

LOS DIRIGIBLES DEL SISTEMA TORRES QUEVEDO EN GRAN BRETAÑA

FRANCISCO A. GONZÁLEZ REDONDO

Universidad Complutense de Madrid

M^a DOLORES REDONDO ALVARADO

Universidad Politécnica de Madrid

RESUMEN

Dedicado desde 1901 a la solución del problema de la navegación aérea, en 1906 patenta Torres Quevedo un nuevo sistema autorrigido de dirigibles. Construidos algunos modelos de ensayo en España, D. Leonardo vende la patente en 1910 a la casa francesa Astra. El Ejército francés adquirió diversas unidades, utilizadas con éxito durante la I Guerra Mundial en tareas de patrulla y de lucha antisubmarina.

En este trabajo se analizan por primera vez las creaciones torresquevedianas en el marco de la Aeronáutica británica: empresas constructoras, características de los dirigibles del sistema Torres Quevedo construidos, actividades desarrolladas, relaciones comerciales del inventor español, etc. Se utilizan tanto referencias habituales (revistas y libros españoles y extranjeros) como documentación de archivo inédita que permiten clarificar estas cuestiones.

ABSTRACT

Devoted to the solution of the problem of flying, in 1906 Torres Quevedo patents a new system of autorigid dirigible balloon. Once he had built several models in Spain, D. Leonardo sold his patent to a French company: Astra. The french Army acquired several units, which were successfully used during the First World War in coastal patrol and sea watch for submarines.

In this paper Torresquevedian creations are studied in the global frame of British Aeronautics: building companies, main features of the airships built in the Torres Quevedo system, activities, commercial relationships with the Spanish inventor, etc. Not only usual bibliographical references are used (national and international books and journals), but also unpublished documents found in archives contribute to clarify the subject.

Palabras clave: L. Torres Quevedo, Aeronáutica, Ingeniería, Gran Bretaña, Siglo XX.

1. Introducción

En 1901 Leonardo Torres Quevedo comienza a dedicarse de lleno a la solución de uno de los problemas técnicos más importantes con que se enfrentaba la ingeniería mundial del cambio de siglo: el problema de la navegación aérea. En esos momentos [GONZÁLEZ DE POSADA, 1992] había alcanzado ya la condición de *sabio* como consecuencia del dictamen de la Academia de Ciencias de París acerca de la *Memoria sobre las máquinas algébricas*, lo que en España se materializaba con su ingreso en la Academia de Ciencias de Madrid.

Un año después, en 1902, patenta en Francia un sistema de globo dirigible *semirrigido* novedoso que recibe sendos informes favorables de las Academias de París y Madrid [GONZÁLEZ DE POSADA & GONZÁLEZ REDONDO, 1999], aunque no llega a construirse.

El 11 de julio de 1906 solicita una patente en España por quince años por *Un nuevo sistema de globos fusiformes*¹, concepción original —evolucionada a partir del anterior— de dirigible *autorrigido* que reunía todas las ventajas de los rígidos y los flexibles evitando sus defectos intrínsecos. Un año más tarde (10 de julio de 1907) realiza la misma solicitud en los Registros de patentes de Francia e Inglaterra.

Después de algunos ensayos con pequeños modelos de demostración (de 600 a 900 metros cúbicos) construidos con la colaboración del capitán de ingenieros Alfredo Kindelán entre 1905 y 1908 (modificados después con la colaboración del también capitán de ingenieros José M^a Samaniego), durante el mes de noviembre de 1909 la Sociedad de Construcciones Aeronáuticas Astra y el inventor español entablan negociaciones con vistas a que la casa francesa compre los derechos de explotación de la patente para Francia, Inglaterra y cualquier otro país al que se pudiera aplicar, firmándose el contrato, previo permiso del Ministerio de Fomento, y dejando libre la explotación para España, el 12 de febrero de 1910.

Tras las exitosas pruebas públicas del primer dirigible francés del sistema Torres Quevedo, el *Astra Torres n^o 1*, durante 1911 y 1912, el Almirantazgo inglés adquirió en 1913 un nuevo modelo conocido como *Astra-Torres XIV*, primero que vendía la casa Astra, el cual, a lo largo de las pruebas de recepción

efectuadas durante el verano y el otoño de 1913 demostró unas cualidades desconocidas entre los dirigibles hasta entonces².

En la historiografía aeronáutica española se reseña que la aceptación internacional de la invención de D. Leonardo fue tal que los Ejércitos francés e inglés adquirieron numerosas unidades a la Sociedad Astra utilizados con éxito durante la I Guerra Mundial [GOMÁ, 1946 & SALAS, 1993].

Efectivamente [TEIXIDOR, 1999], en Francia se construyeron más de 20 dirigibles del tipo *Astra-Torres* (de una media de 10.000 m³ cada uno), alguno de los cuales llegó a venderse incluso a Estados Unidos [LÁZARO, 1999b] y Japón [REDONDO, 1993; LÁZARO, 1999a], por los que se sabe que D. Leonardo recibió unos derechos de 3 francos por metro cúbico³. Quedaban pendientes de estudiar, sin embargo, numerosas cuestiones relativas a los dirigibles de este tipo utilizados en Inglaterra: la empresa aeronáutica constructora, su constitución y actividades; el número de unidades fabricadas y sus características; las tareas encomendadas y los logros alcanzados; las relaciones comerciales de Torres Quevedo con la empresa, su participación en el desarrollo técnico de las aeronaves (en su caso) y los royalties obtenidos (si los hubiera habido).

La aclaración de todas estas cuestiones constituye el objeto de este trabajo. Comenzamos presentando un desarrollo sintético de la evolución de los dirigibles ingleses durante los primeros años del siglo XX. A continuación se analizan los tipos de aeronaves de las que dispuso el Reino Unido a las puertas de la I Guerra Mundial, lo que sirvió de prólogo a lo que sería la más importante tarea constructiva de dirigibles de su tiempo, comparable con la de Alemania, los conocidos como *Blimps* o *Submarine Scouts*, y los rígidos o *Clase R*.

Con este marco introductorio nos adentramos en el estudio de los dirigibles ingleses del sistema Torres Quevedo desde dos fuentes complementarias. La primera, fruto del estudio de numerosas referencias españolas y extranjeras desde principios de siglo hasta nuestros días, permite sintetizar en un cuerpo único lo que la historiografía aeronáutica standard *sabe* sobre estas cuestiones, en suma, las actividades de la compañía Airship Ltd. y los tipos de aeronaves construidas. La segunda, documentación manuscrita inédita⁴, sirve para matizar y completar el estudio.

2. Los dirigibles en el Reino Unido antes de la I Guerra Mundial

Conocer con exactitud todos los detalles concernientes a los dirigibles militares utilizados y/o contruidos en Gran Bretaña fue bastante difícil durante muchos años, especialmente durante la I Guerra Mundial y años posteriores, dada la vigencia de la *Defence of the Realm Act* y el *Official Secrets Act*⁵. A la Royal Navy se la conocía entonces como el *Silent Service*, y de ella dependía la sección de dirigibles, el *Airship Service*, su sección más silenciosa si cabe, de modo que mientras las hazañas de los aviadores eran públicas, y las tareas de los aerosteros (en globos libres o cautivos) conocidas, nadie sabía de las acciones de los dirigibles, ni de quiénes eran y qué hacían sus tripulantes⁶.

Algo más sencillo resulta estudiar las primeras creaciones, puesto que sus ensayos constituían auténticas exhibiciones festivas para el público, y de ellas se hacía eco la prensa diaria [ABBOTT, 1989, 1991].

El primer intento de disponer de un dirigible por parte de los militares ingleses lo constituyó el *Nulli Secundus*⁷. Su construcción se inició a principios de 1907, en la *Balloon Factory* de Farnborough, y se ensayó por primera vez el 10 de septiembre de ese mismo año. Se trataba de un dirigible con envoltente cilíndrica de tripa de buey, terminada en sus dos extremos por dos semiesferas, de 60 m de largo, 9,5 de diámetro y un volumen de 2.500 m³. La envoltente estaba recubierta por una red y 4 bandas anchas soportaban un marco metálico al que iba fijada directamente la barquilla, de modo similar al *Lebaudy*, dirigible semirrígido francés ideado por Henry Julliot. Desechado tras breves experiencias sin resultado, en 1908 construyeron otro modelo de características similares, pero de mayor volumen. Ensayado los días 14 y 15 de agosto de ese año, las pruebas no tuvieron mucho éxito⁹.

