Torres* autorrigidos de su sistema, sino semirrigidos S. C. A. fabricados en Italia.

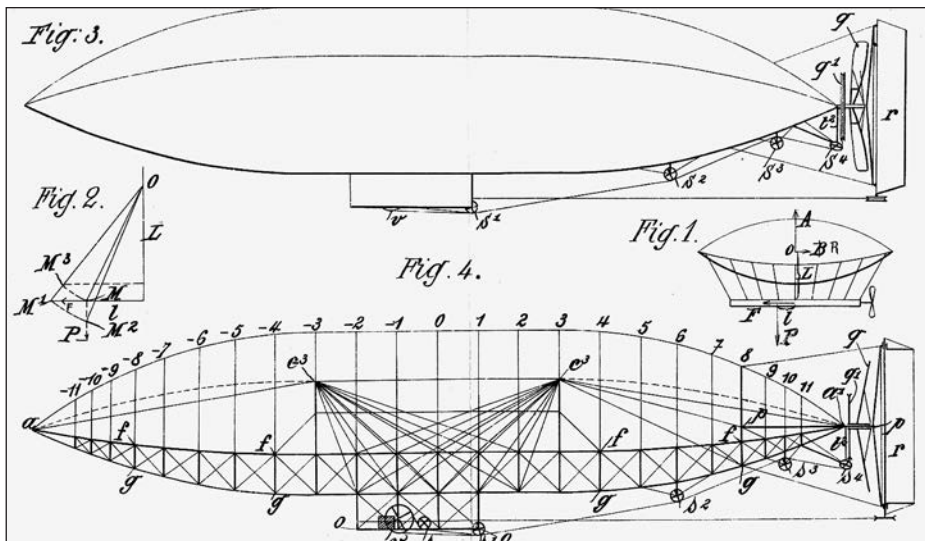
(1) La conferencia impartida en el National Maritime Museum de Greenwich (Londres, Reino Unido), en la que se presentó una primera versión de este trabajo, titulada *Aircraft on Board. An Account on the History of the Airships Carrier, 1913-1922*, fue premiada con el Maybourn Award, concedido por el Royal Institute of Navigation a la mejor conferencia de historia de la navegación de 2016.

Leonardo Torres Quevedo y el problema de la navegación aérea

El 5 de mayo de 1902 Torres Quevedo solicitó una patente en Francia por *Perfectionnements aux aerostats dirigibles*, completada con una *Note sur le calcul d'un ballon dirigeable a quille et suspentes interieures*, presentadas conjuntamente antes del verano ante las academias de Ciencias de Madrid y París. Con las dos memorias, el inventor español proporcionaba un profundo estudio de todos los factores involucrados en la solución al problema de la navegación aérea mediante globos dirigibles.

Como complemento a este estudio físico-matemático, en la patente y en la nota aportaba el diseño de un dirigible semirrígido con una compleja estructura interior, a lo largo del aerostato, que constituyó una verdadera revolución en su tiempo. Leonardo Torres había concebido una envuelta trilobulada (es decir, con tres diámetros más pequeños), con tres cables longitudinales (de cuerda) tensados en las intersecciones de cada dos lóbulos. Dentro de la envuelta, y sobre la base de estos tres cables, se emplazaba una estructura longitudinal de sección triangular, constituida por cuerdas, cortinas permeables de lona, cables metálicos y dos largueros también metálicos. Los cables longitudinales y la estructura se rigidificarían conjuntamente por la sobrepresión del gas, de modo que, una vez inflado, el conjunto actuaría como una estructura interna rígida.

También dentro de la envuelta, una quilla metálica plana se emplazaría verticalmente en la base, suspendida mediante cables internos de la parte



Esquemas de la patente francesa del dirigible, 1902.

superior de la envuelta. La quilla, junto con la estructura triangular interna, sostendría la barquilla, que estaba diseñada para ir pegada por fuera a la parte inferior de la envuelta sin ningún elemento de suspensión exterior.

