

3.4. LA AERONÁUTICA ESPAÑOLA DE 1898 A 1936

L. Utrilla Navarro

AENA, Gabinete del Aeropuerto de Málaga

1. LA AEROSTACIÓN

Cuando empezaban a vislumbrarse los albores del nuevo siglo XX, la aeronáutica mundial vivía uno de sus momentos de esplendor de la mano de la aerostación. Superada una primera época encaminada a conseguir mantener en el aire aerodinos de construcción artesanal, el desarrollo técnico apuntaba ahora en conseguir la dirección de los globos.

Al unísono, las ciencias asociadas a la aeronáutica, la termodinámica, la química de los gases y la meteorología, se habían ido asentado en las últimas décadas del siglo XIX, al tiempo que la mecánica de fluidos daba sus primeros pasos.

Si bien España no se había incorporado de forma sustantiva al desarrollo científico tecnológico en materias energéticas, físicas o químicas, no ocurriría así en el campo aeronáutico donde la aportación española en sus orígenes sería cuantitativa y cualitativamente importante.

En nuestro país habían pasado dos siglos desde que el ingeniero canario Agustín de Betancourt lanzara el primer globo en Madrid el 29 de noviembre de 1783, y desde entonces las ascensiones de estos artefactos, popularizadas a lo largo del siglo XIX, habían pasado de atracción festiva a constituirse en un elemento científico, tecnológico y militar.

En España la aerostación militar nacería de la mano de la Compañía de Aerostación en septiembre de 1896 y daría lugar, a finales de ese año, al Parque Aerostático asentado en Guadalajara, donde, con precarios medios técnicos y humanos, sobrevivirá a lo largo de las décadas siguientes. Sus múltiples problemas pudieron solventarse gracias al trabajo y esfuerzo del ingeniero Pedro Vives Vich.

El año 1898 vería el vuelo de los primeros dirigibles del brasileño Santos Dumont y el nacimiento del siglo acompañaría el despegue de los dirigibles del conde alemán Ferdinand von Zeppelin.

Nuestro compatriota Pedro Vives participaría activamente en la Conferencia de Aerostación Científica celebrada en Berlín en 1902, en la cual fue nombrado miembro de la Comisión Internacional Permanente. A su regreso a España impulsó la investigación meteorológica y las observaciones astronómicas con globo, actividad científica aerostera que tendría en nuestro

país un hito destacado el 3 de marzo de 1903, con el lanzamiento del primer globo sonda meteorológico, y que se completaría con la observación científica del eclipse total de sol del 30 de agosto de 1905. Estas observaciones astronómicas aerosteras continuarían en 1906 y 1907, concluyendo con la observación del cometa Halley en 1910.

No obstante la investigación científica aeronáutica como tal no nacería en nuestro país hasta 1904, cuando se creó el Centro de Ensayos de Aeronáutica, dedicado al estudio técnico y experimental de la navegación aérea, a cuyo frente se situó el ingeniero Leonardo Torres Quevedo. Torres Quevedo había presentado en 1902 a la Academia de Ciencias de Madrid un proyecto de globo dirigible que el gobierno había aprobado en enero del año siguiente, proyecto que no contó con la asignación económica correspondiente para su desarrollo.

En 1905 comenzó Torres Quevedo, con la colaboración de Alfredo Kindelán, la construcción de su primer dirigible, bautizado con el nombre de *España*. Su principal novedad era que se trataba de un aerodino semirígido, en contraste con los dirigibles alemanes de la época contruidos sobre la base de una estructura rígida.

Este dirigible fue probado en Guadalajara en 1908 y completado su desarrollo al año siguiente en París con el apoyo de la casa Astra, quien finalmente comercializaría los dirigibles diseñados por Torres Quevedo.

En 1914 Torres Quevedo patentaría un nuevo modelo de dirigible denominado “globo fusiforme deformable”, con una envolvente fusiforme de sección variable y una armadura rígida longitudinal.

Sería la positiva participación de la aerostación militar española en el conflicto bélico del Norte de Marruecos, y la irrupción de los primeros aeroplanos en otros conflictos armados, lo que cambiaría notablemente el interés gubernamental por la aeronáutica, convertida desde entonces en importante arma bélica.

2. LA CIENCIA AERONÁUTICA

Como ya hemos reseñado en enero de 1904 el Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas publicaba una real orden creando el *Centro de Ensayos de Aeronáutica* y su laboratorio anejo, destinado al estudio técnico y experimental del problema de la navegación aérea y la dirección y maniobra de los motores a distancia.

Seis años después Gaspar Brunet y Viadera, ingeniero industrial, publicó un libro titulado *Curso de Aviación*, donde exponía sus conocimientos sobre los aparatos voladores, el efecto del aire sobre un plano, y la influencia del alargamiento y de la curvatura de estos. Analizaba también el equilibrio del aeroplano, su resistencia, el ángulo de ataque, la velocidad de avance, etcétera. Este texto es muy probablemente la primera síntesis científica aeronáutica española.

Adscritos los servicios de aerostación, aeronáutica y aviación en exclusiva al Cuerpo de Ingenieros Militares por una real orden del 2 de abril de

1910, cinco meses después se creaba la Comisión de Experiencias del Material de Ingenieros, cuyo principal objetivo sería la compra de material aeronáutico con el que dotar a nuestro ejército.

Para alojar los primeros aeroplanos con los que contaría nuestro ejército, dos Henri Farman y un Maurice Farman, se instaló en Cuatro Vientos un Centro de Experimentación de Aeroplanos y una Escuela de Pilotos, en febrero de 1911, dependientes ambos del Ministerio de la Guerra y a cuyo frente se situó Alfredo Kindelán.

En paralelo el Ministerio de Fomento auspició la creación de la Escuela Nacional de Aviación que se instaló en Getafe y que abrió sus puertas en septiembre de 1913, con la idea inicial de desarrollar las enseñanzas en los ámbitos de formación de ingenieros aerotécnicos, la formación de pilotos y la formación de obreros especialistas. Esta Escuela Nacional de Aviación agonizaría poco a poco hasta su integración en el Servicio de Aeronáutica Militar en mayo de 1917, sin cumplir su objetivo de desarrollo científico aeronáutico y mínimamente su objetivo en la formación de pilotos, ya que tan sólo dio lugar a la formación de cuatro ingenieros aerotécnicos.

Es este periodo cuando se produce la separación efectiva de la ciencia aeronáutica de la aviación experimental, separación que se mantendrá durante casi una década, hasta que el predominio de la primera imponga a la segunda sus postulados teóricos y experimentales, concluyendo con ello, a finales de los años veinte, la época de los constructores y aviadores intuitivos, dando paso a los científicos y técnicos aeronáuticos.

En este ámbito de la ciencia aeronáutica quizás la primera teoría sobre la mecánica de fluidos, emanada de los principios de la mecánica clásica, fuera la enunciada por Isaac Newton en el siglo XVII, de la que se dedujo la conocida como ley del seno cuadrado, referida a la fuerza que actúa sobre una placa plana expuesta a una corriente de aire uniforme.

Las primeras intuiciones de los fundamentos de la sustentación aerodinámica habían sido formulados por George Cayley a principios del siglo XIX, al que acompañaron con sus trabajos otros notables científicos de la época como Helmholtz, Kirchhoff, Strutt, Rayleigh o Mach, y que tuvieron su constatación experimental con la creación de los túneles aerodinámicos, el primero de los cuales fue diseñado y construido por Francis Herbert Wenham en 1871 para la Aeronautical Society británica.

En España sería también la Aeronáutica Militar quien impulsase la creación de un Laboratorio Aerodinámico en Cuatro Vientos a cuyo frente se situó el ingeniero Emilio Herrera. En el momento de su puesta en servicio, en 1922, sería este el mayor túnel aerodinámico de Europa y el segundo del mundo. Contruido como un circuito cerrado vertical, tenía una sección de ensayo de 3 metros de diámetro y era capaz de generar una corriente de aire de hasta 200 km/h.

Las avanzadas técnicas experimentales en él desarrolladas, como fue la balanza aerodinámica diseñada por Genaro Olivier, cambiarían por completo la industria aeronáutica española. Fruto de los trabajos del Laboratorio

Aerodinámico de Cuatro Vientos y de la labor investigadora de Herrera sería, ya en la década de los cuarenta, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, INTA, que durante varios lustros se convertiría en el centro científico español por excelencia, no sólo en la rama aeronáutica sino también en otras materias del desarrollo científico y tecnológico.

En la consolidación de la ciencia aeronáutica española, cabe destacar la creación en octubre de 1928, de la Escuela Superior Aerotécnica para la formación científica de la ingeniería aeronáutica. La elaboración de su Plan de Estudios y su dirección recaerían en Emilio Herrera quien también sería el autor del primer libro de Aerodinámica publicado en España, y uno de los padres de dicha rama de la ciencia en nuestro país. Ya en el I Congreso de Ingeniería celebrado en nuestro país en 1919 Herrera propugnaba el cambio de los motores de émbolo convencionales por un novedoso motor a reacción para mejorar el rendimiento de las aeronaves.

La Escuela Superior Aerotécnica iniciaría sus cursos en 1929, y estos se prolongarían hasta 1936. Contó la escuela con un importante plantel de profesores entre los que podríamos citar a Rafael Calvo Rodés, Esteban Terradas, Pedro Puig Adams o Julio Palacios. En 1939 la escuela pasaría a constituirse en la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos.

3. LA INDUSTRIA AERONÁUTICA

Las primeras noticias relativas a la construcción de aeronaves en España se remontan al verano de 1909, cuando Gaspar Brunet y Juan Oliver dieron forma en Valencia a un prototipo de aeronave que realizaría su único intento de vuelo el 5 de septiembre en Paterna.