Tras el fracaso de los *Nulli Secundus* el Gobierno inglés decidió la construcción de un modelo flexible de estudio, el *Baby*. Tras sus salidas en mayo de 1909¹⁰, dio comienzo la construcción, también en Farnborough, de una serie de dirigibles flexibles desarrollados a partir del *Baby*, iniciada por el *Beta*, que comenzó a realizar pruebas a principios del verano de 1910¹¹.

En julio de 1909 se encargó a los talleres de los hermanos Lebaudy en Moisson (Francia) un dirigible del tipo que mejores resultados estaba obteniendo en esos momentos en Francia. Los fondos provinieron de una suscripción popular del diario *Morning-Post*, y estaba destinado al servicio de aerostación militar [JANER, 1910]¹². Fue recepcionado en noviembre de 1910, tras un viaje desde Moisson a Farnborough¹³, convirtiéndose en el

segundo dirigible, tras el *Clement-Bayard II* francés, en realizar la travesía del Canal de la Mancha de Francia a Inglaterra¹⁴.

En la esfera civil, al modo del brasileño Santos Dumont en Francia, un deportista aeronauta inglés, Ernest Thompson Willows llevaba algún tiempo dedicado a la construcción y ensayo de varios dirigibles flexibles bastante rudimentarios. Tras varias experiencias iniciadas con un primer modelo en 1906, su tercer dirigible, el *City of Cardiff* se convirtió en el primer dirigible en realizar la travesía del Canal desde Inglaterra el 16 de noviembre de 1910¹⁵.

El Gobierno inglés, por otro lado, no sólo se interesó por los dirigibles flexibles o los semirrígidos. En 1909 la casa Vickers había comenzado la construcción de un dirigible de armazón rígida en Barrow-Furness, basado en los Zeppelines alemanes, y que sería bautizado con el nombre de *Mayfly* o *Dirigible Naval nº 1*¹⁶. Tenía 179 metros de eslora, 16 metros de diámetro mínimo, una capacidad de 23.540 metros cúbicos y pesaba 21 toneladas. Sin embargo, su vida fue extraordinariamente efímera. En noviembre de 1911, según salió de su hangar para efectuar las primeras pruebas, se partió en dos, iniciándose una trayectoria plagada de accidentes, en lo que a dirigibles rígidos se refiere, en Inglaterra¹⁷.

3. La situación aeronáutica al comienzo de la Gran Guerra

Tras el fracaso del *Mayfly*, y siendo Winston Churchill el First Lord of the Admiralty, se intentó detener los trabajos sobre los menos pesados que el aire. Churchill era un entusiasta de los aeroplanos y enemigo de los dirigibles. Sin embargo, la iniciativa de dos oficiales, el Capitán Murray Sueter y el Teniente Swann, con el beneplácito de sus superiores, les llevó a establecer la R.N.A.S. (Royal Navy Airship Service), salvando con ello la industria constructora de dirigibles¹⁸.

Basándose en el *Beta* de 1910, se construyeron el *Delta* y el *Gamma*¹⁹, modelos que a pesar de los esfuerzos y del dinero invertido, seguían sin tener aplicaciones militares realmente efectivas. Simultáneamente, en el ámbito civil, aunque cada vez más en colaboración con el Ejército, Willows continuaba construyendo dirigibles por su cuenta.

Tras el *Morning-Post*, las autoridades británicas siguieron comprando dirigibles en el extranjero. A mediados de marzo de 1913²⁰ llegó a Inglaterra el *Astra Torres XIV*, de 7.360 m³, encargado por el Almirantazgo británico en 1912²¹ y primero que conseguiría vender la casa Astra, para comenzar con los ensayos de recepción. En el transcurso de éstos durante el mes de noviembre²²,

el dirigible superó la prueba de acampada al aire libre durante 24 horas y batió todos los records de velocidad vigentes en la época al alcanzar una velocidad real propia de 83,2 km/h, aunque en el trayecto de Aldershot a Farnham, con viento a favor de 40 km/h prácticamente llegó a los 124 km/h²³. En esa época²⁴ llegaron también el dirigible alemán *Parseval XVII* de 8.800 m³, y el único semirrígido que utilizaría el Almirantazgo durante la contienda, el dirigible italiano del tipo *Citta di Milano* rebautizado con el nombre de *SR I*²⁵.

En los meses previos a la Gran Guerra, los futuros contendientes se preparaban realizando exhibiciones de su poderío naval. Así, por ejemplo²⁶, en la rada de Spithead, entre Portsmouth y la Isla de Wight, Inglaterra reunió más de doscientos buques en la primera revista naval que fue acompañada de la movilización de la flota aérea: 23 hidroplanos, 10 aeroplanos y los dirigibles *Astra-Torres XIV*, *Parseval*, *Gamma* y *Delta*.

Al comenzar la I Guerra Mundial, existían dos bases de dirigibles, Kingsnorth (dirigida por N.F. Osborne), desde donde operaba el *dirigible Naval Airship No. 3* (el *Astra-Torres XIV* rebautizado), y Farnborough (dirigida por H.L. Woodcock), donde se encontraban los *Delta*, *Beta*, *Eta*, los *Airship No. 2* (tipo *Willows*), y el dirigible naval *Airship No. 4* (el *Parseval*)²⁷.

Todos ellos fueron pronto utilizados: Los *No. 3* y *No. 4* (los únicos realmente no obsoletos) patrullaron el Canal de la Mancha desde el Támesis hasta la costa belga. Así, se conservan fotografías del *Astra-Torres* protegiendo en una playa de Ostende el embarque de refugiados camino de Inglaterra²⁸. Durante los meses de septiembre y octubre *Eta* y *Beta* se sucedieron en la vigilancia de las proximidades de Londres. Incluso llegó a decidirse su traslado a Bélgica en noviembre, pero diversos incidentes sólo permitieron el traslado de *Beta*, y esto sin efectividad alguna y durante pocos meses.

4. La evolución de la aeronáutica británica durante el conflicto²⁹

Desde el principio de la Guerra se constató que la utilización de submarinos por parte de los alemanes para destruir barcos mercantes supondría un grave peligro para el aprovisionamiento de alimentos y material bélico de Gran Bretaña, y que esta amenaza solamente podría combatirse mediante una intensa tarea de patrulla por las propias costas inglesas. Se consideró que los dirigibles serían el medio más eficaz para resolver la cuestión sin dilación, mucho más que los aeroplanos disponibles en esas fechas³⁰.

Se adquirió en Francia un segundo Astra-Torres, el AT XVII de 11.327 m³ (rebautizado como *Naval Airship n° 8*), se crearon nuevas bases (mientras se detenía la construcción de un nuevo dirigible rígido de Vickers) y los *Eta*, *Delta*, etc. iban siendo dados de baja en el servicio.

4.1. Los dirigibles flexibles S.S. (Submarine Scouts)

A comienzos de 1915 Usborne experimentó las cualidades para patrullar de un pequeño dirigible, construido utilizando la envolvente del *Willows n° 2* (de los ideados por E.T. Willows) junto con el fuselaje de un aeroplano corriente y algunos elementos ensayados, entre otros, en el *Eta*.

Este dirigible dio excelentes resultados en las pruebas, y de hecho resultó tan satisfactorio que se encargaron numerosas unidades análogas bajo la denominación genérica de S.S. (*Submarine Searchers* o *Sea Scouts*), aunque eran conocidos popularmente con el pseudónimo de *Blimps*³¹.

Estos dirigibles S.S. de 1.700 m³ y 44 m de largo, fáciles de construir, se utilizaron durante 1915 para patrullar instalaciones y localidades estratégicas, las aguas del Canal y la costa en una estrecha franja. Los modelos fueron perfeccionándose, dando lugar a tres evoluciones sucesivas del tipo inicial, cada vez de mayor volumen, para que la duración de las patrullas, el alcance y la seguridad pudieran aumentar:

Clase S.S.P.: Se trataba de unidades de pequeño volumen (poco más de 1.500 m³) que utilizaban un aeroplano a modo de barquilla, motores y hélices. Representaron un estadio intermedio entre los iniciales *Blimps* del tipo S.S. y los más refinados del tipo S.S. *Zero*. Una unidad de este tipo, el *SS40* fue el único dirigible que participó en operaciones de reconocimiento nocturno en el frente occidental (Campaña del Somme, 1916) con el Ejército Británico³².

Clase S.S. Zero: Siguieron a los S.S.P. en la saga de los *Submarine Scouts* a partir del verano de 1916. De 1982 m³, seguían heredando elementos de los antiguos *Eta* de 1913, aunque con una barquilla propia con forma de barco. Tenía una autonomía de 12 horas a velocidad máxima y 24 a media potencia, aunque llegaron a realizarse dos vuelos de más de 50 horas. La producción de este tipo se estandarizó y durante 1917 y 1918 se fabricaron numerosas unidades³³.