Tras el verano, el informe presentado por Paul Appell desde la Academia de Ciencias de París se reproducía en *L'Aerophile*, *La Génie Civil*, *Cosmos*, etc. Simultáneamente, se publicaban reseñas en las revistas británicas *Nature*, *The Aeronautical Journal*... En España, José Echegaray presentaba también su *Informe* a la Academia de Ciencias de Madrid, publicado después en la *Revista de Obras Públicas*, concluyendo con la conveniencia de que se ensayase el sistema propuesto tan pronto como fuera posible.

El 4 de enero de 1904 la Dirección General de Obras Públicas del Ministerio de Fomento creaba para Torres Quevedo la primera institución civil en España dedicada a resolver el problema de la navegación aérea, el Centro de Ensayos de Aeronáutica, desde donde, en marzo de 1905, comenzó la construcción del primer modelo de dirigible con la colaboración del capitán de Ingenieros Alfredo Kindelán Duany.

En junio de 1906 se completaba la unión de la envuelta a la viga funicular (constituida ya solo por elementos no-rígidos), y el globo de 640 m³ se inflaba en el Gasómetro de Madrid. Una vez comprobado que la forma del aerostato se mantenía estable, el inventor solicitaba una nueva patente el 11 de julio de 1906 por «Un nuevo sistema de globos fusiformes deformables»: la viga interior de sección triangular, constituida únicamente por cuerdas (tres cables longitudinales, de proa a popa, y triángulos paralelos entre sí de cuerda, perpendiculares a los cables) y cortinas permeables, actuaba, una vez inflado el dirigible, como una estructura rígida, determinando al mismo tiempo la forma trilobulada característica del sistema. Prescindiendo en este nuevo método de los largueros y la quilla metálica previstos en su patente de 1902, la barquilla y los motores se suspendían mediante solamente cordaje interior, con el peso distribuido uniformemente por toda la viga.

Con el permiso de los ministerios de Fomento y de la Guerra, a finales de julio de 1906 el globo se trasladaba al Polígono de Aerostación Militar de Guadalajara. En julio de 1907, una vez que, transcurrido un año, podía solicitarse la correspondiente patente del sistema en Francia y el Reino Unido, el dirigible *Torres Quevedo n.º 1* estaba completado, con su barquilla, motores, hélices, válvulas, timones, etc., y podían empezar las primeras pruebas pilotadas. El sistema reunía las ventajas de todos los sistemas precedentes y eliminaba sus principales inconvenientes: el dirigible era flexible (lo que implicaba que podía soportar impactos), era desinflable, transportable, etc., y, al mismo tiempo, la estructura interior se rigidificaba debido a la presión del gas que tensaba la viga interior. Leonardo había resuelto el problema de la navegación aérea mediante dirigibles autorrígidos.

Por problemas con la impermeabilidad de la envuelta los retrasos se fueron acumulando y las pruebas con el dirigible reformado, el *Torres Quevedo n.º 2*,



Torres Quevedo con ingenieros aeronáuticos franceses, 1911.

con los motores en marcha y pasajeros en la barquilla (Kindelán, Pedro Vives y el propio inventor, además de otros oficiales del Servicio de Aerostación) no tuvieron lugar hasta el 11 de julio de 1908. Estos ensayos, en los que el sistema cumplió sobradamente con las expectativas de su diseñador, constituyeron un completo éxito, como destacaban las revistas francesas *L'Aerophile* y *La Nature*.