El 5 de noviembre de aquel año sería el modista Antonio Fernández, el primer español que conseguirá realizar un vuelo en circuito cerrado con un aeroplano de construcción propia en Antibes. Sin embargo es muy probable que el primer aeroplano español que volara realmente fuera el monoplano *Vilanova*, derivado del *Blériot* y fabricado por Luis Acedo en Valencia en 1911.

Los primeros trabajos industriales de construcción aeronáutica tendrían lugar en los Talleres de Cuatro Vientos, bajo la dirección del ingeniero Eduardo Barrón y debió tratarse de los modelos *b.E.*.

En 1912, José González Camó, ayudado por Luis Acedo, construyó un par de copias del monoplano *Deperdussin*. En esas mismas fechas los jóvenes José Barcala, Juan de la Cierva y Pablo Díaz realizaron un biplano que voló repetidamente en Cuatro Vientos. Tras este *BCD 1*, construyeron en 1913 un monoplano *BCD 2* que no tuvo buena fortuna.

Por su parte el joven piloto vitoriano Heraclio Alfaro creó en 1914 su primer aparato con motor, un monoplano llamado *Alfaro 2*, provisto de un motor Gnome de 50 cv y con el que en el mes de septiembre realizó el viaje Madrid-Salamanca. En 1917 Alfaro ensayó en Cuatro Vientos otro prototipo suyo, el biplano *Alfaro 4*, con un motor Hispano-Suiza de 140 cv. Luis Acedo

construyó, también en 1914, un monoplano que fue exhibido en Cuatro Vientos el 23 de julio, junto con el *Alfaro 2*.

José del Perojo diseñó aquel año, un biplano que fue construido en el taller de Amalio Díaz de Getafe pero que tardó en terminarse, realizando su primer vuelo en Barcelona, ya en mayo de 1917.

Mientras tanto de los Talleres de Cuatro Vientos saldrían un monoplano *Nieuport n° 9* de escuela y los biplanos *Maurice Farman* n° 9 a n° 15 como aviones de escuela y perfeccionamiento. También se llevó a cabo por parte de Eduardo Barrón la modificación del biplano austríaco *Lohner Pfeilflieger* para obtener el modelo *Flecha*, que voló por primera vez el 3 de abril de 1915. Cuando estuvo listo para los ensayos en vuelo el primer motor Hispano-Suiza de 140 cv, Barrón lo instaló en un *Flecha* y voló esta primera combinación española de célula y motor ante el Rey Alfonso XIII el 27 de julio.

A nivel empresarial la compañía zaragozana Carde y Escoriaza, que normalmente hacía vagones de ferrocarril, creó en esa época una sección de aviación dirigida por el ingeniero José Ortiz Echagüe, recibiendo varios contratos del gobierno. Los trabajos se iniciaron en el verano de 1915 con la construcción de una serie de *Maurice Farman*. Estos aviones se comenzaron a entregar a finales de 1915, cuando se dispuso de los motores De Dion Bouton de 80 cv, y estuvieron en activo hasta 1919 o principios de 1920.

El siguiente trabajo de Carde y Escoriaza fue la producción de una serie de doce *Barrón Flecha* que no estuvieron disponibles hasta finales de 1916. La actividad aeronáutica de Carde y Escoriaza terminaría hacia 1917.

Con personal perteneciente a La Hispano-Suiza de Barcelona se constituyó en febrero de 1915 la Compañía Española de Construcciones Aeronáuticas, asentada en Santander, siendo su director técnico Juan Pombo y el jefe de talleres Luis Acedo.

Se encargó a la casa francesa Morane-Saulnier que proyectara un aparato para el motor Hispano-Suiza, y Raymond Saulnier produjo un biplano biplaza cuyo prototipo voló en Cuatro Vientos en enero de 1916. El Servicio de Aeronáutica Militar solicitó la construcción de doce aviones de este modelo que tuvieron bastantes problemas y no fueron aceptados por la Aviación Militar, desapareciendo la Compañía Española de Construcciones Aeronáuticas poco tiempo después.

Al unísono había irrumpido en el mundo de la industria aeronáutica la empresa catalana Pujol, Comabella y Compañía. En 1914 el piloto alemán Josef Suvelack acordó con la firma catalana la construcción de seis *Kondor Taube* para la Aeronáutica Militar. El inicio de las hostilidades bélicas en Europa impidieron el aprovisionamiento de motores, al tiempo que Suvelack moría en combate aéreo en 1915, por lo que tan sólo dos o tres *Kondor Taube* se terminaron, todos ellos a falta de motores.

Al final de 1915 Pujol obtuvo la cooperación de Salvador Hedilla quien se trasladó a Barcelona con sus aeroplanos, un *Vendôme*, un *Monocoque* y parece que un pingüino *Blériot*. En marzo de 1916 se inauguró la escuela de pilotaje Pujol en el Hipódromo de Can Tunis, pero el campo era tan malo que

las clases a los alumnos no empezaron de verdad hasta septiembre, en el campo de La Volatería, de El Prat de Llobregat.

Además de la escuela Pujol comenzó a construir en su fábrica de San Martín de Provencals algunos aeroplanos bajo la dirección de Hedilla. El primero fue un segundo *Monocoque*, con el que Hedilla logró en julio de 1916 la proeza de realizar el primer vuelo de la Península a las islas Baleares. En la fábrica de San Martín se hizo, a finales de 1916 o principios de 1917, un segundo pingüino para la escuela llamado *Hedilla Anzani*.

Casi al mismo tiempo la fábrica de Pujol comenzó a construir un prototipo basado en el caza francés *Spad VII*, con motor Hispano Suiza de 150 cv, bajo la supervisión de Eduardo Barrón. A principios de 1917, se anunció que la Aeronáutica Militar había pedido a Pujol seis monoplanos *Vendôme* que se entregaron en primavera. El prototipo del *España*, como se llamó el caza inspirado en el *Spad*, voló por primera vez el 1º de septiembre de aquel año de 1917.

Mientras tanto en el taller de Amalio Díaz en Getafe se construyó en 1917, un biplano de caza proyectado por Julio Adaro. Al año siguiente Amalio Díaz construyó otro caza con el que participó en el concurso de aviones militares convocado por el Ministerio de la Guerra. A dicho concurso concurriría también Juan de la Cierva con un trimotor de bombardeo dotado de motores Hispano-Suiza de 220 cv y construido en los talleres de carruajes de don Juan Vitórica.

Los otros participantes de aquella convocatoria serían la nueva fábrica de La Hispano Aviación de Guadalajara y Talleres Hereter empresas con las que se iniciaría verdaderamente la industria aeronáutica española.

Laureano Hereter había establecido en 1905 los Talleres Hereter, firma dedicada a la fumistería que desde 1915 fabricaba un pequeño automóvil llamado Ideal. En el verano de 1917 Hereter y Pujol llegaron a un acuerdo según el cual Hereter adquiría la fábrica y terrenos de San Martín bajo el nombre de “Fábrica Española de Automóviles y Aeroplanos, Talleres Hereter, S.A”.

La muerte de Salvador Hedilla en un accidente de aviación privó al proyecto de uno de sus elementos mas entusiastas y valiosos. Hereter recurrió entonces al ingeniero y piloto Jorge Loring, quien asumió la dirección técnica de la fábrica de aeroplanos, con la inestimable ayuda de Heraclio Alfaro.

Heraclio Alfaro aportó a Talleres Hereter su biplaza de reconocimiento *Alfaro 4*, y construyó al menos otros dos aparatos de escuela y dos de caza, que recibieron las denominaciones de *Alfaro 5* a *Alfaro 8*.

En el mes de agosto de 1918 salía de la fábrica de Talleres Hereter el primer avión diseñado por Loring, con la denominación de *Loring Pujol E.1*, provisto de un motor Le Rhône de 60 cv.

En septiembre de ese año la *Gaceta de Madrid* publicaba la convocatoria del mencionado concurso para la elección de los aeroplanos de caza, reconocimiento y bombardeo con los que se dotaría a la naciente Aviación Militar española, estando reservado el concurso en exclusiva a los constructores nacionales.

En la modalidad de caza se presentaron los aparatos contruidos por Talleres Hereter, diseñado por Heraclio Alfaro, el avión diseñado por Amalio Díaz contruido en Getafe y otro modelo diseñado por Eduardo Barrón contruido por La Hispano, que resultaría a la postre ganador de la prueba.

En la modalidad de reconocimiento los dos únicos aparatos presentados pertenecían a La Hispano, según un diseño también de Barrón, y a Talleres Hereter, que concurría con el modelo diseñado por Jorge Loring. En la categoría de bombardeo se presentaría un único modelo, el trimotor diseñado por Juan de la Cierva que resultó destruido en su primer vuelo.

La convocatoria y realización tardía del concurso, en la primavera de 1919, se saldó con el fracaso de este, pues ya por esas fechas hicieron su presentación en Madrid varios aviones franceses e ingleses, entre los que se encontraban un *De Havilland* con un motor de 450 cv, un *Farman F.50*, un *Breguet 14 A.2* y un *Handley Page*, todos ellos con prestaciones muy superiores a los aviones españoles, fruto de la evolución que había experimentado la técnica de construcción aeronáutica en Francia e Inglaterra durante el conflicto bélico que acababa de concluir. Finalmente la Aviación Militar española se inclinó, acertadamente, por comprar varias unidades de cada uno de estos modelos, echando por tierra el ingenuo proteccionismo industrial promovido por el concurso.

A pesar de ello la empresa catalana Talleres Hereter prosiguió con la fabricación de aeronaves de diseño propio, como fueron el *T.H. E.2* y el *T.H. E.3*, monoplaza y biplaza respectivamente, copias del *Caudron*. También inició Talleres Hereter en 1920 la fabricación con licencia de seis ejemplares del hidro *Savoia S.16*.