Clase S.S. Twin: Se pusieron en funcionamiento bien entrado 1918 como evolución de los *Zero*, con aumento de volumen (2500 m³) aunque sin aportar

ninguna novedad técnica de importancia (por ejemplo, mantenían el sistema de suspensión de los *Eta*).

4.2. Los dirigibles rígidos³⁴

A pesar del estrepitoso fracaso del primer dirigible rígido construido, el *Mayfly*, y del elevadísimo coste de cada unidad, el Gobierno inglés, a la vez que se construían unidades flexibles, siguió encargando la construcción de dirigibles rígidos. Se trataba de copias de los modelos alemanes —que en aquellos años bombardeaban Inglaterra en sus incursiones aéreas—, por lo que siempre estaban anticuados con respecto a los Zeppelines. El primer dirigible de este tipo que entró en servicio en abril de 1917 fue el *R9* (tras continuar desde finales de 1915 una construcción que había sido paralizada a principios de ese año). De 23.959 m³ y una longitud de 160 m, no realizó más que una exploración antes de ser dedicado a entrenamientos y experimentación.

Clase Rigid 23: El *R23*, diseñado y construido con duraluminio por Vickers Ltd, entró en funcionamiento en 1917 como dirigible escuela. Le siguieron también en 1917 *R24* (construido por Wm. Beardmore & Co.), *R25* (Armstrong Whitworth Ltd.) y *R26* (Vickers Ltd.). Poco más eficientes que el *R9*, se utilizaron análogamente para escuela y experimentación. Basados en los Zeppelines de antes de la guerra, los logros de la clase *R23* resultaron bastante pobres, solamente sirvieron para acumular la experiencia necesaria para la construcción de modelos posteriores.

Clase Rigid 23X: Durante 1917-1918 se terminaron dos dirigibles de esta clase siguiendo los diseños del Almirantazgo, el *R27* (Beardmore & Co.) y el *R29* (Armstrong Whitworth Ltd.), cancelándose los *R28* y *R30* al derribarse el Zeppelin *L33*, en el que se basarían los sucesivos diseños.

Clase Rigid 31: Los *R31* y *R32* los construyeron Short Bros, basándose en los diseños *Schütte-Lanz* del Almirantazgo con una estructura de madera. Fueron rápidamente desestimados.

Clase Rigid 33: A partir del estudio del dirigible alemán *L33* derribado sobre Little Wigborough en 1916, el Almirantazgo diseñó dos nuevos modelos, análogos ya a los *L40* alemanes, cuya construcción encargó a Armstrong Whitworth & Co. (*R33*) y Beardmore & Co. (*R34*), aunque no se entregaron hasta bien entrado 1919.

En realidad, a pesar de su enorme coste, la contribución a la Guerra de los dirigibles rígidos fue insignificante, siendo empleados sólo ocasionalmente en patrulla de convoyes o vigilancia. De hecho, el *R29* fue el único que ayudó a los destructores en el hundimiento de un submarino en septiembre de 1918, mientras que *R23* y *R26* se dedicaron a vuelos publicitarios sobre Londres para elevar la moral de la población civil.

5. En torno a la compañía Airship Ltd. y los dirigibles del sistema Torres Quevedo

Como apuntábamos antes, en todos los estudios acerca de la proyección del sistema de dirigibles de Torres Quevedo se afirma que el reconocimiento internacional tras las pruebas del *Astra-Torres n.º 1* permitió que la Casa Astra vendiera numerosas unidades de este tipo a los Gobiernos de Francia e Inglaterra, quienes los usaron con éxito en tareas de escolta de convoyes y lucha antisubmarina durante la I Guerra Mundial [GOMÁ, 1946; SALAS, 1993]. Si bien las actividades de Astra ya han sido estudiadas con cierto detalle y se conoce el número y características de las aeronaves torresquevedianas construidas³⁵, hasta ahora se desconocía prácticamente todo acerca de lo acontecido con los dirigibles utilizados por el Almirantazgo inglés.

En las páginas que siguen emprendemos esta tarea, reuniendo numerosas informaciones dispersas —y no siempre compatibles entre sí—, que permiten una primera aproximación a la empresa que realmente construyó los aerostatos en Inglaterra, Airship Ltd. y los tipos y las características de éstos³⁶. Más adelante introduciremos nuevas precisiones y matizaciones.

5.1. Airship Ltd. Consideraciones generales

Airship Ltd. nació en enero de 1914, como filial de Astra³⁷, bajo la dirección del S.G. Holt Thomas, entusiasta de los aparatos más ligeros que el aire, y gran responsable de hacer revivir el interés oficial británico en la materia durante un período crucial en los primeros días de la Guerra.

Precisamente fue por iniciativa de H. Thomas, y gracias a que E.T. Willows estaba relacionado con la compañía, por lo que en 1915 se ensayó la evolución del *Willows n.º 2* que dio origen a la clase S.S., de la que Airship Ltd. construyó numerosas unidades.

Aunque los dirigibles del tipo S.S. resolvían, o al menos parecía que podían resolver la urgente necesidad de patrullar los mares en las estrechas aguas del Canal de la Mancha y otros puntos estratégicos importantes, pronto se consideró necesario ampliar el alcance, desde un reducido número de bases, a lo largo de la línea de costa y mar adentro. Esto solamente podía ser llevado a cabo mediante naves que tuvieran mayor radio de acción, con lo que tenían que ser, necesariamente, de mayor volumen.

Para esta finalidad no servían los modelos de Willows, pero sí se consideró que el diseño de la envolvente del tipo *Astra-Torres* resultaría especialmente adecuado. Comenzaron los estudios con la adquisición en Francia de una envolvente de 4.000 m³, construida antes de la Guerra para el yate privado del industrial Henry Deutsch de la Merthe, a la que se adaptó una barquilla, con capacidad para cuatro tripulantes, rudimentaria pero efectiva³⁸. Este experimento preliminar, de nuevo, resultó un éxito, y con modificaciones introducidas en la fabricación de las envolventes, se convirtió en el prototipo de los dirigibles de la *Clase C.P. (Coastal Patrol)*, de los que entraron en acción durante 1916 un buen número de ellos³⁹. Unidades modificadas a partir del mismo tipo general —conocidos como los de la *Clase C (Coastal)* y *Clase C* (Coastal Star)*, desde finales de 1917—, se fabricaron a continuación basados en el mismo sistema *Astra-Torres*.

Las características de la clase *Coastal* eran⁴⁰:

Capacidad	170.000 pies cúbicos (4.814 m ³)
Longitud	196 pies (59 m)
Anchura (máxima)	39 pies, 6 pulgadas
Altura (máxima)	52 pies
Motor	2 Sunbeam, 150 h.p.
Elevación	4,94. ton
Capacidad ascensional	1,6 ton
Velocidad máxima	52 millas/h
Tripulación	5 personas

Las características de la clase *Coastal Star* eran⁴¹:

Capacidad	210.000 pies cúbicos (5.950 m ³)
Longitud	218 pies (64 m)
Anchura (máxima)	49 pies, 36 pulgadas

Altura (máxima)	57 pies, 6 pulgadas
Motor	1 Berliet, 110 h.p., 1 Fiat, 260 h.p.
Elevación	6,46 ton
Capacidad ascensional	1,8 ton
Velocidad máxima	50 nudos (57,5 millas/h)
Velocidad de crucero	35 nudos (40,3 millas/h)
Tripulación	5 personas

Los dirigibles *C.P.*, *C* y *C** demostraron su eficacia y desarrollaron una tarea valiosa dentro de los límites de su alcance. Para operaciones navales a gran escala, sin embargo, resultaba necesario disponer de un radio de acción todavía mayor, y con este objetivo se comenzó la construcción a principios de 1917 de otra serie de dirigibles, los *North Sea*, realmente anteriores en el tiempo a los *Coastal Star*, y también basados en el sistema Astra-Torres. Estas unidades, que demostraron ser las naves no rígidas más efectivas producidas por nación alguna, estaban capacitadas para desarrollar una velocidad considerable y garantizar una gran autonomía. Sus operaciones podían extenderse hasta muchos cientos de millas de sus bases.