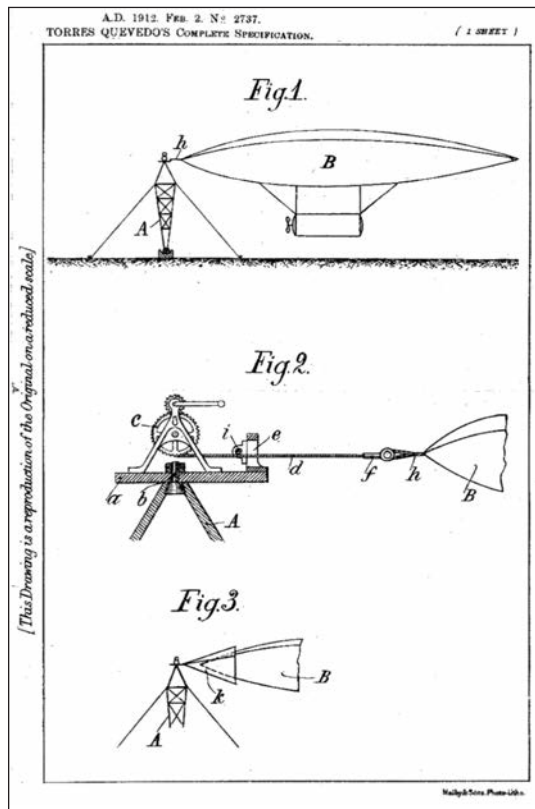
Pero en agosto de 1908 se produjo el desencuentro de Torres Quevedo con el Servicio de Aerostación, y se vio obligado a abandonar el Parque de Guadalupe. Resultando imposible realizar ensayos en España, en abril de 1909 se trasladó todo el material a un hangar alquilado en Sartrouville, a las afueras de París, a la casa francesa Astra, y en octubre de ese mismo año el *Torres Quevedo n.º 2* se inflaba de nuevo para efectuar un vuelo por los alrededores de París.

Los ingenieros franceses presentes pudieron comprobar las cualidades del sistema torresquevediano, certificadas en el análisis realizado por el teniente coronel Georges Espitallier, editor de *La Technique Aéronautique*, y, con autorización previa del Ministerio de Fomento concedida el 31 de diciembre de 1909, el 12 de febrero de 1910 el inventor español firmaba un contrato de venta de las patentes francesa e inglesa a la casa Astra. El acuerdo contemplaba una «cláusula patriótica», la condición de que el sistema podía desarrollarse en España sin limitaciones.

Un año más tarde, en febrero de 1911, comenzaron en Issy-les-Moulinaux (en las afueras de París, al sudoeste) las series de exitosas pruebas del *Astra Torres n.º 1*, de 1.600 m³ de capacidad, primer dirigible del sistema Torres Quevedo construido en Francia por la casa Astra. Los resultados fueron espectaculares: era más rápido, estable y maniobrable que todos los sistemas precedentes. En mayo ganaba el Premio Deperdussin al dirigible que recorriera más rápidamente un circuito prefijado de 100 km; el 14 de julio desfilaba en Longchamps con las tropas durante la Fiesta Nacional de la República Francesa, y en septiembre el Ejército francés lo incorporaba a sus maniobras.

Hacia la Aeronáutica Naval: del «poste de amarre» al «buque-campamento»

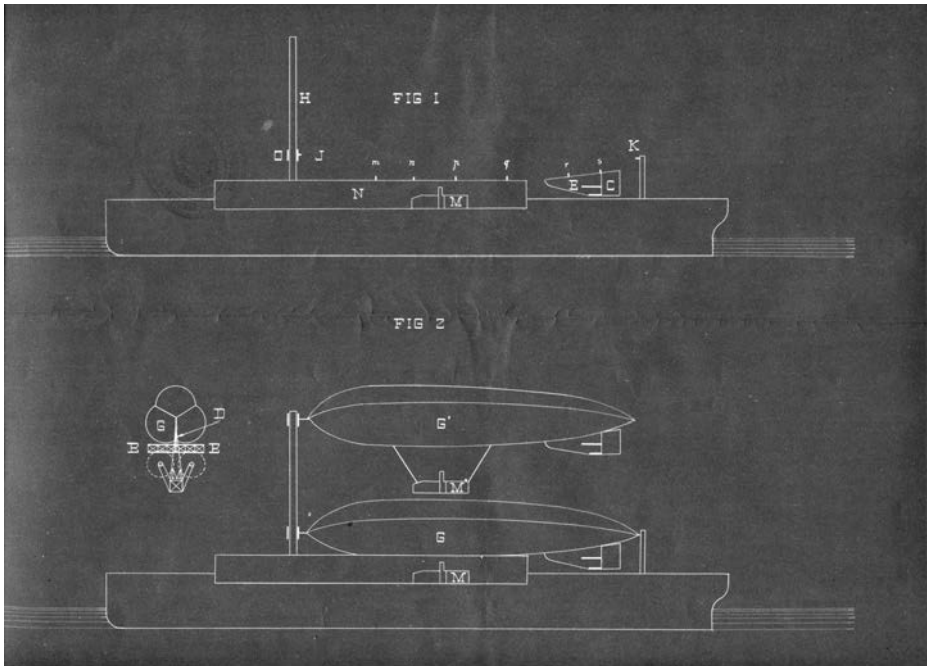
Cuando las pruebas del *Astra-Torres n.º 1* iban a comenzar en París, nuestro ilustre sabio iba a sorprender a la comunidad científica con otra novedad singular. Efectivamente, el 2 de febrero de 1911 solicitaba en Bélgica privilegio de invención por *Moyens de campement pour Ballons dirigeables*. En síntesis, la nueva creación consistía en un poste de amarre con cabezal superior pivotante diseñado especialmente para anclar al aire libre los dirigibles autorregidos de su sistema, puesto que en las intersecciones longitudinales de los lóbulos se emplazaban —respectivamente— tres cables que terminaban confluyendo en la punta de proa por la que se ataba el dirigible, distribuyendo las tensiones a lo largo de todo él. Además, el aerostato podía girar alrededor del eje del poste por la acción del viento