A pesar de los esfuerzos de sus técnicos la situación económica de Talleres Hereter fue deteriorándose a lo largo de 1920 y terminó con su quiebra en los primeros meses de 1921. La Aeronáutica Naval adquirió entonces la fábrica de aeroplanos de San Martín de Provenzals, el aeródromo de La Volatería y los derechos de fabricación de los hidros Savoia, dando empleo también a parte del personal de la desaparecida empresa.

Utilizando estas instalaciones la Aeronáutica Naval construyó desde 1921 a 1936 un centenar largo de hidros con canoa de madera bajo licencia de las casas italianas SIAI, Savoia, y Macchi.

En 1923 el director de la Aeronáutica Militar convocó un nuevo concurso para seleccionar un número limitado de aviones como reglamentarios para las fuerzas aéreas.

Al concurso fueron admitidos catorce modelos. En la categoría de caza se presentaron dos *Nieuport 29*, un *Spad 71*, un *Fokker D.X* y un *Dornier Falke*. En reconocimiento fueron ocho los modelos presentados: un *Ansaldo A.300/4*, un *Albatros*, un *Breguet XIV*, dos *De Havilland DH.9B*, un *Breguet 19*, un *Fokker C.IV* y un *Bristol Fighter F.2B*; y para bombardeo se presentó un solitario *Farman F.60 Goliath*. También se presentó en la modalidad de reconocimiento un monoplano, contruido en madera y duraluminio, diseñado

por Eduardo Barrón, quizás con la colaboración de Jorge Loring, pero que no pudo superar las pruebas de selección.

Finalizadas las pruebas y a pesar de la calidad de los aparatos presentados la junta calificadora de los concursos de caza y bombardeo decidió declarar estos desiertos, mientras que la elección del avión de reconocimiento quedaba a expensas de realizar nuevas pruebas complementarias entre el *Breguet 19*, el *Fokker C.IV* y el *De Havilland*.

Finalmente la Aviación Militar adquiriría por gestión directa cuarenta *Breguet 19*, cuarenta *De Havilland DH-9*, veinte *Nieuport* y veinte *Fokker C.IV*. Una de las condiciones de dichas adquisiciones era que si bien los primeros lotes de aviones podrían construirse en el país de origen del fabricante, el resto de los aparatos deberían fabricarse en España. Esta circunstancia dio lugar al nacimiento de dos nuevas empresas, Construcciones Aeronáuticas, S.A., que se encargó de la fabricación de los *Breguet 19*, y Talleres Loring, que construyó los *Fokker C.IV*. La construcción de los *De Havilland DH-9* impulsaron a la tercera de estas compañías, La Hispano Aviación. Estas tres empresas han marcado desde entonces el desarrollo de la industria aeronáutica española.

3.1. La Hispano Aviación

De los fabricantes españoles de automoción de este siglo, La Hispano Suiza ha sido, sin lugar a dudas, la más prestigiosa de ellas y la que ha contado con mayor reconocimiento internacional. De su mano nacería La Hispano Aviación, empresa que marcaría toda una época en la industria aeronáutica nacional.

El éxito internacional de los automóviles Hispano Suiza no se hizo esperar y pronto se inició en la primera década del siglo la fabricación de los modelos de la marca española por parte de otras empresas europeas. Al inicio de la Gran Guerra la marca Hispano Suiza era el líder indiscutible de la automoción europea y el principal fabricante de motores. No es extraño por tanto que el ingeniero Pedro Vives Vich, director de la Aeronáutica Militar, le encargara a La Hispano Suiza el diseño y construcción de un motor de aviación.

El diseño de dicho motor se inició en los meses de septiembre y octubre de 1914. Concluida la construcción del primer prototipo este fue probado con éxito en la primavera de 1915. Pocos meses después, julio del mismo año, el motor Hispano “volaba” en un aeroplano Flecha, también de diseño español, como ya hemos relatado.

Tras superar una nueva prueba de 50 horas de duración a máxima potencia, exigida por el gobierno francés, los pedidos se amontonaron en la factorías de Barcelona y París, lo que obligó a La Hispano Suiza a conceder licencias de fabricación a trece sociedades francesas y a otras tantas de Inglaterra, Estados Unidos, Rusia, Japón e Italia. De este modo la producción del motor Hispano de aviación, en sus distintas versiones de 140, 200 y 300 caballos alcanzó casi las 50.000 unidades.

Dada la buena marcha de la empresa esta adquirió, en 1916, casi un millón de metros cuadrados en Guadalajara, con el objeto de construir allí una fábrica que contase con un aeródromo y distintos hangares destinados al mantenimiento de aeronaves. Complementariamente las instalaciones servirían para el montaje de camiones destinados al Ejército, principal impulsor del proyecto. La fábrica surgió como una sociedad independiente de La Hispano Suiza, aunque con capital en su totalidad de esta firma, con el nombre de La Hispano, Fábrica Nacional de Automóviles y Material de Guerra, mas conocida como La Hispano-Guadalajara, finalmente dedicada casi en exclusiva a la aviación militar.

En diciembre del año siguiente, 1917, La Hispano contrató los servicios del ingeniero Eduardo Barrón, quien diseñó y construyó los prototipos de caza y reconocimiento con los que La Hispano se presentó al concurso organizado por la Aviación Militar en 1918. El prototipo de caza de La Hispano consiguió el primer premio de su especialidad y el de reconocimiento el segundo de la suya, en la que el primer premio resultó desierto, como ya se ha reseñado.

La Hispano optó entonces por adquirir la licencia de fabricación de los aeroplanos ingleses De Havilland, *DH-9* y *DH-6*, lo que originó la salida de la empresa de Eduardo Barrón, con lo que la firma de Guadalajara perdía al mejor diseñador de aeroplanos de la época.

Pocos años después el agravamiento del conflicto en el Protectorado Marroquí, obligó a la Aviación Militar a realizar una compra masiva de aviones, lo que permitió a La Hispano iniciar la fabricación en serie de los *DH-9* a los que se dotó de un motor de 300 cv fabricados por La Hispano Suiza de Barcelona, y que empezaron a ser entregados en 1922. La Hispano fabricó en estos años veinte un centenar largo de *DH-9* y unos veinticinco *DH-6*, procediendo también a reconstruir un gran número de aviones *DH-4*.

En 1926 La Hispano adquirió un *Potez-25* para su fabricación bajo licencia, con el que se presentó al concurso de 1927, en el que resultó seleccionado el *Loring R-III* como segundo avión de reconocimiento. Al unísono La Hispano recibió el encargo de fabricar una serie inicial de ochenta y dos unidades del *Nieuport-52*, avión de caza de estructura metálica.

Cuando se completó la fabricación de los aparatos De Havilland, La Hispano volvió a su política inicial de proyectar aviones propios y así surgieron el *Hispano Suiza HS E.30*, monoplano de ala alta parasol, y la avioneta biplana *Hispano Suiza HS E.34*. El *E.30* era un entrenador acrobático, utilizable como paso previo al vuelo en el caza *Nieuport-52*, que servía también para instrucción de tiro, bombardeo, reconocimiento fotográfico, pruebas de radio y vuelo nocturno y sin visibilidad. La Aviación Militar adquirió inicialmente dieciocho ejemplares y la Aeronáutica Naval otros siete.

En 1933 la fábrica de motores de La Hispano Suiza de Barcelona, inició la producción del primer motor de aviación en estrella, denominado Qd, que se entregaron al año siguiente para equipar los aviones *Fokker* de la compañía aérea LAPE, Líneas Aéreas Postales Españolas.

Un año después la Aviación Militar anunció un concurso de avionetas de escuela elemental reservado a diseños nacionales, que se celebraría en la primavera de 1935. La Hispano se presentó al concurso con la *Hispano Suiza HS E.34* que quedó en segundo lugar.

En 1935 un nuevo concurso seleccionó para sustituir a los cazas *Nieuport 52* el caza británico *Hawker Fury*, cuya fabricación se encargó a La Hispano. Al comenzar la Guerra Civil el utillaje de este avión estaba casi construido, pero la serie no llegó a lanzarse a fabricación, montándose tan sólo los tres ejemplares enviados desde Inglaterra.

A partir de julio de 1936 la factoría de Guadalajara se dedicó a la revisión y reparación de los *Nieuport-52* gubernamentales, hasta que en noviembre su maquinaria, instalaciones y personal fueron evacuados a la provincia de Alicante.

3.2. Los Talleres Loring

Tras abandonar Talleres Hereter, Jorge Loring se encontraba inmerso a finales de 1922 en dos importantes proyectos para la aviación militar. El primero de ellos era la convocatoria del concurso de escuelas para la formación de pilotos, y el segundo el concurso para la adquisición de aviones con destino al arma aérea.

Si bien el objeto de este último concurso era la selección de los modelos de aviones mas adecuados para su posterior adquisición por nuestra aviación, en aparente contradicción con el mismo una real orden del 27 de diciembre de 1922 autorizaba al Servicio de Aviación la adquisición por gestión directa de 40 *Breguet 19*, 40 *De Havilland DH-9*, 20 *Nieuport* y 20 *Fokker C.IV*, mas 90 motores Hispano Suiza de 300 HP para estos aparatos.

Dado el interés manifestado por la aviación militar por los modelos *C.IV* de la casa Fokker y *Breguet 19*, Loring buscó inmediatamente el acercamiento a la empresa holandesa de la que consiguió la licencia de fabricación de dos de sus aparatos en España, el *S.II* y el *C.IV*, a la espera de recibir el encargo de fabricación de algunas escuadrillas de este último modelo.

A mediados del mes de junio la aviación militar adjudicó el concurso de aviones de reconocimiento, pendiente desde el mes de febrero, a la casa Breguet, lo que supuso un jarro de agua fría en las pretensiones de Loring y de Fokker. Sin embargo Loring no se amilanó e inició la fabricación de los *Fokker C.IV* por cuenta propia, ya que esperaba poder conseguir la venta de algunos aparatos a la aviación militar a pesar de que la autorización para su compra que hizo el gobierno en el mes de diciembre no terminaba de aprobarse.