Características de la clase *North Sea*⁴²:

Capacidad	360.000 pies cúbicos (10.200 m ³)
Longitud	262 pies (80 m)
Anchura (máxima)	56 pies, 9 pulgadas
Altura (máxima)	69 pies, 3 pulgadas
Motor	2 Fiat, 260 h.p.
Elevación	10,85 ton
Capacidad ascensional	3,8 ton
Velocidad máxima	50 nudos (57,5 millas/h)
Velocidad de crucero	37 nudos (42,6 millas/h)
Tripulación (dos observadores)	10 personas

El servicio que dieron todos estos dirigibles bajo las más exigentes condiciones bélicas quedó plenamente contrastado. La adhesión continuada del Almirantazgo a las unidades construidas a partir de los diseños Astra-Torres por la compañía inglesa durante las sucesivas fases de su desarrollo muestran claramente la estima en la que se tuvo al sistema. Incluso el Gobierno Imperial Ruso encargó varias unidades del tipo *Coastal*, recibidas en septiembre de 1916, mientras que la Marina de los Estados Unidos de América adquirió un *North Sea* (el *NS 14*) en noviembre de 1918⁴³.

Airship Ltd. tenía sus instalaciones en los alrededores de Londres (Merton y Hendon). En las fábricas de Merton, en las que estaban empleados más de mil trabajadores, se confeccionaban las envoltentes y los tirantes de suspensión. En Hendon se construían los planos de estabilización, timones, barquillas, motores, hélices, etc. Disponían de un laboratorio experimental, incluso con un túnel de viento de más de dos metros de largo, lo que les permitió estudiar la resistencia al viento de los dirigibles y componentes, obteniéndose medidas de gran precisión, al mismo tiempo que se realizaron experimentos sobre estabilidad aerodinámica.

Complementariamente puede apuntarse que Airship Ltd. también se ocupó de la fabricación de globos cautivos. Entre éstos, los globos esféricos se utilizaron en las observaciones durante los primeros momentos de la Guerra, y la firma los produjo en número elevado, incluyendo uno que tenía una capacidad de 150.000 pies cúbicos, el globo esférico más grande fabricado en Inglaterra.

Dada la dificultad que tenía obtener observaciones precisas desde los globos esféricos, especialmente los días de viento, pronto hicieron su aparición los globos cometa. Comprados los primeros modelos en Francia al comenzar la contienda, la compañía emprendió su construcción con tanta intensidad que al final de la guerra Airship Ltd. eran los primeros fabricantes de globos cometa de Gran Bretaña. Se construyeron, siguiendo diseños —entre otros— de la casa Astra, de todos los tipos, empezando por los *Draschen* y pasando por diversos tipos intermedios hasta los *Caquot* de las clases R y M, que se convirtieron en los globos habituales para las observaciones tanto militares como navales. En total durante la guerra se produjeron alrededor de 1.000 envoltentes.

5.2. *Torres Quevedo, la casa Astra y Airship Ltd.*

Los dirigibles que construyó la casa Astra en Francia desde 1913 a 1922 le proporcionaron a Torres Quevedo 3 francos por metro cúbico, según se acordó en 1910 en el contrato de venta de la patente. Por otro lado, ya se ha documentado arriba la extraordinaria difusión que alcanzaron los dirigibles de su sistema en Inglaterra, donde se construyeron más unidades que en ningún otro país, y donde su utilización fue más destacada.

Queda pendiente un tema nada baladí: cuál fue la relación de Torres Quevedo con la casa constructora inglesa, Airship Ltd., supuestamente una filial de la casa Astra, y qué sucedió con los royalties que ésta debió haber pagado a Torres Quevedo, puesto que, como hemos mencionado, a razón de

tres francos por metro cúbico, la cuantía total tendría que haber sido extraordinaria. La cuestión quedará aclarada a partir de la documentación que se presenta por primera vez a continuación⁴⁴.

Escribe Torres Quevedo:

“Durante los años 13, 14 y 15 discutimos acerca de las condiciones en que habíamos de explotar la patente inglesa. Como resultado final la Sociedad Astra fundó en Inglaterra una nueva Sociedad, la Airship Ltd, encargada de construir los *Astra-Torres* ingleses y convinimos en la manera de repartir los beneficios”.

Efectivamente, a partir de la correspondencia mantenida por D. Leonardo con Ed. Surcouf y H. Kapferer, ingenieros directores de Astra, que se reproduce ordenada más adelante, se ha podido reconstruir esta historia que, sintéticamente, y con la lectura directa de las cartas, queda así:

1. Comprobadas las aplicaciones militares que podían tener para un país como el Reino Unido, con tantos kilómetros de costa, prestando unos servicios que los aeroplanos de la época no estaban capacitados para ofrecer aún, el Almirantazgo inglés se plantea a finales de 1913 fabricar numerosos dirigibles.
2. Ensayado con extraordinario éxito el *Astra-Torres XIV* durante 1913, y comparado éste con los dirigibles de otros sistemas de los que disponían: rígidos, *Pareseval*, *Lebaudy*, *Willows*, etc, se opta por el sistema inventado por D. Leonardo y desarrollado por Astra. Las autoridades inglesas, sin embargo, imponen a la casa francesa la constitución de una sociedad filial inglesa que los construya en territorio británico, aunque deciden encargar a Astra un segundo dirigible de este sistema a finales del año. Como primera medida, Surcouf propone a Torres Quevedo que acepte una reducción en sus derechos para que la opción sea viable.

Billancourt, 3 de diciembre de 1913

Señor Torres, Centro de Ensayos de Aeronáutica y Laboratorio de Automática, Palacio de la Industria y de las Artes, Madrid (España)

Querido señor:

Acabamos de recibir su carta del 27 pasado y estaremos encantados de recibir su visita del 5 al 10 de este mes, pues nos temíamos mucho que nuevos retrasos nos impidieran continuar nuestros proyectos, y éstos no se pudieran concretar si se restaban de los royalties a pagarle a usted los de ellos. Pensamos respecto a este

tema, además, que nuestra carta del 24 del mes pasado ha sido lo suficientemente explícita. La situación, en suma, es esta:

Inglaterra va a encargarnos un dirigible, pero según las costumbres de Gran Bretaña, sólo encargará más en el caso de que demos la licencia a una Sociedad Inglesa. Ahora bien, nos interesa hacerlo únicamente si este permiso le produce a Astra algún beneficio.

La cifra de 3 francos (tres francos) por metro cúbico es casi prohibitiva, y no sería aumentada en ningún caso. En efecto, es preciso tener en cuenta que en la época en que firmamos el contrato se preveían dirigibles de cinco, seis o diez mil metros cúbicos como máximo. Ahora bien, hoy estas cifras son mínimas y se habla de 24 o 30.000 m³. Sin embargo, el precio de venta está muy lejos de haber crecido en la misma proporción, y estamos firmando actualmente contratos para el suministro de globos de 24.000 m³ que se venden a un precio del doble que los de 5.000 m³, mientras que el canon a pagarle a usted permanece constante.

Por otra parte, sería profundamente injusto que la licencia para contratar de la Sociedad Inglesa no nos produzca ningún beneficio, cuando indiscutiblemente a nosotros se debe una parte importante de la puesta a punto del sistema.

Como por su parte nos parece lógico que le interese más aceptar el repartir con nosotros su canon que no cobrar nada, estábamos seguros que en el momento en que le expusiéramos amigablemente, desarrollándola, la situación en la que nos encontramos ahora, no dudaría en aceptar nuestra proposición; pero le repetimos que la solución de este problema es urgente, y esperamos con impaciencia el anuncio de su visita.

Reciba nuestros saludos más afectuosos.

Un Director, Ed. Surcouf

3. En estos momentos en los que todavía no ha recibido ni un solo franco de los royalties que le corresponden por la venta del *Astra-Torres XIV* (aunque lo hará el 31 de diciembre) Torres Quevedo intenta mantenerse en una posición de defensa de sus derechos como inventor antes de comenzar nuevas aventuras, pero no tarda en ceder ante las perspectivas que se abren.

Billancourt, 22 de diciembre de 1913

Señor Torres Quevedo, Gran Hotel, Bd. des Capusines, París

Querido Señor:

Tenemos el honor de confirmar por la presente los acuerdos convenidos verbalmente entre nosotros relativos a precisiones o modificaciones del contrato para la explotación de su sistema patentado de los dirigibles de viga interior denominados *Astra-Torres*.

Pago de royalties.

Se acepta que el montante de los royalties se le deberá abonar en el mes siguiente a la recepción definitiva por nuestro cliente de todos los dirigibles construidos en virtud del acuerdo alcanzado entre nosotros el 12 de febrero de 1910, sin que tenga que preocuparse usted de las fechas en las que se nos vayan a efectuar los pagos a nosotros. Estos royalties se le pagarán en un cheque en París, a la vista.

Fijación del importe de los royalties.