Esquemas de la patente inglesa del «poste de amarre».

autoorientándose, es decir, presentando siempre la menor resistencia. El éxito del nuevo invento, patentado el 2 de febrero de 1912 en Francia y el Reino Unido, sería total y, problemas de prioridad aparte (que los hubo), se convertiría en el sistema de amarre usual para los dirigibles de todos los tipos, incluidos los «zeppelines» de los años treinta... y el que utilizan hoy en día, bien entrado el siglo XXI, todos los dirigibles flexibles operativos.

Pero el sabio español quiso ofrecer soluciones a todos los problemas relacionados con la navegación aérea mediante dirigibles. Entre ellos, no era el menor el de las maniobras de entrada y salida de las aeronaves de sus hangares, procesos en los que se podía golpear con las puertas y paredes, como sucedería en tantas ocasiones con numerosos dirigibles. Para solventar el tema, en la primavera de 1911 Torres Quevedo comenzaba las gestiones para la construcción y ensayo (que en este caso no patentará) de un «cobertizo giratorio» para dirigibles que: 1) como en el caso de las aeronaves torresquevedianas construidas, estaría formado por elementos flexibles y adquiriría su forma —se autorrigidizaría— al inyectarle aire a presión (en este caso, no haría falta hidrógeno), y 2) sería giratorio con la mera acción del viento, facilitando la entrada de las aeronaves, que siempre quedarían orientadas (conjuntamente con el cobertizo) en la dirección conveniente. Estando constituido el



Esquemas de la patente española del «buque-campamento».

cobertizo solamente por lonas inflables, como los dirigibles, y pudiendo ambos autoorientarse conjuntamente, se eliminaba una parte apreciable de las posibilidades de accidente. Con esta nueva invención Leonardo se convertía también en precursor de la arquitectura inflable.

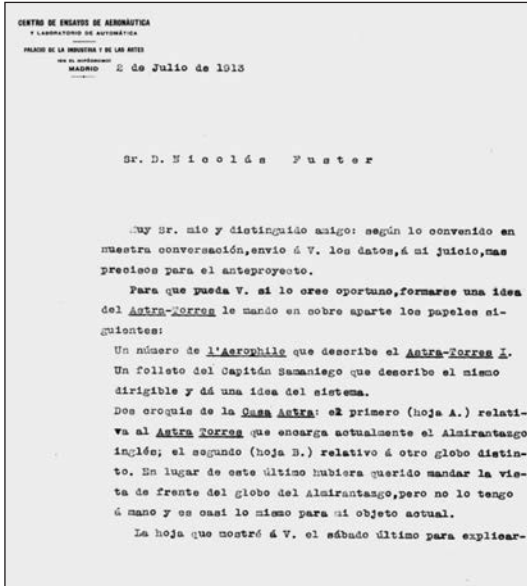
Complementariamente, el 19 de mayo de 1914 Torres Quevedo patentó también en Bélgica un «Método y Aparato mejorados para facilitar el aterrizaje de los dirigibles y su recogida en el hangar», un vagón portante del dirigible adaptado para moverse en y desde un carril circular. Así, sería este y no el hangar el que giraría y se podría alinear enlazando con otro carril fijo que llegaba hasta el interior del cobertizo. Como en las invenciones precedentes, al año de haber presentado la patente en Bélgica, hizo la correspondiente solicitud en Francia y en el Reino Unido.