Finalmente el día 16 de octubre Loring recibía la adjudicación de la escuela de pilotos para su instalación en Carabanchel, y un pedido de veinte biplanos Fokker de reconocimiento, sin motor.

Conseguido el contrato con la aviación militar, para la dirección de la fábrica de Carabanchel Loring buscó el apoyo de su amigo Eduardo Barrón, que desempeñaba hasta entonces las tareas de director técnico de CETA, y quien inmediatamente se puso manos a la obra. La gran capacidad de trabajo y

de gestión de Barrón, unida a su excepcional habilidad como ingeniero, permitió que la primera escuadrilla de *Fokker C.IV* saliera de la fábrica de Carabanchel a lo largo del año 1924, provistos de motores Rolls-Royce Eagle VIII de 360 CV.

El primero de los aviones diseñado por Barrón en la fábrica de Carabanchel sería un biplaza de reconocimiento denominado *Loring R.I*, muy similar al *Fokker C.IV* y que realizará su primer vuelo a mediados de 1925. La Aviación Militar hizo un pedido de treinta unidades de este modelo que se incorporaron a Tetuán en febrero de 1926.

A principios de aquel año Loring inició la fabricación de un nuevo avión diseñado por Barrón, el *Loring R.III*, sesquiplano derivado del *R.I*. El objetivo era presentar este nuevo modelo a la Aviación Militar ya que esta había decidido seleccionar un segundo avión de reconocimiento complementario del *Breguet 19* que fabricaba CASA.

El *Loring R.III* compitió en esta licitación con el *Potez 25* presentado por La Hispano. Aunque la calidad técnica de los dos aparatos estaba a la par, la administración aeronáutica se inclinó por el *R.III*, dado el interés del Directorio Militar de Primo de Rivera en potenciar la industria nacional.

A principios del verano de 1926 los *Loring R.III* realizaron sus vuelos de ensayo, incorporándose inmediatamente los primeros aparatos, números 1 al 4 de fabricación, a la línea Sevilla-Larache. A estos *R.III* comerciales les fueron sustituidos los motores Hispano Suiza de 450 CV por unos Junkers L-2 de 265 CV, de consumo mucho mas económico.

El pedido que la Aeronáutica Militar realizó en abril de 1927 con cargo a los presupuestos de 1925 fue excepcional, 110 aparatos *R-III*, que empezarían a salir de la cadena de montaje de Carabanchel en 1929.

La primacía de Talleres Loring en la industria aeronáutica nacional alcanzó en estas fechas sus mayores cotas. En la Exposición Nacional de Aeronáutica celebrada en el Palacio de Cristal de El Retiro en octubre y noviembre de 1926 al impulso de la Conferencia Iberoamericana de Navegación Aérea, el pabellón de Loring exhibía cuatro modelos totalmente españoles, un *R.I*, un *R.III*, un *T.1*, biplano de escuela y turismo del que conocemos muy pocos datos, y un autogiro *C.7*.

Una vez mas será el interés de la Aviación Militar por sustituir, en este caso, sus cazas Nieuport, quien puso a Barrón y a Loring a trabajar a marchas forzadas, y en apenas tres meses realizar el diseño y la construcción de un nuevo prototipo que voló a finales de 1927, denominado *C.I*, y que se presentó a la selección de aviones organizada por las autoridades militares clasificándose en segundo lugar detrás del *Nieuport* y delante del *Fiat* y del *Dewoitine*.

Movido por un inusitado interés por participar en todos los campos de la aeronáutica, a principios de 1929 Talleres Loring pondría toda su capacidad de trabajo en marcha para participar en la convocatoria en Estados Unidos de la Daniel Guggenheim Safety Competition, dirigida a premiar aquellos diseños que contribuyeran a mejorar la seguridad en la aviación. Con esa idea Barrón

diseñó un nuevo avión, el *Loring E.I*, cuyas singularidades principales eran su hélice propulsora, sus dos vigas de cola en sustitución del fuselaje convencional y un timón de dirección denominado "timón de balance". El fundamento de este singular timón era controlar el mando lateral del avión, evitando el resbalamiento del aparato.

El prototipo del *E.I* voló en el verano de 1929 pero al no poder disponer de un motor con suficiente potencia, llevaba un Cirrus de 100 CV, desanimó a sus constructores a enviar el avión a Estados Unidos.

En 1930 la fábrica Loring sacó a la luz una avioneta de turismo, la *E.II*, un monoplano de ala alta, biplaza, a la que inicialmente se le dotó de un motor Elizalde Lorraine de 120 CV.

Casi al unísono con la fabricación de la *E.II*, en septiembre de 1929, la Dirección General de Navegación y Transportes Aéreos había convocado un concurso entre ingenieros españoles para un proyecto de construcción de un avión multimotor comercial, cuyo primer premio recaería en Manuel Bada Vasallo. Coincidiendo con este concurso, en enero de 1930, en la fábrica de Carabanchel se iniciaron los trabajos de un prototipo de un hexamotor denominado *Loring B.II*, trabajos posiblemente pensados para participar en el mismo.

Poco conocemos de este avión salvo que de él se construyeron algunas piezas. El diseño preveía instalar los motores en el interior de las alas con transmisiones especiales a las hélices, lo que permitiría su mantenimiento en vuelo por parte de los mecánicos.

Con una carga de 4.000 kg y un radio de acción de 2.000 km, sus motores de 600 a 1.000 cv permitirían desarrollar una velocidad de 300 y 400 km/h respectivamente, una auténtica revolución para su época. Los ensayos realizados en el túnel aerodinámico de Cuatro Vientos puede que confirmaran las hipótesis de diseño, pero no sabemos nada al respecto.

Tres meses después de iniciarse la construcción del *B.II*, en abril de 1930, Eduardo Barrón sufrirá un ataque cerebral al que le siguió una hemiplegia, enfermedad que lo apartaría de su fructífero trabajo de diseñador y constructor de aviones.

A pesar de esta situación a principios de 1931 se inició la construcción del *Loring Trimotor*, avión diseñado por Barrón. Aparato de ala alta arriostrada con motores del tipo Dragón y capacidad para 14 pasajeros, cuya estructura, tanto de las alas como del fuselaje, eran de acero. Los vuelos de ensayo del *Loring Trimotor* se iniciaron en octubre de 1931 pero desgraciadamente en el verano de 1932 el avión se estrelló en Carabanchel.

Tras la crisis industrial de finales de los años veinte, Talleres Loring pasó a constituirse en noviembre de 1934 como Aeronáutica Industrial, S.A., AISA. Los contratos que la nueva sociedad en aquel momento eran la construcción de tres trimotores *Fokker F VII*, firmado con la Aeronáutica Militar, y la posible adjudicación del concurso para la fabricación de una avioneta de escuela elemental que finalmente fue ganado por el proyecto de Gil y Pazó.

La construcción de esta serie de avionetas denominadas *GP-1*, de las que fueron encargadas a AISA 100 unidades, comenzó en 1935. Durante la guerra

civil la fábrica de AISA fue trasladada a la provincia de Alicante, donde continuaron fabricándose las *GP-1* hasta un número aproximado de 40.

3.3. El autogiro *La Cierva*

Como ya hemos reseñado Juan de La Cierva presentó un trimotor biplano en la modalidad de bombarderos al concurso de aviones militares de 1918. El aparato se estrelló en el segundo vuelo de prueba en junio de 1919, y la causa del accidente, a juicio de La Cierva, fue la entrada en pérdida del avión en un viraje a baja velocidad.

La búsqueda de una solución a este problema llevó a La Cierva a buscar un sistema que generara la sustentación necesaria por medio de un rotor cuyo movimiento se produjera de forma automática sin la aplicación directa de la potencia del motor, en un fenómeno de autorrotación cuando el autogiro avanzase respecto al aire impulsado por su hélice, y que pudiera mantener el aparato en el aire.

El primer prototipo de autogiro, el C.1, se probó sin éxito en el aeródromo de Getafe en octubre de 1920 y a este aparato le siguieron el C.2, el C.3 y el C.4, siendo este último el primer autogiro que voló en línea recta con relativa estabilidad el 17 de enero de 1923, después de incorporarle las articulaciones de batimiento a las palas del rotor, que corregía la tendencia de los autogiros anteriores a inclinarse a la izquierda.

La patente inicial del autogiro se realizó el 1º de julio de 1920, y presentaba un sistema de dos rotores coaxiales contrarrotatorios para evitar los pares debidos a las aceleraciones de Coriolis, así como la asimetría aerodinámica que aparece entre la pala que avanza contra la corriente relativa de aire originada por la traslación y la pala que retrocede. La interferencia aerodinámica entre ambos rotores obligaron a Juan de la Cierva a buscar soluciones monorrotores.

En el otoño de 1924 Emilio Herrera promovió la idea de dotar a la Aeronáutica Militar de varios autogiros, pensando inicialmente en la construcción de tres aparatos por parte de los tres fabricantes de aeronaves nacionales; La Hispano, Loring y CASA.

Finalmente en los primeros días de julio de 1926 La Cierva preparó una memoria que serviría de guía para la construcción de dos autogiros C.7 para la Aviación Militar y que sería finalmente Loring quien se encargaría de fabricar en sus talleres de Carabanchel.

El C.7 realizó el primer vuelo de prueba el 15 de octubre. Los problemas que presentó el motor y los defectos del tren de aterrizaje obligaron a reducir los vuelos de prueba programados. Para corregir sus defectos se introdujeron algunas mejoras en el C.7, que incluían nuevas palas de mayor cuerda y superficie, y una articulación de arrastre en el rotor. Esta articulación fue diseñada por La Cierva para solucionar los esfuerzos cíclicos de flexión que se generaban según la cuerda de la pala. En los ensayos de esta nueva articulación la vibración de las palas era enorme, lo que se palió con la unión de las palas

mediante cordones de goma. En el ensayo de vuelo del C.7 la vibración de las palas era tan grande que estas llegaron a chocar con los bordes del aparato. El fenómeno que acababa de aparecer no era otro que la denominada resonancia en tierra, efecto que no se había presentado en los ensayos estáticos del rotor, pero si en los ensayos de rodadura del C.7.