Se da por hecho que los royalties se calcularán sobre el volumen teórico (volumen constructivo) de cada dirigible, de modo que este volumen se incluirá en el momento de la recepción definitiva de la que se ha hablado anteriormente, cualesquiera que sean las modificaciones que pueda sufrir este volumen después: suma, disminución o aumento en lo que concierne al dirigible considerado.

Para fijar las ideas, esto quiere decir que si un dirigible se ha estudiado, por ejemplo, como se dice anteriormente, para un volumen de 7.000 m³, y que no se ha realizado ninguna modificación sobre dicho dirigible hasta el día de su recepción, será sobre ese volumen de 7.000 m³ sobre el que se fijarán definitivamente los royalties que se le deberán por el dirigible considerado, sin que ninguna contingencia pueda permitirnos —recíprocamente—, aumentar o disminuir dichos royalties para el mismo dirigible.

Explotación en Inglaterra

En nuestras cartas de fechas 22 de octubre y 24 de noviembre pasados, le comunicamos la necesidad que tenemos de constituir en Inglaterra una Compañía para la explotación del dirigible *Astra-Torres*. Esta Compañía tiene como fundamento el pago a nuestra Sociedad de unos derechos basados en el precio de venta, derechos que se han fijado actualmente en el 6% del susodicho precio. Entre nosotros hemos acordado que los royalties que le tenemos que pagar a usted, en lo que concierne a Inglaterra, por los suministros que tengamos que hacer por orden o por cuenta de dicha Compañía inglesa, serían modificados de la siguiente manera:

Se le asignará el 60% (sesenta por ciento) de los susodichos derechos por toda remuneración, es decir, que en el estado actual de las cosas, usted tendrá que cobrar por los dirigibles que construya la Compañía inglesa o los que construyamos para ella, el 3,6% del precio de venta de cada dirigible, sin que nunca el total de la suma que reciba así sea inferior a la mitad de los royalties fijados en el contrato del 12 de febrero de 1910, es decir, 1,5 Fc/m³, ni superior a 3 francos.

Por favor, le agradeceremos acuse recibo de esta carta para confirmar nuestro acuerdo, y reciba nuestros afectuosos saludos.

Un Director, Ed. Surcouf

4. Efectivamente, recibidos los primeros royalties, a principios de 1914 y ante la posibilidad de tener que renunciar a unas ganancias considerables, cede —aunque sigue pidiendo nuevas garantías escritas— en las negociaciones con la casa Astra acerca de los ingresos que le supondrán

los dirigibles de su sistema construidos en Inglaterra, renunciando a parte de sus derechos, que repartirá con la propia sociedad francesa. Airship Ltd, constituida en enero de 1914, se convertiría en la destinataria, desde ese momento, de los pedidos del Almirantazgo, sustituyendo a Astra, a quien simplemente pagaría un canon.

Billancourt, 15 de enero de 1914

Señor Torres Quevedo, Centro de Ensayos de Aeronáutica y Laboratorio de Automática, Palacio de la Industria y de las Artes, Madrid (España)

Querido Señor:

Tenemos el honor de acusar recibo de su carta del 13 corriente, y el disgusto de constatar que en el transcurso de nuestra conversación no hemos sabido inspirarle la suficiente confianza para evitarnos una discusión de una pesadez casi sin precedentes entre nosotros, acerca de un tema extremadamente simple, del que tenemos conciencia de haberle expuesto todas nuestras razones, con nuestra lealtad habitual y sin restricciones.

No podemos más que repetirle lo que ya le hemos dicho, a saber: que no existe entre el Gobierno Inglés y nosotros ninguna conversación para el suministro de un globo de 23.000 m³. La Sociedad Inglesa *Airship Limited* está ya constituida. Ella recibirá los pedidos y nosotros intervendremos sólo como consejeros si se exige que las construcciones sean en Inglaterra, o como constructores si, como en el primer caso, se puede construir en Francia.

La Sociedad Inglesa tiene entre manos en estos momentos un proyecto de pliego de condiciones para el suministro de un crucero *Astra-Torres* de aproximadamente 10.000 m³. No existe actualmente ninguna otra conversación, se lo aseguramos formalmente.

En estas condiciones, estamos obligados a rehusar totalmente a hacer cualquier excepción en el primer globo de 23.000 m³ que quizá no sea encargado nunca, pero nos inclinamos ante su decisión y si usted lo desea así, aunque esto no se desprende en absoluto de nuestras proposiciones, aceptaremos que el nuevo régimen de derechos para Inglaterra se aplique al primer dirigible que se construya para este país, a pesar de que el pedido lo cobrará, evidentemente, la Sociedad Inglesa.

Por favor, díganos si está de acuerdo con nosotros para que sepamos definitivamente qué condiciones regirán nuestras relaciones con Inglaterra.

Le devolvemos junto con esta carta el telegrama que usted ha tenido a bien confiarnos, así como la descripción de su barco-hangar⁴⁵. Adjuntamos también nuestro plano n° 6750 que es la reproducción de la copia que nos había hecho de este documento.

Reciba la seguridad de nuestros sentimientos más devotos.

Un Director, Ed. Surcouf

5. El estallido de la guerra y la situación subsiguiente acelerarán la cuestión. Para 1915 se ha entregado al Almirantazgo un segundo *Astra-Torres*, y ya se ha decidido —aunque no se ha efectuado la venta de la licencia— la construcción de un número importante de dirigibles del sistema, por lo que desde las Islas se presiona con fuerza: o se reducen los derechos que cobrarán *Astra* y *Torres Quevedo* hasta los niveles que el Almirantazgo imponga o éstos construirán los dirigibles sin licencia (y, por tanto, sin pagar nada) según permiten las leyes inglesas para tiempos de guerra. Ante esta situación solamente quedaría recurrir a unos tribunales que difícilmente fallarían a favor de los intereses del inventor español, por lo que éste cede aún más en sus derechos.

Billancourt, 29 de abril de 1915

Señor Torres Quevedo, Centro de Ensayos de Aeronáutica y Laboratorio de Automática, Palacio de la Industria y de las Artes, Madrid (España)

Querido Señor:

Después de los últimos acuerdos que hemos concluido juntos relativos a la venta de los globos de su sistema en Inglaterra, ha estallado la guerra y ocurren cosas que llevan, en algunos casos, a modificar nuestros acuerdos.

Dando por supuesto que para todo globo completo de su sistema que entreguemos al Gobierno Inglés o a particulares, le pagaremos el canon del 6% del precio de venta de cada dirigible, el total de la suma que le adeudemos calculada así no podrá ser inferior a 1,5 Frs/m³ ni superior a 3 Frs. Por otra parte, estamos a punto de entregar al Almirantazgo un globo de 4.000 m³ que esperamos nos paguen pronto, y del que usted va a cobrar este canon.

Actualmente, como quizás sabe usted, los fabricantes de tejidos para los globos están completamente movilizados y trabajan exclusivamente para el Ministerio de la Guerra de Francia. Nos resulta muy difícil, en estas condiciones, construir globos para el extranjero.

Además, el Gobierno Inglés nos ha informado, o al menos ha informado a nuestros representantes en Inglaterra, de su deseo de construir muy rápidamente numerosos globos pequeños del sistema *Astra-Torres*, de un volumen inferior a 4.000 m³. Ha preguntado a nuestros representantes si consentiríamos en darles una licencia y a qué precio.

Una vez examinada esta cuestión, hemos tenido que pedir un precio que comprenda: la licencia que le debemos, más la justa remuneración de nuestros estudios y de nuestros trabajos para la puesta a punto del globo y los gastos que nos ocasiona nuestra Sociedad Inglesa.

El Almirantazgo Inglés ha declarado que le era imposible pagar ese precio y el que aceptaría eventualmente sería incluso inferior al que le deberíamos a usted según nuestro contrato, es decir, 1,5 Frs/m³.

En estas condiciones nos resulta imposible dar una licencia.

Ahora bien, el Almirantazgo Inglés nos ha avisado de que, en este caso, obrando según los derechos que le conceden las Leyes Inglesas en tiempo de guerra, construirían y harían construir, sin licencia, y que quedaría a nuestro arbitrio, si lo juzgamos oportuno, el entablar una acción judicial ante los Tribunales, que juzgarían lo que el Almirantazgo tuviera que pagar.

Esta última manera de proceder tendría, por una parte, el inconveniente de ser probablemente muy desagradable para el Almirantazgo y, en consecuencia, perjudicaría para el futuro nuestras relaciones comerciales, y, por otra, ofrecería muy poco interés, pues los Tribunales acordarían, según lo que nos han dicho, licencias muy bajas.