Pero con estas novedades no terminaba el desarrollo de las potencialidades del ingenio aeronáutico de Torres Quevedo. Con fecha 30 de julio de 1913, en unos momentos en los que se avizoraba el estallido de la Primera Guerra Mundial y los ejércitos se preparaban para la contienda, presentaba en España la *Memoria Descriptiva* de «un nuevo tipo de buque denominado buque-campamento» en solicitud de patente de invención, que se concedía con fecha 12 de diciembre de 1913. Nuestro inventor había concebido, en síntesis, un barco portadirigibles del sistema *Astra-Torres*, con poste de amarre y bodega para alojar hasta dos unidades infladas y otras dos desinfladas, cilindros de hidrógeno, etc. De nuevo, se demostraría que estaba muy por delante de su tiempo, pues en ninguna nación, ni siquiera la británica, habían pensado aún en cómo combinar la aerostación dirigida con sus armadas.

La Sociedad Española de Construcción Naval, Vickers Ltd., The Coventry Ordnance Works y John Brown & Co. Ltd.

En efecto, un mes antes de presentar la solicitud de patente, Torres Quevedo había tenido ya una primera conversación con Nicolás Fuster, director de la Sociedad Española de Construcción Naval (prácticamente una filial de la casa británica Vickers Ltd.) en relación con un anteproyecto de buque-campamento para dirigibles de 2.500 a 3.000 m³, que le envió el 2 de julio de 2013. En este, después de describir las características esenciales de sus dirigibles trilobulados, explicaba que «El barco deberá llevar cuatro dirigibles con todos sus accesorios y el hidrógeno necesario». En sus cálculos, haría falta alojar unos 30.000 m³ de hidrógeno en tubos comprimidos a 150 atmósferas, que pesarían 300 t y ocuparían un volumen de 500 a 600 m³.

Para Torres Quevedo «un buque de esta especie debe estar dispuesto a acompañar a una escuadra en cualquier viaje, de suerte que necesitará gran radio de acción y, además, como no llevará grandes medios ofensivos y ha de servir sobre todo para el servicio de descubierta, necesitará una gran velocidad»,



Carta de Torres Quevedo a Fuster.

destacando que esas dos condiciones, radio de acción y velocidad, son lo «que debe atenderse principalmente en el proyecto».

Seguidamente, explicaba la disposición sobre la cubierta de la estación de telegrafía sin hilos, los aparatos de amarre, la cámara donde se guardarían las envueltas de los dirigibles desinflados, las barquillas, los *empennages*, el «taller de ajuste» y la chimenea con la grúa para las maniobras del globo, operaciones que también describía con cierto detalle, desde su inflado en la bodega, el izado con el poste, su lanzamiento y su posterior recogida tras cumplir la misión encomendada.

Como las ideas recogidas en el anteproyecto enviado a la Sociedad Española de Construcción Naval podían acabar haciéndose públicas, antes de enviar a Fuster descripciones y dibujos más detallados, el 31 de julio Torres solicitó la patente en España, lo que le dejaba un margen de un año para poder solicitar el privilegio de invención en Francia y en el Reino Unido.