Después de buscar múltiples combinaciones de cables y cordones de goma entre las palas del rotor, el 19 de mayo de 1927 salió de la fábrica Loring el C.7 listo para su definitivo y satisfactorio vuelo.

Después del C.7 vendrían el C.8, el C.8V y el C.9, construidos en Inglaterra y utilizados para vuelos de prueba en el verano de 1927, al mismo tiempo que La Cierva remitía a Loring las instrucciones para las mejoras a introducir en el segundo C.7.

En el mes de noviembre La Cierva y Loring esperaban que se librase el crédito asignado por la Aviación Militar para iniciar la construcción de un nuevo autogiro, en esta ocasión dotado de un motor Wright Whirlwind, un rotor fabricado por A.V. Roe y un estabilizador horizontal de gran superficie y mayor ángulo de deflexión hacia arriba, que situado debajo de las palas serviría para actuar como deflector de lanzamiento.

En el diseño de este autogiro, denominado C.12 se incluyó la condición de que debía ser la corriente de aire generada por el motor la que permitiera el lanzamiento aerodinámico del rotor. Este problema estaba siendo estudiado por La Cierva deflectando dicha corriente por medio del estabilizador horizontal del autogiro. No obstante el C.12 difería también de los autogiros anteriores en algunos puntos fundamentales. Era un biplaza que tenía las puntas de las alas en diedro y un tren de aterrizaje de patas independientes. El estabilizador horizontal se encontraba muy por delante del estabilizador vertical, con una parte fija muy pequeña y una móvil mucho mayor para permitir la deflacción del aire de la hélice hacia el rotor.

El primer vuelo del C.12 lo realizó el propio La Cierva el 23 de mayo de 1929. Estos primeros vuelos se realizaron con el despegue convencional utilizado hasta entonces, ya que los primeros ensayos para lanzar el rotor con el deflector fueron aceptables pero insuficientes. Fue sustituida entonces la superficie de cola por otras de tipo biplano, para permitir el despegue del autogiro desde un punto fijo. Esta cola compuesta por dos grandes superficies horizontales y dos verticales que en el suelo permitían formar un solo plano a 75° consiguiendo el efecto impulsor deseado y recibió el nombre de cola de escorpión. Los perfeccionamientos del C.12 continuarían posteriormente en Inglaterra y Estados Unidos principalmente.

A pesar de los progresos obtenidos el autogiro seguía utilizando mandos aerodinámicos convencionales de avión, cuya eficacia resultaba muy reducida cuando volaba a pequeñas velocidades. Juan de la Cierva aplicó una vez más su ingenio para conseguir un rotor cuya cabeza pudiera ser orientable a voluntad del piloto para que los momentos de control del aparato dependieran de la propia fuerza del rotor. El mecanismo se ensayó inicialmente en el C.19 MkV en 1932 y, a principios de 1933, en el prototipo del C.30.

Fue finalmente el C.30 la culminación del desarrollo del autogiro, dotado de un rotor de mando directo con tres palas en voladizo y sin ningún tipo de mando aerodinámico clásico por deflexión de superficies.

En este mismo autogiro la Cierva ensayó en 1933 y 1934 un rotor con las articulaciones de batimiento y arrastre inclinadas, (el rotor autodinámico) lo cual producía un cambio de paso automático en las palas del rotor cuando se desembragaba el lanzador mecánico. Con ello se obtenía un incremento de sustentación que permitía al autogiro irse al aire sin rodaje en tierra. El primer salto se logró el 23 de agosto de 1933 y el primer salto seguido de vuelo el 28 de octubre de 1934.

Cuando murió el 9 de diciembre de 1936 en accidente aéreo al estrellarse poco después del despegue en Croydon el avión en el que se dirigía a Amsterdam, Juan de la Cierva había dejado desarrollado un nuevo tipo de aeronave de ala giratoria que cumplía plenamente el requisito de poder volar a velocidades muy pequeñas sin el riesgo de entrar en pérdida.

3.4. Construcciones Aeronáuticas, S.A.

En 1922 el Servicio de Aeronáutica Militar decidió tomar medidas tendentes a modernizar y racionalizar su flota, limitando la cantidad de aviones diferentes que la componían. Consecuencia de ello fue la convocatoria de un concurso abierto a constructores nacionales y extranjeros en tres categorías, cazas, bombarderos y aviones de reconocimiento que ya hemos relatado. Este concurso sería el origen de Construcciones Aeronáuticas, S.A., CASA.

En relación con el avión de reconocimiento, la elección recayó en el *Breguet XIX*, modelo del cual se decidió adquirir treinta unidades a la firma francesa y veintiséis más cuya producción en España sería abordada por CASA, compañía que se había fundado el 3 de marzo de 1923. Fueron sus promotores José Ortiz Echagüe y José Tartiere, quien sería su primer presidente.

Para la producción de los *Breguet XIX* se construyó una factoría en Getafe, donde se adquirieron unos terrenos ubicados entre el ferrocarril Madrid-Cádiz y el aeródromo militar, y que se inauguró en 1924. El primer *Breguet XIX* producido por CASA voló en noviembre de 1926 y la primera serie quedaría finalizada en mayo de 1927. Se acabaron construyendo tres series más, la última de las cuales fue concluida alrededor de octubre de 1935, de manera que CASA llegó a producir un total de 203 aviones *Breguet XIX*, no sólo en versión de reconocimiento, sino también en versiones de bombardeo e incluso mixtas.

En 1927 se creó la factoría de Cádiz, con la expresa finalidad de construir en ella hidroaviones. En marzo de 1926 CASA había adquirido la licencia de producción del *Dornier Do J Wal*. En febrero de 1927 CASA aprobó la construcción de un cuatrimotor *Dornier Do R Super Wal* para el vuelo que el piloto militar Ramón Franco pretendía realizar alrededor del mundo. Este

avión conocido como *Numancia* presentó distintos problemas que disuadieron a Ramón Franco de su utilización.

En mayo de 1927, CASA recibió un contrato de la Aeronáutica Militar que cubría la producción de 17 unidades del *Dornier Do J Wal*. La Aeronáutica Naval encargó seis unidades de ese mismo modelo el 5 de junio de 1929 para después solicitar al parecer tres más. Se hicieron también 2 unidades comerciales para la compañía aérea Líneas Aéreas Postales Españolas, LAPE. El último de los *Dornier Wal* producidos por CASA se entregó en 1933.

Desde 1924 la firma Breguet había preparado algunas versiones especiales del modelo XIX con capacidades de combustible en alza, con el expreso objetivo de batir récords de distancia. En el curso de 1927 CASA, por expresa petición del jefe superior de Aeronáutica, decidió la construcción de dos aviones *Breguet XIX TR* (Transatlantique), más conocidos como Bidón, provistos de un voluminoso depósito de combustible en la parte central del fuselaje. Obtenidos a partir de los aviones número 71 y 72, se entregaron en marzo de 1928. El número 72 conocido como *Jesús del Gran Poder*, realizó el vuelo Sevilla-Persia en 1928 y el vuelo Sevilla-Bahía, Brasil, en 1929, ambos en sendos intentos de lograr el récord mundial de distancia que no llegaría a alcanzar.

En 1927 CASA emprendió la construcción de un derivado del *Breguet XIX*, el *Breguet XXVI*, provisto de una amplia cabina para seis pasajeros en la parte central del fuselaje. Como medida de prueba se comenzaron a construir dos aviones, uno equipado como ambulancia y el otro para la compañía de líneas aéreas CLASSA, preparado como avión comercial. Se entregaron en julio de 1928, pero no se construyó posteriormente ninguna unidad más.

En los últimos meses de la década de los veinte se produjo una fuerte reducción de los presupuestos militares que dio lugar a una época de crisis para las industrias aeronáuticas. Esta situación sorprendió a CASA produciendo la tercera serie de aviones *Breguet XIX* y dio lugar a la elaboración de su primer producto propio, un monoplano ligero diseñado por Luis Sousa Peco, director de la factoría de Getafe, cuyo primer ejemplar voló el 2 de julio de 1929. Sería este prototipo el primer avión ligero que realizó el vuelo Madrid-Canarias en diciembre de 1929.

En octubre de 1931 cinco unidades del monoplano ligero CASA participaron en la vuelta aérea a España, con notable éxito. Aunque no hay datos precisos, se pudieron llegar a construir hasta nueve unidades con seis tipos diferentes de motores. Una de ellas, con motor de Havilland Gipsy III fue entregado a la Aeronáutica Naval después de volar por vez primera en 1935.

En septiembre de 1932 la Aeronáutica Militar encargó a CASA la realización de un avión *Breguet XIX Super TR*, similar al "Point d'Interrogation" francés, pero que fue modificado por Luis Sousa Peco, para instalarle una cabina de pilotos cerrada, similar a la del *Breguet XIX TR* número 71, añadirle dos pequeños planos de deriva próximos a los extremos del plano fijo horizontal y un nuevo carenado al tren de aterrizaje principal.

Su construcción se llevó a efecto a finales del año 1932 y comienzos de 1933 en Getafe. Ese avión fue conocido por su nombre de *Cuatro Vientos* con el que se realizó el vuelo Sevilla-Cuba en junio de 1933.