Es preciso decir que el Almirantazgo cuenta con que el globo completo no le saldrá a más de 4.000 libras; en este sentido, piensan construir barquillas muy rudimentarias; por tanto sólo puede pagar licencias muy reducidas.

Por esto le preguntamos qué es lo que debemos hacer en este caso, que no se ha previsto en nuestro contrato, pues si le pagamos una suma por metro cúbico que construimos y vendemos nosotros, no puede ser lo mismo para una licencia a otorgar en tiempo de guerra.

Como nos encontramos prácticamente ante un caso de fuerza mayor, y se necesita que nos decidamos con gran rapidez, pues el Almirantazgo se va a poner a construir inmediatamente, le proponemos volver a encontrarnos para tratar de obtener la licencia más alta posible, que repartiremos en tres partes iguales, una correspondiente a usted, otra correspondiente a la Sociedad Astra y la tercera a la Sociedad Inglesa.

Esta participación nos parece equitativa y pensamos que usted estará de acuerdo con que actuemos así mientras dure la Guerra.

Le rogamos nos responda por telegrama si está de acuerdo, lo que esperamos; y reciba, querido Señor, junto con la expresión de nuestro agradecimiento por anticipado, la seguridad de nuestros mejores sentimientos.

Un Director, H. Kapferer

6. Pero tantas molestias habían sido en vano. En junio de 1916, después de dos años y medio de gestiones, se constata que D. Leonardo no sólo no va a cobrar nada por los dirigibles de su sistema ya construídos o próximos a construir por Airship Ltd. sino que, además, legalmente no tiene derecho a cobrar nada: la patente inglesa había pasado al dominio público por no haberse pagado la renovación correspondiente a 1910. ¿Quién tenía que haber realizado el pago, toda vez que el 12 de febrero de ese año vende Torres Quevedo a la casa Astra los derechos de explotación de la patente tanto para Francia como para Inglaterra?

Billancourt, 20 de junio de 1916

Sr. Torres, Gran Hôtel, 12 Boulevard des Capucines, París

Querido Señor:

Hemos recibido puntualmente su carta del 2 del actual. Le remitimos a continuación copia de la carta que, con fecha del 22 de junio de 1916, nos han dirigido nuestros agentes de patentes los Sres. Dupont & Elluin como consecuencia de las investigaciones que les habíamos solicitado, concernientes a su patente inglesa N° 15938.

“Como continuación a nuestra carta del 25 de mayo, les informamos que nuestra indagación en la Oficina de Patentes ha dejado constancia que la patente inglesa 15938/1907 es ya del dominio público, como consecuencia de no haber efectuado el pago de la 6ª anualidad, vencida el 11 de julio de 1911.

Sería imposible, por tanto, volver a ponerla en vigor, a menos que se obtenga de la Administración inglesa la restauración de la patente justificando las causas por las que no se han pagado las anualidades desde 1910. Si se dan razones suficientes y con pruebas que lo apoyen mediante declaración jurada, el Comptroller puede acordar esta restauración, pero no está obligado; tampoco podríamos garantizarle de ninguna manera el éxito de tal requerimiento. Además, los gastos son bastante elevados, 20 libras por las tasas a pagar al Tesoro Inglés y de 15 a 20 por nuestros gastos y honorarios y los de nuestros corresponsales, sin incluir los derechos de Cancillería por las declaraciones juradas.

Esperamos sus instrucciones y reciba nuestros saludos más distinguidos.

P.S. Ante la situación de la patente inglesa creemos sería prudente verificar la situación de la patente francesa y pedir un estado oficial, el coste es de 10 frs; esperamos sus instrucciones a este respecto”.

Le rogamos nos comunique qué desea hacer.

En espera de su próxima respuesta, le reiteramos nuestros saludos.

Un Director, H. Kapferer

Estas cartas, efectivamente, han permitido completar el panorama: En el Reino Unido se construyeron más dirigibles del sistema Torres Quevedo que en ningún otro país (más de 60) y, sin embargo, visto desde hoy, todo el tema no deja de ser una cierta frustración y un gran fracaso, puesto que Torres Quevedo perdió, entre otras cosas, dos muy importantes:

1. La posibilidad de haber ocupado un lugar mucho más importante aún en la Historia mundial de la Aeronáutica si en Inglaterra hubiera estado en persona colaborando con Airship Ltd. en el desarrollo de las diferentes unidades —que hubieran llevado su nombre—, recibiendo el reconocimiento por los éxitos obtenidos con su sistema.

2. Una fortuna, por los varios cientos de miles de metros cúbicos de globos contruidos y, por tanto, los varios cientos de miles de francos que debía haber recibido y que probablemente no hubiese obtenido tampoco aunque la licencia hubiese estado al día en un contexto bélico como el de la I Guerra Mundial.

6. A modo de Epílogo. Torres Quevedo y los dirigibles en Gran Bretaña después de la Guerra⁴⁶

El 31 de octubre de 1918 seguían funcionando en Gran Bretaña 103 dirigibles de los diversos tipos que hemos mencionado. Se había establecido una cadena de bases perfectamente equipadas a lo largo de las costas de Inglaterra y Escocia. Los dirigibles habían sido capaces de mantener un control constante del Canal de la Mancha y del Mar del Norte, habiéndose volado 2.245.800 millas durante un total de 87.700 horas, la mayor parte de ellas sobre el mar, con una pérdida total de solamente 16 oficiales y 32 soldados.

La industria británica constructora de dirigibles era al comenzar el año 1919, probablemente, la más desarrollada del mundo, toda vez que los fabricantes alemanes habían sido reducidos a la impotencia, teniendo incluso que pagar con dirigibles a los vencedores como compensación de Guerra. El Gobierno francés [BRUNOFF, 1919], por otro lado, había desestimado los dirigibles como arma durante los últimos momentos de la guerra en beneficio de una aviación a la que se pronosticaba el dominio aeronáutico futuro.

Finalizada la conflagración el Almirantazgo inglés comenzó a deshacerse de la mayoría de los dirigibles no rígidos que tenía⁴⁷. Las razones podían estar justificadas: terminada la lucha antisubmarina, no parecía pronosticárseles ninguna utilidad militar, y se dejaba a la posible iniciativa privada su explotación con fines turísticos, científicos, etc.⁴⁸.

No sucedió lo mismo con los rígidos: Vickers Ltd. seguía construyendo el rígido *R80*, de 1.250.000 pies cúbicos, iniciado en noviembre de 1917, y se había proyectado la construcción de otros seis (*R35-R40*) de 2.720.000 pies cúbicos. Aun con evidentes desventajas, los Zeppelines alemanes habían demostrado la idoneidad de los dirigibles rígidos, entre las aeronaves de la época, para realizar grandes travesías.

La experiencia acumulada con los dirigibles trilobulados tanto de Astra como de Airship Ltd. había demostrado que para velocidades superiores a cien km/h podía haber problemas en la conservación de la forma [LEFRANC,

1919] y Torres Quevedo no fue ajeno a ello. Efectivamente, aunque dedicado sobre todo a la Automática en general y a la construcción *del aritmómetro electromecánico* en particular, en 1919 respondió a la llamada de Emilio Herrera diseñando un nuevo tipo de dirigible *semirrígido* (evolución del sistema patentado en 1906), el *Hispania*, que pudiera efectuar viajes de varios días de duración⁴⁹.

No llegó a materializarse el proyecto de Herrera y Torres Quevedo con tiempo suficiente como para ser los primeros en atravesar el Atlántico desde Europa a América. El 2 de julio de 1919, el *R34* comenzó la que sería primera travesía desde Escocia a Nueva York en 108 horas y 12 minutos, batiendo el record inglés de permanencia del torresquevediano *North Sea 11* [FORBIN, 1919]. En España, la falta de interés oficial desanimó a D. Leonardo, desentendiéndose del proyecto de un perseverante Herrera que siguió batallando hasta julio de 1936⁵⁰.

Sin embargo, no le esperaba a los dirigibles rígidos ingleses un futuro demasiado exitoso. El *R38*, vendido a los Estados Unidos, se partió en dos en agosto de 1921, falleciendo 44 de sus 49 ocupantes, lo que llevó al desmantelamiento progresivo de los dirigibles militares rígidos.