Remitidos los planos detallados y la memoria de la patente traducida al inglés, el 29 de septiembre Fuster los trasladó a Vickers Ltd., desde donde, una vez analizado el dossier, contestaban el 6 de noviembre de 1913:

Dear Sir,

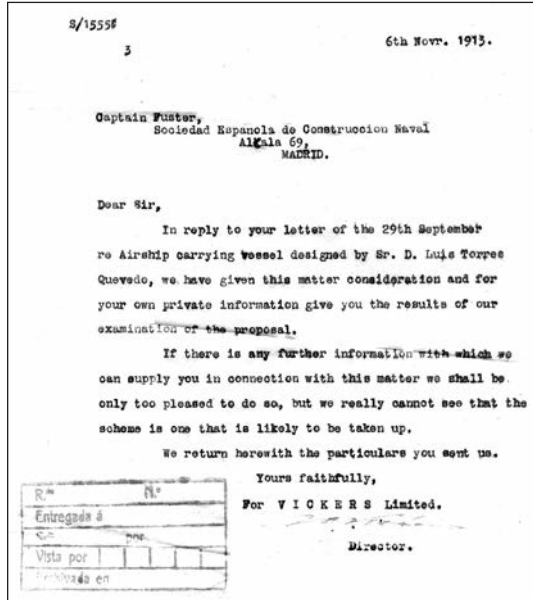
In reply to your letter of the 29.th September re. Airship carrying vessel designed by Sr. D. Leonardo Torres Quevedo, we have given this matter consideration and for your own private information give you the results of our examination of the proposal.

If there is any further information with which we can supply you in connection with this matter we shall be only too pleased to do so, but we really cannot see that the scheme is one that is likely to be taken up.

We return herewith the particulars you sent us. Yours faithfully.

En el informe preparado por Vickers no se ponía en duda *the possibility of constructing a vessel on the lines indicated by Sr. Torres Quevedo.*

Reconocían que *The method of launching the airship is doubtless equal to its purpose, and, in view of the experience of the inventor, perhaps the best that can be devised at the present stage.* Pero consideraban que, teniendo en cuenta *the pitching and rolling motions of a ship at sea, the difficulties of berthing the airship on its return have, in our opinion, been treated too lightly.* Y, sobre todo, sin entender el escenario bélico hacia el que se dirigía Europa y la herramienta que les estaba ofreciendo el inventor español, concluían que *we do not think there is likely to be any demand for vessels of this type.*



Respuesta de Vickers a Fuster.

De hecho, la Royal Navy consideraba, tal como Vickers comunicaba a Fuster, que esas operaciones serían *more efficiently performed by Aero-hydroplanes carried on portable platforms on the decks of battleships or cruisers.* E insistían en su idea de que *No special type vessels are needed for the purpose, and the aero-hydroplanes when not in use during an engagement may be stationed well to the rear of the fleet and out of range of the enemy's guns.*

Trasladada el 12 de noviembre a Torres Quevedo por Fuster, «con el mismo carácter confidencial» con el que los británicos se la habían enviado, la nota-informe de Vickers, Leonardo intentó una vía diferente, la de Federico Laviña, presidente del Instituto de Ingenieros Civiles, al que escribió el 2 de diciembre enviándole «algunas noticias acerca de mis proyectos relativas a un buque-campamento, para el servicio aeronáutico, que podría ser útil para la Marina de Guerra».

Para convencer a los nuevos interlocutores británicos a los que se iba a dirigir Laviña, el inventor español destacaba las funciones que solamente el buque-campamento podría realizar:

- En alta mar, para asegurar por medio de sus globos los servicios de descubierta de una escuadra mientras esta va navegando.
- En las costas o en los puertos, para asegurar los servicios de aeronáutica necesarios a las tropas de desembarco o a los barcos que mantienen un bloqueo.

- También podrá utilizarse con fines científicos para la exploración de costas inhospitalarias.

Torres reconocía a Laviña que Vickers encontró que el proyecto no era aceptable, no que fuese irrealizable, pero que «sería inútil y esto por dos razones». La primera porque los dirigibles británicos solamente podían alcanzar en esos días una velocidad máxima de 26/38 nudos, semejante a la de los destructores de la Royal Navy. Y la segunda era que para las tareas de exploración los hidroaeroplanos serían más útiles.

Torres Quedo creía que esas opiniones eran «infundadas» y que lo impracticable en esos días, «o por lo menos, muy difícil y peligroso, era que un aeroplano pudiera posarse en la cubierta de un barco en el mar cuando este no estuviera tranquilo». Su perspectiva era obvia: el *Astra-Torres XIV* adquirido por el Almirantazgo británico había batido el récord mundial de velocidad para un dirigible, alcanzando 51,1 millas por hora (83,2 km/h o 44 nudos).