A finales de 1930 la Aeronáutica Naval decidió encomendar a CASA la construcción de veintisiete aviones torpederos bajo licencia, cuyo modelo debía ser elegido tras una visita de expertos al Reino Unido. La elección recayó en el *Vickers Vildebeest*, cuya licencia de producción fue adquirida por CASA en 1931, aunque finalmente se acabó comprando el primer prototipo del *Vildebeest*, previamente modificado por Vickers según peticiones de la Aeronáutica Naval más los componentes para un segundo avión. Todo ello fue llevado a Sevilla en barco en marzo de 1932. Inmediatamente después se firmó el acuerdo de construcción de las veinticinco unidades restantes a fabricar bajo licencia por CASA. Estos aviones se podían convertir en hidroaviones cambiando el tren de aterrizaje por dos flotadores. Los primeros ejemplares salieron de la factoría de Getafe en junio del año 1935.

El año 1936 sorprendió a CASA gestionando la construcción bajo licencia del avión británico *Hawker Osprey* de caza y reconocimiento. Una compra de diez unidades de ese avión con destino a la Aeronáutica Naval había sido en principio aprobada en diciembre de 1934. En julio de 1935 se consiguió también la licencia para construir el bombardero medio estadounidense *Martin B-10* y en enero de 1936 se contrató a CASA la producción de cincuenta unidades que el estallido de la contienda civil obligó a suspender.

3.5. La crisis económica de finales de los años veinte

La política económica que el gobierno de Primo de Rivera ejerció durante estos años veinte, aunque aparentemente eficaz, era un gigante con los pies de barro. El proteccionismo gubernamental, la creación de grandes monopolios de servicios públicos, el desarrollo de las obras públicas y la buena situación de las exportaciones de materias primas y productos agrícolas, habían creado una falsa economía nacional.

La falta de las adecuadas reformas fiscales y la emisión de multitud de empréstitos iban a producir una gigantesca deuda pública. La política proteccionista del gobierno impedía la presencia de las industrias españolas en los mercados exteriores, al no existir la adecuada contraprestación para las empresas extranjeras en España, y al mismo tiempo la productividad de las empresas españolas caía sistemáticamente ante la ausencia de un mercado libre en el que competir. La sobrevaloración de la peseta y la consecuente fuga de capitales serían el punto final de esta enorme crisis oculta.

Con este panorama interior la caída de la bolsa de Nueva York en los últimos días de octubre de 1929 terminó de hundir la débil economía española. La caída de los bancos americanos y de las entidades financieras arrastraron rápidamente a los países europeos, cuyas economías estaban apoyadas, desde la primera guerra mundial, por los capitales americanos.

Esta crisis económica será una de las causas que precipitará la caída de Primo de Rivera en enero de 1930 y dará paso al gobierno del general Berenguer, al que siguió, como se hacía previsible, la caída del régimen monárquico y la posterior proclamación de la II República Española. Esta situación de cambios políticos no sería el mejor marco para que la economía nacional mejorase.

La industria aeronáutica, cuya subsistencia dependía de la aeronáutica militar, vio como el presupuesto de 30 millones aprobado para 1929 pasó a ser de tan solo 6 millones al año siguiente. Las sublevaciones militares de Jaca y Cuatro Vientos en diciembre de 1930, en las que participaron activamente algunos aviadores militares, sería la ocasión elegida por el gobierno Berenguer para dismantelar el Servicio de Aviación con un real decreto del 8 de enero de 1931. Se suprimió de un plumazo todo cuanto tuviera de singular la aviación militar, que pasó a depender directamente del ministro de la Guerra, quien, en una política de desmembramiento de la aviación, delegó sus competencias en distintos organismos y personas. Esta situación anuló cualquier posibilidad de dedicar recursos económicos al naciente Ejército del Aire y puso en muy serias dificultades a la joven industria aeronáutica nacional.

Para ahondar aún mas en esta crisis industrial aeronáutica, la llegada de Manuel Azaña al Ministerio de la Guerra supuso una profunda reforma en los ejércitos y una nueva disminución de los créditos asignados a estos.

La industria aeronáutica española no volvería a resurgir hasta finales de los años cincuenta.

4. EL TRANSPORTE AÉREO

La inauguración del primer servicio de transporte aéreo comercial en aeroplanos es habitualmente atribuido a la compañía Fransler, que el 1º de enero de 1914 inauguraba su línea de San Petersburgo a Tampa, en el estado norteamericano de Florida con un hidroavión Benoist XIV.

En Europa el estallido de la entonces llamada Gran Guerra obligó a esperar a su término para observar los primeros pasos del transporte aéreo comercial. Fueron precisamente los avances tecnológicos aportados por el conflicto bélico los que permitieron disponer de aeronaves capaces de prestar un servicio de transportes digno de tal nombre, con la regularidad y seguridad equiparables a los otros modos existentes en la época.

El mes de febrero de 1919 verá el nacimiento de las primeras líneas aéreas comerciales europeas en las rutas París-Lille, París-Londres y Berlín-Weimar, utilizando para ello veteranos biplanos bombarderos adaptados a sus nuevos cometidos.

Los aeródromos, por aquel entonces, eran meros campos de terreno natural apenas ligeramente preparados. La navegación aérea se basaba en la observación de los accidentes geográficos del terreno, los pueblos, los caminos y principalmente las vías del ferrocarril. El transporte aéreo estaba por tanto limitado a un piloto, un avión y la bondad meteorológica.

Sería el interés de Francia por unir la metrópoli con sus colonias africanas lo que obligará a la compañía promotora de este enlace, las Lignes Aeriennes Latécoère, a establecer en nuestro país como territorio de paso, tres aeroplazas, en lo que sería la primera línea comercial aérea que surca nuestra península en su recorrido Toulouse, Barcelona, Alicante, Málaga, Casablanca, en los ya famosos biplanos Breguet XIV.

Esta línea se inauguró oficialmente el 1º de septiembre de 1919, a pesar de las reticencias del gobierno español, que no vio con buenos ojos esta iniciativa gala, lo que quedará patente en las sucesivas trabas administrativas que se pondrían a su desarrollo. No obstante Latécoère mantendría con tesón su empeño y en 1924 conseguirá abrir una nueva línea desde Alicante a Orán, servida en esta ocasión con hidroaviones, y en junio de 1925 prolongará la línea de Casablanca hasta Dakar.

Mientras las líneas aéreas en Europa surgían por doquier, en España las iniciativas empresariales de transporte aéreo iban a tardar en consolidarse.

En el mes de julio de 1918 se creó en Madrid una sociedad dispuesta a establecer un servicio aéreo entre esta ciudad y Barcelona, aunque la empresa no logró dar los primeros pasos. En diciembre de ese mismo año, ahora en la Ciudad Condal, surgió la Compañía Española de Locomoción Aérea, cuyo ambicioso proyecto incluía el establecimiento de líneas nacionales e internacionales, proyecto que tampoco prosperó.

El tercer intento para crear una compañía de transporte aéreo en España si conseguirá dar su fruto, no obstante con la ayuda de la empresa francesa Societé des Transports Aériens du Sudest. Se trata de la Red de Hidroaviones del Cantábrico que ostentaba la representación en Bilbao de la Societé Franco Bilbaine des Transports Aériens cuyo fin era el transporte de turistas entre Bayona y Bilbao.

El 27 de junio de 1920 se inauguraron los vuelos de la línea de hidroaviones a Bilbao, línea que se prolongará hasta Santander en el mes de abril siguiente. Varios accidentes con víctimas mortales entre los pasajeros obligaron a la compañía a clausurar la línea apenas un año después.

En este escenario y a pesar de no contar con ningún servicio propio de transporte aéreo, la administración española, espoleada por el contencioso que España mantenía con Francia en relación con el Convenio Internacional de Navegación Aérea, elaboró un Reglamento de Navegación Aérea, vigente a partir de noviembre de 1919, en un milagroso adelanto de la administración aeronáutica española a la demanda de los futuros usuarios del transporte aéreo.

4.1. Las líneas aéreas postales

A raíz del vuelo que la empresa barcelonesa Talleres Hereter realizó desde Barcelona a Palma de Mallorca en la primavera de 1920, es el propio gobierno quien decide capitanear el establecimiento de las líneas aéreas. Acuciado por las necesidades de comunicación que desde Madrid se tiene con el Ejército de Africa, en continuo enfrentamiento bélico con las cábilas

marroquíes, el gobierno aprobó el establecimiento de las líneas aéreas postales Sevilla-Larache, Barcelona-Palma y Málaga-Melilla.

Las mas que notables exigencias técnicas que el gobierno plantea a los licitadores y la falta de los correspondientes créditos presupuestarios, hicieron que sólo la línea Sevilla-Larache pudiera ponerse en marcha. La adjudicación de la misma a Talleres Hereter, en quiebra financiera, obligó a su director general Jorge Loring en una pirueta administrativa, a reunir los fondos necesarios para constituir una nueva empresa que se hiciera cargo de la concesión. Surgió así la Compañía Española de Tráfico Aéreo, CETA, que inaugurará la línea el 15 de octubre de 1921.

Con unos infatigables biplanos *De Havilland DH-9 C*, el buen hacer técnico de Eduardo Barrón, la organización de Juan Viniegra y la dirección de Jorge Loring, CETA operó la línea Sevilla-Larache con una regularidad, seguridad y acierto inmejorables; primero dedicada al transporte de correo, y desde marzo de 1922, ampliada al transporte de pasajeros y mercancías.