No satisfechos aún con la experiencia adquirida tras las sucesivas catástrofes con las unidades de este sistema, a finales de los años veinte se construyeron en Gran Bretaña dos nuevos dirigibles rígidos para uso civil, el *R100* (por iniciativa privada) y el *R101* (financiado por el Gobierno). Ambos entraron en funcionamiento en 1929. La tragedia del *R101*, que en 1930 se precipitó sobre una colina en Francia, pereciendo 48 de sus 54 ocupantes, decidió el fin de los dirigibles en Gran Bretaña antes de la II Guerra Mundial, prácticamente cuando en Alemania empezarían su época dorada... concluida con el por todos conocido desastre del *Hindenburg*. En suma, una experiencia en lo que se refiere a dirigibles rígidos que supuso un gran despilfarro no sólo de dinero (y la suma fue desorbitante) sino de vidas humanas, y que únicamente puede explicarse recurriendo a razones de tipo sociopolítico.

Todavía en esta década de los treinta resurgirá el sistema ideado por Torres Quevedo cuando la casa francesa Zodiac construya dirigibles trilobulados para la Marina, transcurridos más de diez años desde que Astra fabricó su última unidad. Pero ésta es otra historia.

NOTAS

1 Puede verse una reproducción facsímil de la memoria que acompañaba a la solicitud en *Patentes de invención de D. Leonardo Torres Quevedo*. Madrid, Registro de la Propiedad Industrial, Ministerio de Industria y Energía, 1988, 49-51.

2 Véanse, por ejemplo, los volúmenes de 1913 de *L'Aerophile* (15 de octubre, p. 475) o *Madrid Científico* (pp. 536-537).

3 En conjunto supusieron una cantidad considerable para la época.

4 Localizada en el Archivo Torres Quevedo.

5 Todavía, el 20 de agosto de 1919, podíamos leer en "Airships of the World. I. British non-rigid Airships". *The Aeroplane* (p. 667):

"Las fotografías y descripciones que adjuntamos proporcionan una idea global de los dirigibles británicos modernos, todos los cuales han sido ya exhibidos públicamente tanto en Londres como en otras grandes ciudades, de modo que resulta poco probable que cualquier persona no deseable obtenga, a partir de estos datos, informaciones que no se conozcan ya. Los detalles que se apartan de cada dirigible son aquéllos que pueden publicarse sin perjudicar a las *King's Armed Forces*".

6 Véase "The Work of British Airships in the War". *The Aeroplane* (15 de enero de 1919), 219-226.

7 El autor de "On Airships and their Future", publicado en *The Aeroplane* (22 de enero de 1919) ironizaba: "Prescindiendo del *Nulli Secundus*, que resultó de chiste...".

8 Véase VENTON-DUCLAUX, L. y ROBERT, M. [1912] y KINDELÁN [1910], pp. 117-119].

9 Véase *L'Aerophile* (15 de agosto, p. 316; 15 de septiembre, p. 371).

10 Véase *L'Aerophile* (1 de junio de 1909, p. 259).

11 Véase *L'Aerophile* (15 de noviembre de 1910, p. 522).

12 Este mismo autor sigue tratando en esta revista el tema en JANER [1911].

13 Puede verse *L'Aerophile* (15 de diciembre de 1910, pp. 563-565).

14 Sobre los trayectos de ambos dirigibles puede verse *L'Aerophile* (15 de noviembre de 1910, pp. 522-523).

15 Sobre la travesía del Canal en particular y sobre Willows en general, puede verse *L'Aerophile* (1 de diciembre, p. 553; y 15 de diciembre de 1910, p. 565, respectivamente):

"La construcción del globo, debida al propio Willows, quien contaba solamente con recursos propios, es bastante rudimentaria y recuerda un poco a los pequeños dirigibles de exhibición que tuvieron su momento de éxito en América".

16 En España se seguían de cerca estos trabajos. Pueden verse los volúmenes de 1911 de la *Revista General de Marina* (abril, pp. 654-655; junio, p. 983) o *Madrid Científico* (p. 291).

17 En "On Airships and their Future", publicado en *The Aeroplane* (22 de enero de 1919) se escribe: "[...] nuestro primer intento serio de construir un dirigible fue el lamentado *Mayfly* de 1909 [...] que fracasó por defectos estructurales y no por errores aerodinámicos". Sobre la destrucción del *Mayfly* puede verse: BANNERMANN-PHILLIPS, H. (1911, 1912) "Progress in Aeronautics". *United Service Magazine* (noviembre 1911, julio 1912).

18 Según HERRERA [1917, p. 122] en Gran Bretaña, los aeroplanos dependían del Ejército, la Royal Flying Corps (R.F.C.), mientras los dirigibles pasaron a depender de la Royal Navy. La realidad no era exactamente así al principio. Ver nota más abajo.

19 Véase el volumen de 1913 de *L'Aerophile* (1 de abril, p. 159; 15 de mayo, p. 234; 15 de junio, p. 279; 15 de julio, pp. 328-329; 15 de septiembre, p. 428, etc).

20 Véase el nº 77 (1º de mayo de 1913, p. 144) de *La Technique Aeronautique*, donde se informa de los proyectos de compra de Inglaterra de un *Astra* y un *Parseval*.

21 *L'Aerophile* (15 de octubre de 1912, p. 475).

22 Pueden verse los números de noviembre de 1913 de *L'Aerophile*, *La Technique Aeronautique*, etc; o el de enero de 1914 de *Ibérica*.

23 En el *Memorial de Ingenieros* (mayo de 1913, p. 206) se lee:

“Inglaterra cuenta con los siguientes dirigibles: Pertenecientes al Ejército: *Beta*, *Gamma nº 1*, *Delta* y *Gamma nº 2* (en construcción este último). Pertenecientes a la Marina: Un *Willows*, un *Astra-Torres* y un *Parseval*, que se está construyendo. Total: 5 construidos y 2 en construcción”.

24 Véase BANNERMANN-PHILLIPS [1914, p. 656]. Puede verse también *Ibérica*, nº 35 (p. 132) y nº 42 (p. 244) de 1914. La buena opinión que se tenía en Inglaterra acerca de los dirigibles del tipo *Parseval* puede verse en el número del 22 de junio de 1912 de *Army and Navy*. Según *Ibérica*, nº 6 y nº 17 (1914), inicialmente se habían encargado tres unidades de su dirigible a Forliani.

25 Del interés del Almirantazgo por estos dos dirigibles se hizo eco toda la prensa especializada. Puede verse, por ejemplo, “Les Flottes de Dirigeables Française et Étrangères”. *La Nature* (1), p. 375, 1913.

26 Puede verse el nº 32 (1914) de la revista *Ibérica* (p. 84).

27 Podemos recordar que tras el asesinato del Archiduque Francisco Fernando de Austria el 28 de junio de 1914, Austria declara la guerra a Serbia (28 de julio), Rusia a Austria y Alemania (30 de julio), Alemania a Rusia y Francia (3 de agosto), Inglaterra a Alemania (4 de agosto). En poco tiempo, el conflicto se había generalizado.

28 Puede verse la *Revista de Obras Públicas* (17 de noviembre de 1914, p. 469), que cita un artículo en *The Illustrated London News*.

29 En España se seguía de cerca la construcción de estos dirigibles. Puede verse, por ejemplo, *Ibérica*, nº 128, pp. 374-375 (1914).

30 Puede verse el volumen de 1915 de *Madrid Científico* (pp. 481-484 y 581-585).

31 Suele atribuírsele un origen onomatopéyico a este término. Ver *The New Encyclopaedia Britannica*, 15th ed., 1988, vol. 2, pp. 282-283.

32 Para los detalles técnicos de estas unidades puede verse ABBOTT [1991, pp.18-19].

33 Según ABBOTT [1991, p. 19], se llegaron a construir 77 unidades de esta clase.

34 Se utilizan los datos obtenidos a partir de “Airships of the World. II. British Rigid Airships”, publicado en *The Aeroplane*, 20 de agosto de 1919, pp.

672B-672D, completados con las consideraciones generales de ABBOTT [1989, 1991] y VENTRY [1982].

35 En TEIXIDOR [1999, p. 106] puede verse el cuadro de José Warleta, síntesis de tipos y características de los dirigibles torresquevedianos.

36 Véase el artículo "Airships in Peace and War", publicado en *The Aeroplane* (20 de agosto de 1919, pp. 739-740).

37 En "Airships of the World. III French Airships", *The Aeroplane* (20 de agosto de 1919, p. 752), puede leerse:

"Astra Societe de Constructions Aeronautiques, 13 Rue Couchot and 121 Rue de Bellevue, Billancourt, París. Representantes británicos: *Airships Ltd*, 47 Victoria Street, London SW. La empresa fue fundada por el Sr. Surcouf para la fabricación de globos ordinarios. Construyeron primero Lebaudys, después Astras y finalmente el tipo Astra-Torres, que destaca principalmente por su característica envolvente de sección trilobulada. Grandes navíos construidos por esta casa han sido utilizados durante la guerra por el Gobierno francés. Se han construido dirigibles con una y dos barquillas, de los que se conocen detalles de los hermanos *Alsace* y *Pilatre de Rozier*, construidos en 1915. La apariencia de estos dirigibles es semejante a la de los North Sea ingleses".