Una vez aprobada su patente en España el 12 de diciembre de 1913, el ilustre ingeniero español dejó que Laviña insistiera ante sus contactos en el Reino Unido. Mientras, Leonardo intentaba que su proyecto llegara también a la Marina francesa, para lo cual contaba con la colaboración de Edouard Surcouf, director de la casa *Astra*, quien le escribía el 31 de diciembre:

En ce qui concerne votre projet de ballon-campament, nous ne pouvons nous en occuper pendant la trêve des confiseurs, mais il vous est loisible, si vous le désirez, de vous mettre directement en relations avec Monsieur le Capitaine de Vaisseau Noel, Chef du Service de l'Aéronautique Militaire, auquel nous avons l'intention de le soumettre.

Las gestiones de Surcouf resultaron infructuosas. Por su parte, Laviña se había dirigido a John Sampson, director de John Brown & Co. Ltd., constructores, entre otros, del RMS *Lusitania*, RSME *Queen Mary*, RMS *Queen Elizabeth*, etc. Este había trasladado el proyecto al vicealmirante Reginald H. S. Bacon, su contacto en The Coventry Ordnance Works Limited, quien el 17 de marzo de 1914 le contestaría en los siguientes términos:

Dear Mr. Sampson,

With reference to your letter enclosing Mr. Torres's letter regarding a mother ship for airships, I quite agree with Messrs. Vickers that the scheme is not a promising one, although on different grounds. The experience of the Navy has invariably been that any auxiliary craft carried on board ship are of very little service. We have the case of the "Hecla" who carried 2.nd class Torpedo Boats and also of schemes for ships carrying Submarine Boats. The invariable practical outcome is that the time taken in launching and in re-securing small craft vitiates their use. As to the successful achievement of

either of these matters is largely dependent upon weather and therefore the value of the mother ship would only be occasional. However the ship may be designed, it would practically be quite impossible to land an airship on her deck in a sea-way with perhaps wind and tide against each other and the ship rolling.

For these reasons I am convinced that the project is not likely to find acceptance among practical seamen.

Yours sincerely.

Al día siguiente, el 18 de marzo, Sampson reenviaba a Laviña la respuesta del vicealmirante Bacon, quien estaba de acuerdo con Vickers al considerar que *the scheme is not a promising one*, aunque sus argumentos eran diferentes. En primer lugar, destacaba que *the experience of the Navy has invariably been that any auxiliary craft carried on board ship are of very little real service*, una afirmación que los años siguientes se demostraría absolutamente errónea. Continuaba considerando que *however the ship may be designed, it would be quite impossible to land an airship on her deck in a sea-way with perhaps wind and tide against each other and the ship rolling*. Y concluía: *I am convinced that the project is not likely to find acceptance among practical seamen*.

Consideraciones finales. En torno al *Dédalo*

Realmente, aunque nunca se construyó un portadirigibles ni en el Reino Unido ni en Francia, durante la Gran Guerra los británicos realizaron ensayos con dirigibles torresquevedianos del tipo *Coastal* amarrados a las cubiertas de los cruceros HMS *Carysfoot* y HMS *Canterbury*. Años más tarde, en 1923, la US Navy sí situaría un poste de amarre en el buque auxiliar *Patoka*, y lo utilizaría como base flotante de descanso (*Airships Tender*, nunca lo considerarían *Airships Carrier*) para los dirigibles rígidos *Shenandoah*, *Los Angeles* o *Akron*.