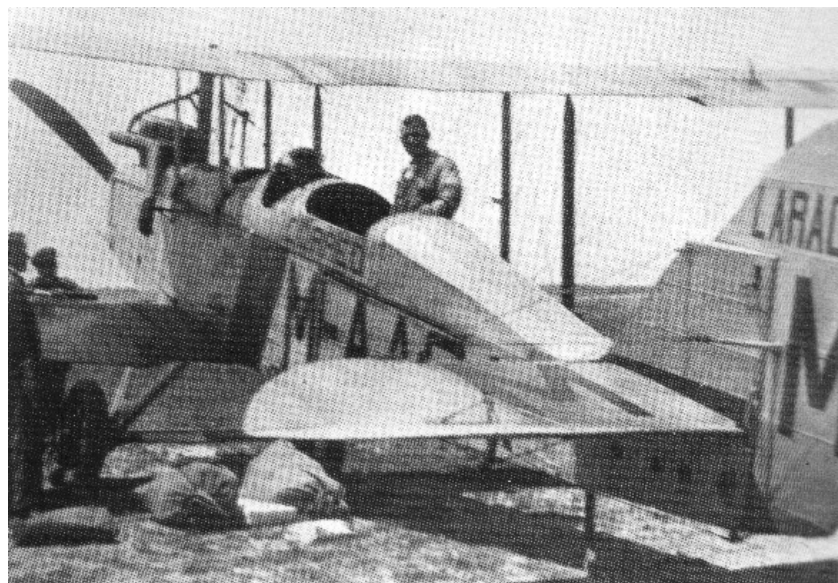


Figura 1. Avión *De Havilland* de la línea aérea Sevilla-Larache en 1921

El éxito de la línea Sevilla-Larache animó a CETA a solicitar nuevos servicios aéreos en los recorridos Madrid-Irún, Madrid-Valencia de Alcántara, Madrid-Barcelona-Port Bou y Madrid-Sevilla, servicios que al no contar con una subvención estatal no podrían ponerse en marcha.

Aparecen ya en estos albores de nuestro transporte aéreo dos de los que serán sus problemas endémicos: la intervención estatal en el mercado, y la política de subvenciones a los servicios aéreos. La eliminación de la competencia comercial restará productividad y competitividad a las empresas aeronáuticas españolas en el naciente mercado internacional del siglo XX.

A la línea aérea Sevilla-Larache de CETA le siguió una nueva línea postal que unía en este caso Barcelona y Palma de Mallorca. El 15 de diciembre de 1921 el gobierno adjudicó a la compañía Aero Marítima Mallorquina, S.A. este servicio y a pesar del empeño de su director gerente, José Tous Ferrer, una serie de infortunios acabaron con la empresa en el verano del año siguiente.

Este proyecto de la Aero Marítima tendrá un intento de continuación en la compañía Aérea del Mediterráneo, creada en septiembre de 1933 por Ginés Mayoral Andreu y que tan sólo realizó algunos vuelos en la línea Barcelona-Palma-Valencia

Tampoco tuvieron éxito en estos primeros años veinte los intentos de líneas aéreas promovidas por los empresarios Baldomero Vila, Joaquín Dávila, Francisco Rubio, Manuel Rivera o Fernando Pons.

La única de todas estas empresas que estuvo a punto de lograr su objetivo fue el proyecto de la Sociedad Anónima Otie, que desde 1920 contaba con un aeródromo propio en Lasarte, San Sebastián, y una anacrónica flota de aviones que utilizaba para su escuela de pilotaje. Aunque la compañía Otie recibió en febrero de 1922 la autorización del Ministerio de Fomento para establecer una línea de San Sebastián a Madrid, esta quedó también relegada sólo al proyecto.

4.2. Las compañías alemanas

Cuando dentro de las condiciones del Tratado de Paz de Versalles, los países ganadores de la Gran Guerra, principalmente Francia, decidieron imponer a Alemania grandes restricciones en el desarrollo de su aeronáutica, no sólo querían asentar un duro golpe a su industria bélica sino, y quizás en mayor medida, estrangular también la industria germana de transporte aéreo.

El interés de Alemania por llegar por vía aérea a sudamérica, a cuyos países quería extender su influencia, tenía un duro competidor en Francia, que con los mismos fines apoyaba los proyectos de Latécoère, quien no conseguiría su propósito hasta 1928.

Ante esta situación el interés de los grupos industriales alemanes era poder instalarse en España y bajo la apariencia de empresas mixtas hispano-germanas, iniciar los vuelos desde Berlín a la Península Ibérica, vuelos que posteriormente se prolongarían hasta Canarias y finalmente hasta el continente americano.

Se abrieron así tres proyectos de transporte aéreo impulsados por empresas alemanas con base en nuestro país; La Unión Aérea Española, Iberia, y la Compañía Colón Transaérea Española. Los tres contaron para su desarrollo con el beneplácito del gobierno español y personalmente del dictador Miguel Primo de Rivera.

La Unión Aérea Española fue la primera de estas tres compañías en aparecer, constituyéndose a finales de 1925 con un capital mayoritario de la compañía Junkers, quien aportó también a la empresa dos monomotores F.13, primer avión metálico de la época.

Presidía la UAE Mariano Moreno Caracciolo y su fin no era sólo el establecimiento de líneas aéreas en España sino también la instalación de una fábrica de aeronaves en Sevilla, lo que le permitiría esquivar las restricciones de fabricación de aeronaves impuestas por el Tratado de Versalles.

Se instaló la UAE en una parcela que el ayuntamiento sevillano le cedió en la Dehesa de Tablada, al tiempo que consiguió la autorización para la utilización de los aeródromos de Getafe, en Madrid, y la Alverca en Lisboa. Con una autorización provisional del gobierno, UAE inauguraba las líneas Madrid-Sevilla y Madrid-Lisboa el 29 de abril de 1927.

Con la incorporación de dos Junkers G-24, la UAE mantendrá los servicios aéreos anteriores, con distintas programaciones, hasta 1929. Intentará también la UAE establecer una línea entre Madrid, Barcelona y Valencia, que a pesar de contar con la autorización gubernamental no pudo poner en servicio.

Una línea de UAE que contó con notable éxito fue la ruta Granada-Sevilla, que se inauguró en marzo de 1929 y que se mantuvo hasta enero de 1930 con un alto nivel de ocupación, generado con motivo de la Exposición Iberoamericana de Sevilla.



Figura 2. Rohrbach Roland de Iberia el día de la inauguración de la línea Madrid-Barcelona, el 14 de diciembre de 1917

Al igual que la empresa alemana Junkers, la compañía de transportes Deutscher Aero Lloyd no quería quedarse atrás en esta carrera del transporte aéreo y poco después de reestructurarse bajo el nombre de Luft Hansa, retomó las conversaciones que había iniciado en 1925 con los empresarios españoles Horacio Echevarrieta y Daniel Araoz para formar una compañía aérea hispano alemana. En esta segunda ocasión los acuerdos pronto fructificaron y el primigenio nombre de Lloyd Aéreo Español, dió paso a la creación de Iberia, Compañía Aérea de Transportes. El 14 de diciembre de 1927 Iberia inauguraba los servicios de la línea Madrid-Barcelona con tres trimotores Rochbach Roland procedentes de la flota de Luft Hansa a la que también pertenecen las tripulaciones. A partir de enero de 1928 esta línea adquirió el carácter de servicio público transportando los primeros pasajeros de pago.

El tercer proyecto de transporte aéreo en España con intervención alemana, aunque en esta ocasión de modo colateral, fue la línea de dirigibles Sevilla-Buenos Aires. Concebida inicialmente desde La Coruña a Nueva York, la línea fue fruto de los trabajos del ingeniero Emilio Herrera, que realizó los primeros estudios para su implantación en 1918.

Con el apoyo del empresario Antonio Goicoechea, Herrera entró en contacto con Hugo Eckener de la empresa Luftschiffbau Zeppelin, de quien obtuvo un contrato de exclusividad, y que al igual que las otras empresas alemanas Junkers y Luft Hansa, vio en el proyecto español la posibilidad de enlazar Alemania con Sudamérica, al tiempo que sentaba las bases para la posible fabricación de dirigibles en España.

En junio de 1921 se constituyó la Sociedad Española de Estudios para la Navegación Aérea Transatlántica, que en el mes de septiembre del año siguiente daría lugar a la constitución de la Colón, Compañía Transaérea Española. La lentitud con la que la administración acogió el proyecto retrasó la concesión del servicio aéreo de dirigibles entre España y Argentina hasta febrero de 1927. A partir de ese momento sería la falta de apoyo financiero la que impidiera a la Colón poner en marcha sus planes. Mientras tanto la compañía Zeppelin no se durmió en los laureles y voló no sólo a Sudamérica sino prácticamente a todo el mundo con sus dirigibles LZ-127. Poco después, el levantamiento de las restricciones a Alemania en torno a la industria aeronáutica trajeron como consecuencia la retirada del escaso apoyo que la Zeppelin aún prestaba a la Colón, que ahogada en las deudas vio como el gobierno anulaba la concesión en marzo de 1932 e incauta los bienes de la empresa.

4.3. C.L.A.S.S.A. y L.A.P.E.

Desde los primeros compases del golpe militar de septiembre de 1923, la posición de Miguel Primo de Rivera respecto de la aviación era bien clara; unificar todas ellas, la militar, la naval y la civil, en un solo organismo, por supuesto bajo la jurisdicción militar y que en algunas ocasiones estará incluso bajo la dirección personal del propio Primo de Rivera, que adscribirá para ello a la presidencia del Directorio Militar el Consejo Superior de Aeronáutica.

En materia económica las ideas proteccionistas de la industria nacional promoverán la creación de los grandes monopolios de servicios, Campsa y Telefónica, y este mismo modelo se desea implantar en el transporte aéreo. El proyecto monopolista de Primo de Rivera pasaba por la creación de una compañía aérea nacional, financieramente fuerte, que fuera capaz de explotar un conjunto de líneas aéreas aprobadas y subvencionadas por el Estado. Dicho Plan de Líneas Aéreas de interés general y utilidad pública fue aprobado por el gobierno en enero de 1928 y era a todas luces irrealizable. A pesar de ello el gobierno persistió en su idea y sacó a concurso la explotación de estas líneas.

Las condiciones que se le exigían a los licitadores, propia de la autarquía económica que promovía el gobierno, obligaba a que el capital, directivos,

técnicos, pilotos y aeronaves fueran todos españoles, algo imposible en aquel 1928.