38 Ver los datos que aporta T.R. CAVE-BROWN en el artículo "Lighter-than-Air Craft", publicado en *The Aeroplane* (2 de abril de 1919, p. 400).

39 En España se interpretaba de la siguiente [y sorprendente] manera, sin mencionar el nombre de Torres Quevedo (*Ibérica* n^o 141 —septiembre 1916—, p. 165):

"Inglaterra construye activamente otros modelos mayores (4.000 a 10.000 m³) que se designan con el nombre de *Coastal Patrol*, y están encargados de vigilar la costa. Francia y Rusia, que en los comienzos de la guerra tenían pocos dirigibles, siguen el ejemplo de Inglaterra y construyen de día en día mayor número de dirigibles de los tipos *Sea Scout* y *Coastal Patrol*".

40 Véanse ABBOTT [1989], VENTRY [1982], y *The Aeroplane*, 20 de agosto, p. 669. Según afirma ABBOTT [1991, pp. 20-21], de esta clase se llegaron a construir 35 unidades; el más famoso, el *C 9*, estuvo en servicio 2.500 horas, mientras el *C 20* fue el único dirigible de sistema Astra-Torres abatido por el enemigo.

41 Según ABBOTT [1991, p. 18] se construyeron 9 unidades de esta clase.

42 De acuerdo con ABBOTT [1991], se construyeron 14 unidades de esta clase. También destaca que el *NS 11* se mantuvo en vuelo durante 101 horas y 50 minutos, estableciendo un nuevo record de duración.

43 Véase ABBOTT [1989] y LÁZARO [1999].

44 Documentación conservada en el Archivo Torres Quevedo.

45 Se refiere a la memoria de la patente del *Buque-campamento*, que se reproduce facsímil en el libro citado en la Nota 3. Ver también GONZÁLEZ REDONDO y REDONDO ALVARADO [1999].

46 Pueden consultarse ABBOTT [1989, 1991], VENTRY [1982] y, en especial, en la revista *The Aeroplane* (1919), los artículos "On Airships and their Future" (22 de enero, pp. 361-364); "Lighter-than-Air-Craft" (2 de abril, pp. 1397-1400), "On the Harmsworth Press and the R.A.F. Vote" y "On Airships" "Airships

in the War, And their Future” (20 de agosto, pp. 653-654, 655-656, 656B-664 respectivamente).

47 En la p. 656 de *The Aeroplane* (20 de agosto de 1919) se incluía la nota siguiente:

“El abandono de los dirigibles. Se afirma que todo el programa de construcción de dirigibles va a ser abandonado y que los dirigibles existentes y sus bases funcionarán lo mejor que puedan con *tripulaciones nucleares*. Esto estaría ciertamente de acuerdo con los mejores métodos Lloyd-Georgianos. Puesto que no parece probable que vaya a haber demanda alguna de dirigibles para la guerra durante la vida que les queda a la mayor parte de los miembros del Gobierno actual, desháganse de los dirigibles y déjese que la posteridad construya los suyos. Como consta que dijo un famoso político del pasado: ¡*Al diablo con la posteridad! ¿Qué ha hecho la posteridad por nosotros?*”.

48 En la p. 664 de *The Aeroplane* (20 de agosto de 1919) se incluía la nota siguiente:

“Venta de dirigibles. No han terminado aún las negociaciones relativas a la compra de todos los dirigibles no rígidos que el Almirantazgo puso en venta el 12 de agosto”.

49 La *Memoria* que acompaña la solicitud de patente de este dirigible puede verse en el libro que las recopila todas citado en la Nota 3.

50 Pueden verse: LÁZARO [1993] y ATIENZA [1997].

BIBLIOGRAFÍA

ABBOTT, P. (1989) *The British Airships at War, 1914-1918*. Suffolk, Terence Dalton.

ABBOTT, P. (1991) *Airships*. Buckinghamshire, Shire.

ATIENZA, E. (1997) *Del Guadalquivir al Plata en Dirigible*. Madrid, Aena.

BANNERMANN-PHILLIPS, H. (1914) “Progress in Aeronautics”. *United Service Magazine* (septiembre), 651-658.

BRUNOFF, M. de (1919) *L'Aéronautique pendant la Guerre Mondiale 1914-1918*. París, Maurice Brunoff.

CLARKE, B. (1961) *The History of Airships*. Herbert Jenkins.

FORBIN, V. (1919) “Impressions d'un Passager du <R-34>”. *La Nature*, (2), 113-117.

GARCÍA SANTESMASES, J. (1980) *Obra e inventos de Torres Quevedo*. Madrid, Instituto de España.

GOMÁ ORDUÑA, J. (1946) *Historia de la Aeronáutica Española*. Madrid, Prensa Española.

GONZÁLEZ DE POSADA, F. (1992) *Leonardo Torres Quevedo*. Madrid, Fundación Banco Exterior.

GONZÁLEZ DE POSADA, F. y GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (1999) “En torno a los primeros contactos documentados de Torres Quevedo sobre Aerostación, 1901-1902”. En: F. González de Posada y F. A. González Redondo (eds.) *Acias del III Simposio “Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra”*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 125-132.

GONZÁLEZ REDONDO, F. A. Y GONZÁLEZ REDONDO, A. (1994) "Bibliografía general para el estudio de la vida y la obra de Leonardo Torres Quevedo". En: F. A. González Redondo y A. González Redondo (eds.) *Actas del I Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 251-254.

GONZÁLEZ REDONDO, F. A. y REDONDO ALVARADO, M^a. D. (1999) "Una primera aproximación a las relaciones entre Torres Quevedo y la Aerostación Naval española". En F. González de Posada y F. A. González Redondo (eds.) *Actas del III Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 137-141.

HERRERA, E. (1917) "El Real Cuerpo de Aeronáutica inglés en la actualidad". *Ibérica* n° 164, 122-123.

JANER, J. (1910) "Dirigibles para la Marina de Guerra". *Revista General de Marina* (julio), 45-53.

JANER, J. (1911) "La Marina de Guerra y la Navegación aérea". *Revista General de Marina* (abril), 547-568.

KINDELÁN, A. (1910) *Dirigibles y aeroplanos*. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros.

LAYMAN, R. D. (1989) *Before the Aircraft Carrier. The development of Aviation Vessels, 1849-1922*. Londres, Conway Maritime.

LÁZARO, C. (1993) "El dirigible sistema Torres Quevedo y la travesía del Atlántico". En F. González de Posada, P. Alonso Juaristi y A. González Redondo (eds.) *Actas del II Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 329-337.

LÁZARO, C. (1999a) "Un dirigible de Torres Quevedo en el Imperio del Sol Naciente". En: F. González de Posada y F. A. González Redondo (eds.) *Actas del III Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 133-136.

LÁZARO, C. (1999b) "La difusión internacional de los dirigibles Torres Quevedo: El Imperio Ruso y Estados Unidos de América". En: F. A. González Redondo (ed.) *Actas del Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1936"* [en prensa].

LEFRANC, J. A. (1919) "L'Évolution des Dirigeables Rigides". *La Nature*, 357-364.

REDONDO ALVARADO, M^a. D. (1993) "Los dirigibles de Torres Quevedo: de Guadalajara al Japón". En: F. González de Posada, P. Alonso Juaristi y A. González Redondo (eds.) *Actas del II Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 321-327.

RODRÍGUEZ ALCALDE, L. (1974) *Biografía de D. Leonardo Torres Quevedo*. Santander, Institución Cultural de Cantabria.

SALAS LARRAZÁBAL, J. (1993) *La Ingeniería Aeronáutica Española y de Ultramar*. Madrid, Aena.

TEIXIDOR NACHÓN, A. (1999): "Torres Quevedo: el dirigible y la Aeronáutica". En: F. González de Posada y F. A. González Redondo, F. A. (eds.) *Actas del III Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 85-112.

TORRES QUEVEDO, L. (1919) "El Dirigible Hispania". En: *Actas del Congreso de Bilbao de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*. Madrid, 1, 7-39.

VENTON-DUCLAUX, L. y ROBERT, M. (1912) *Bases et Méthodes d'études aéronautiques*. París, Didot.

VENTRY, L. y KOLESNIK, E.M. (1982) *Airship Saga*. Londres, Blanford Press.