Por otro lado, aunque el buque-campamento patentado en 1913 no llegaría a materializarse en aquellos años, en él se basó la Armada española (débito que solo recientemente empieza a reconocerse) para construir en 1922, casi 10 años más tarde, el que sería primer portaerones español, el primer *Dédalo*. Aunque esta parte de la historia de nuestra Aeronáutica Naval es bien conocida, no lo es tanto esa otra correspondiente a la dotación aeronáutica de nuestro portadirigibles. Es decir, sigue pendiente documentar por qué el *Dédalo* nunca llevaría a bordo dirigibles torresquevedianos, sino unidades del tipo *SCA* italianos, que tomarían parte en el desembarco de Alhucemas de 1925 durante la Guerra en Marruecos. A ello dedicaremos un próximo trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, A.; ELÍAS, V. (1972): *Buques de Guerra Españoles, 1851-1971*. Madrid, Editorial San Martín.
- APPELL, P. (1902): «Rapport sur un Mémoire de M. Torres concernant un avant-projet de ballon dirigeable». *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 135 (1902), pp. 141-146. Also reproduced in: *L'Aerophile* (septiembre 1902), pp. 212-217.
- BUSQUETS, C.; CAMPANERA, A., y COELLO, J. L. (2001): *Los Portaaviones Españoles*. Madrid, Agualarga Ediciones.
- CHESNEAU, R. (1992): *Aircraft Carriers of the World, 1914 to the Present. An Illustrated Encyclopedia*. London, Arms and Armour Press.
- GONZÁLEZ CASCÓN, A. (2014): «Origen y desarrollo de la Aeronaval». En NÚÑEZ LADEVÉZE, L. (coord.): *Recuerdos de un marino de Guerra. Origen de la Aeronáutica Naval Española*, pp. 93-123. Madrid, Editorial Universitas.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A., y REDONDO ALVARADO, M.^a D. (1995): «Una primera aproximación a las relaciones entre Torres Quevedo y la Aerostación Naval española». En GONZÁLEZ DE POSADA, F., et al. (eds.): *Actas del III Simposio «Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra»*, pp. 138-143. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2009): *Leonardo Torres Quevedo*. Colección *Protagonistas de la Aeronáutica*. Madrid, AENA.
- (2011): «The contribution of Leonardo Torres Quevedo to Lighter-than-air Science and Technology». *The International Journal for the History of Engineering and Technology*, vol. 81, n.º 2, pp. 212-232.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A., y CAMPLIN, G. (2015): «The Controversial Origins of the Mooring Mast for Airships». *ICON. Journal of the International Committee for the History of Technology*, vol. 21, pp. 81-108.
- GUARDIA Y PASCUAL DE POVIL, R. de la(1977): *Crónica de la Aeronáutica Naval Española*, dos volúmenes. Madrid, Editora Nacional.
- GUERRERO FLORES, F. A.; O'DONNELL TORROBA, C., y RODRÍGUEZ SOSA, V. (2004): *Proa al cielo. Imágenes de la aviación naval española desde 1917*. Madrid, Agualarga.
- MARTÍN DE LA ESCALERA, R. (2016): «Nacimiento, desarrollo, esplendor y desaparición de la Aeronáutica Naval (1917-1939)». *REVISTA GENERAL DE MARINA*, 271, pp. 217-232.
- TORRES QUEVEDO, L. (1902): *Perfectionnement aux aerostats dirigeables*, Brevet d'invention N° 320.901, Office National de la Propriété Industrielle, République Française. Demandé le 5 mai 1902. Délivrée le 27 août 1902. Publié le 23 décembre 1902.
- (1907): *Improvements in Fusiform Aerostats*. British Patent 15,938/1907. Priority date (in Spain), 11 July 1906. Application date, 11 July 1907. Accepted, 28 November 1907.
- (1912): *Improvements in Mooring Arrangements for Airships*. British Patent 2737/1912. Priority date (in Belgium), 2 February 1911. Application date, 2 February 1912. Accepted, 13 June 1912.

FE DE ERRATAS.—En el número correspondiente a agosto-septiembre, en el artículo *Las dos primeras promociones de caballeros guardiamarinas. Cádiz, 1717-1726*, página 223, primer párrafo, última línea, donde dice: «... y un día tuvo que sumar el número a ...», debe decir «... y un día tuvo que sumar el número π a ...». Asimismo, en el último párrafo, segunda línea, donde dice: «... de 52 años...», debe decir «... de 11 años...». Advertidos por el autor, pedimos disculpas a nuestros lectores por estos errores.