No obstante al concurso se presentaron dos grupos de empresas, organizados en torno a las compañías Unión Aérea Española e Iberia, este último bajo la denominación de Aero Hispania. Sin embargo sus ofertas no satisficieron a las autoridades aeronáuticas que forzaron, sin tapujos de ningún tipo, la unión de ambos grupos empresariales en uno solo, al cual le sería adjudicado el concurso.

La nueva sociedad resultante de esta fusión se denominará CLASSA, Concesionaria de Líneas Aéreas Subvencionadas, S.A., y en ellas participarán una treintena de empresas del ámbito aeronáutico y financiero.

C. L. A. S. S. A.
(LINEAS AEREAS ESPAÑOLAS)
SUBVENCIONADAS E INTERVENIDAS POR EL ESTADO

En Aviones trimotores de 6 toneladas

Servicio diario: MADRID-BARCELONA-MADRID

Correspondencia con el avión diario { Madrid - Sevilla
 Sevilla - Madrid

HORARIO

Salida 12,30	MADRID (Getafe)	Llegada 12,20
↓	↑	
Llegada 15,50	BARCELONA (Prat)	Salida 9

Servicio diario también sobre: **MADRID-SEVILLA-MADRID**

TARIFA DE PRECIOS

Madrid a Barcelona o viceversa.....	125 pesetas
Billetes de ida y vuelta.....	212,50 ptas.
Billetes circulares para visitar ambas Exposiciones.....	350. — ptas.
Transporte de mercancías a 1,50 pesetas kilogramo.	

EQUIPAJES: Cada billete da derecho al transporte gratuito de 15 Kgs. de equipaje, admitiéndose al pasajero un exceso de 20 Kgs. más, que le serán tarifados a 1,50 ptas. por kilo o fracción.

Transporte a los aerodromos: en omnibus de la Compañía, a tres pesetas plaza.

Oficina Central en Madrid:
 Alcalá, 71 - Tel. 52922

Delegación en Barcelona:
 Fontanella, 10. - Tel. 20780

Venta de billetes en todas las Agencias de viajes
Informes en todos los Hoteles

NOVIEMBRE 1929.

Figura 3. Anuncio en prensa de los vuelos del C.L.A.S.S.A., noviembre de 1929

Constituida CLASSA en febrero de 1929 inició sus vuelos en el mes de mayo con un *Junkers G24* que realizaba la línea Madrid-Sevilla. Sustituyó CLASSA en sus servicios, primero a la UAE, después a Iberia y por último a Jorge Loring, quien continuaba explotando la línea Sevilla-Larache.

Del contrato que CLASSA firmó con el Estado para establecer una decena de líneas nacionales y seis internacionales tan sólo pondría en servicio

las líneas Madrid-Barcelona, Madrid-Sevilla-Canarias y Madrid-París. Incorpora para ello CLASSA a su flota los modernos trimotores *Fokker* y *Ford AT.4*. Este último modelo será el primer avión de línea que dispusiera de radio a bordo.

Con la proclamación de la II República el transporte aéreo iba a sufrir una nueva modificación, con la misma idea intervencionista anterior pero desde una óptica radicalmente distinta a la promovida por Primo de Rivera.

En su idea de nacionalización de la totalidad de los servicios públicos, el gobierno republicano declaró nulo el contrato entre CLASSA y el Estado, se incautó de la compañía y nombró una comisión gestora gubernamental que se encargaría de mantener los servicios aéreos.



Figura 4. Fokker trimotor de la compañía estatal C.L.A.S.S.A. a finales de los años veinte

Con la indemnización de los accionistas como paso legal previo, el Estado quedó como propietario de todos los bienes de CLASSA, de los que hizo entrega a la nueva sociedad mercantil que se creó, denominada LAPE, Líneas Aéreas Postales Españolas, sociedad con capital íntegramente estatal pero que se regía en sus actos por el Código de Comercio.

Los estatutos de LAPE no vieron la luz hasta noviembre de 1932 siendo las únicas líneas de la compañía las rutas Madrid-Barcelona, Madrid-Sevilla y esporádicamente la línea Sevilla-Canarias, ya que las subvenciones a las mismas se verían drásticamente mermadas después de la crisis económica de 1929, que afectaría muy negativamente a los presupuestos españoles de los primeros años de la década de los treinta.

Inició sus vuelos LAPE el 1º de marzo de 1933 y continuó con los mismos hasta diciembre de 1936, cuando todos los servicios aéreos de carácter comercial fueron suspendidos, cerrándose aquí el primer capítulo del naciente transporte aéreo español, capítulo en el que el proteccionismo injustificado, el intervencionismo gubernamental y una política de subvenciones, serán las premisas que marcaron su desarrollo, y que supondrán un lastre para su

competitividad, mal, que a criterio del que les habla, se convertirá en endémico en nuestro transporte aéreo, agravado con su continuidad hasta nuestros días.

4.4. Las infraestructuras de aeropuertos y de navegación aérea

Ya hemos comentado que el establecimiento de la primera línea aérea comercial sobre territorio español, Toulouse-Casablanca, dio lugar a la creación de los tres primeros aeropuertos nacionales, donde hacían escala los aviones de la línea desde 1919; Barcelona, Alicante y Málaga.

Eran estos primigenios aeropuertos terrenos ligeramente allanados, despejados de obstáculos, que permitían realizar las maniobras de aterrizaje y despegue en contra de la dirección del viento.

Serían los aeródromos militares los que acogerían las primeras líneas aéreas comerciales nacionales; Sevilla, Getafe, Granada, Melilla, Palma de Mallorca, etcétera.

Si dejamos a un lado la construcción del aeropuerto de San Pablo en Sevilla, surgido de la mano de la línea de dirigibles Sevilla-Buenos Aires, el primer aeropuerto diseñado y construido específicamente por la administración española para atender al transporte aéreo sería el de Barajas, fruto del concurso convocado a finales de 1929 y del que resultaría ganador Luis Gutiérrez Soto y el marqués de los Álamos.

Su inauguración en 1931 marcaría el inicio del desarrollo continuado de las infraestructuras aeroportuarias hasta nuestros días, cuya complejidad creciente ha hecho de ellas verdaderas ciudades aeroportuarias.

Al unísono con el desarrollo del transporte aéreo y como parte indisoluble de él ha estado la navegación aérea.

Quizás la primera ayuda a la navegación que existió en España fueran unos bidones de gasolina que los empleados de la compañía Latécoère encendían en el aeropuerto de Málaga en 1920 para que sirvieran de ayuda a los pilotos que llegaban al anochecer desde Alicante. Siguiendo el mismo procedimiento, el conocido padre escolapio Juan, encendía sus hogueras en Daroca para informar a los pilotos de la compañía CLASSA del estado de la ruta Madrid-Barcelona mientras corría el año 1930.

En 1935 la administración aeronáutica española señaló de forma permanente las rutas Madrid-Sevilla y Madrid-Lisboa, con una línea de aerofaros que permitió a los pilotos un primitivo guiado nocturno, similar a los grandes trazados transcontinentales norteamericanos.

Si bien a principios de los años treinta la compañía Aeropostale, sucesora de Latécoère, contaba ya con estaciones radiotelegráficas en sus aeropuertos de Barcelona, Alicante y Málaga, la primera estación de telegrafía de uso general para la navegación aérea se instaló en el aeropuerto de Madrid en diciembre de 1933. Su uso no se generalizó hasta 1935 cuando se instaló una nueva estación transmisora en el aeropuerto de Sevilla y los aviones de la compañía LAPE contaron con equipos de comunicaciones a bordo.

La primigenia protección de vuelo no surgiría hasta 1940 origen del actual sistema de control de la circulación aérea con el que cuenta España, uno de los mas eficaces y automatizados del mundo.

Hasta aquí una síntesis de lo que ha sido el apasionante inicio y desarrollo de la aeronáutica en España, que hoy, en los albores del siglo XXI, vuelve como un nuevo ave fénix a resurgir de sus cenizas.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DOCUMENTALES

- Illescas, M.; Utrilla, L. y Zaitogui, M. (1998): *El control aéreo en España*. Madrid: USCA.
- López Ruiz, J. J. (1999): "El autogiro". En L. Utrilla (coord.).
- Martínez Cabeza, J. A. (1999): "Construcciones Aeronáuticas S.A.". En L. Utrilla (coord.).
- Román Arroyo, J. M^a. (1993): *Tres escuelas y veinte promociones de ingenieros aeronáuticos*. Madrid: ETSIA.
- Salas Larrazábal, J. (1999): "Historial aeronáutico de la Hispano Suiza". En L. Utrilla (coord.).
- Sánchez Ron, J. M. (1997): *INTA, 50 años de ciencia y técnica aerospacial*. Madrid: Ministerio de Defensa.
- Utrilla Navarro, L. (coord) (1998): *Desarrollo del transporte aéreo en España*. (I Jornadas de Estudios Históricos Aeronáuticos). Madrid: Fundación Aena.
- Utrilla Navarro, L. (coord) (1999): *LXXV años de la industria aeronáutica española*. (II Jornadas de Estudios Históricos Aeronáuticos) Madrid: Fundación Aena.
- Utrilla Navarro, L. (1999): "Tallees Loring. Una fructífera industria aeronáutica. En L. Utrilla (coord).
- Utrilla Navarro, L. y Herráiz Rodríguez, C. (1998): *Jorge Loring, la pasión por la aeronáutica*. Madrid: El Viso.
- Utrilla Navarro, L. (2000): *Descubrir el transporte aéreo*. Madrid: Aena.
- VV.AA. (1988): *Historia de la aviación española*. Madrid: IHCA.
- VV.AA. (1996): *Los aeropuertos españoles. Su historia. 1911-1996*. Madrid: Aena.
- Warleta Carrillo, J. (1999): "Los primeros constructores de aeronaves en España". En L. Utrilla (coord.).