



LAS DIRECTRICES DEL FUTURO AVIÓN DE TRÁFICO

Por el Teniente coronel AZCÁRRAGA, Ingeniero aeronáutico.

Pocos temas tan atrayentes para un ingeniero como el de imaginar las características técnicas del avión o de los tipos de aviones que exigirá el tráfico aéreo del futuro. Juegan en este interés factores tan diversos como la economía del tráfico, que revestirá en el futuro una forma aún no definida; el esqueleto de la red aérea mundial, cuya determinación va a depender tanto de la geografía como de la técnica y de la política; y en fin, y sobre todo, el progreso de la aeronáutica, con una inmensa gama de problemas en evolución. En ocasiones anteriores se trató justamente de poner de manifiesto este inmenso programa técnico, que lleva consigo la evolución del motor, de la célula y de las instalaciones auxiliares a bordo y en tierra. Parece obligado como segundo paso hacer una síntesis de las directrices que orientan las tendencias actuales para la fijación de los tipos de aviones futuros; directrices que pretenden satisfacer a la vez a la economía, a la técnica de la navegación aérea y a la inclinación social y política de los respectivos propugnadores.

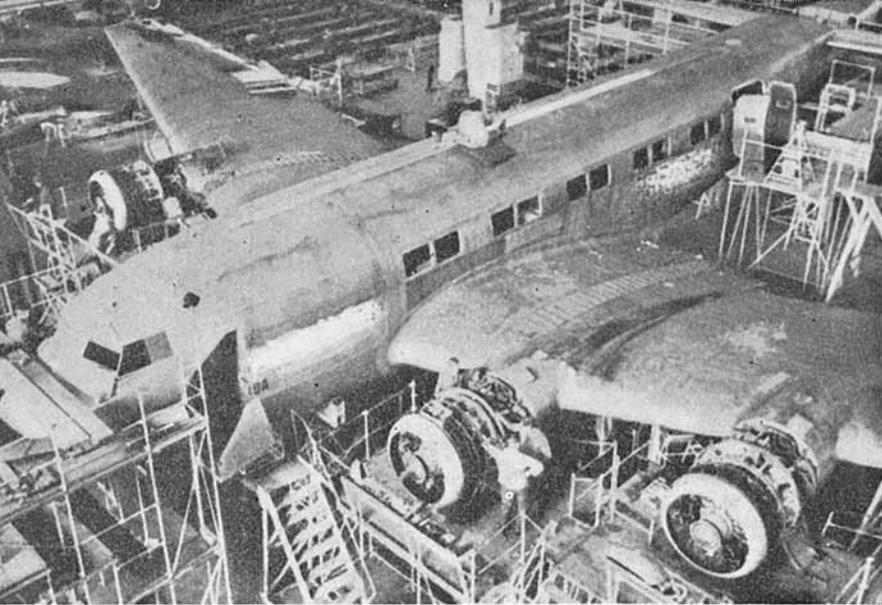
Que el problema tiene actualidad, no es cosa que precise la menor demostración; pero es que a la vez se presenta con urgencia. La Historia se repite y los hombres aprenden en ella. Permitid así el recuerdo de un sustancioso acaecido, que no se dejará en olvido por ninguno de los actuales beligerantes. Hay sobrados indicios de que todos ellos se preparan a su modo para la batalla—no por incruenta menos tenaz—que el fin de la guerra abrirá en el tráfico aéreo. Conocen muy bien que, si siguiendo la vieja regla se deja para la paz

este problema que no atañe directamente a la guerra, no habrá lugar para resolverlo a tiempo; quien lo posponga ahora llegará tarde.

EL TRAFICO AEREO A CONTINUACION DE 1918

A raíz de la guerra de 1918, el avión no se concebía aún como instrumento adecuado para el tráfico. Se le reconocían ciertas aptitudes militares y también deportivas y turísticas. A lo sumo se pensó en la utilización para ciertos transportes de la gran cantidad de aviones militares que quedaban sin uso con el fin de la guerra; su utilización era más cuestión de oportunidad que de idoneidad.

Dentro de esta opinión general, Alemania se encontraba empobrecida y debilitada moral y materialmente. Con las enormes cargas de la postguerra y la falta de recursos, incluido el debilitamiento de su potencial humano, no podía Alemania presentar competencia a los vencedores de la guerra. Al menos, así era en teoría. Pero en la práctica, la primera nación que imprimió personalidad al tráfico aéreo—dentro y fuera de las fronteras propias—fue precisamente Alemania. Y la razón preopinante es que, precisamente por haber entregado los aviones militares, tuvo que proyectar y construir material idóneo para el tráfico aéreo. En este sentido las sanciones favorecieron a Alemania, obligándole a un esfuerzo que los demás no realizaban. Como consecuencia se obtuvo un nuevo carácter para la Aviación: el del transporte.



Talleres de montaje del "Ju-90".

Existió ciertamente un grupo de hombres, puede decirse geniales, que vieron claro el camino de su Patria. Representativo entre ellos fué el profesor Junkers. Creyó—como cada uno debiera hacer en su profesión—que el mejor modo de levantar a su Patria consistía en dedicarse arduamente al trabajo en el tema que él conocía. Tuvo fe en el porvenir de la Aviación; adivinó su enorme y próxima trascendencia para la política exterior y para la guerra, y se lanzó a la entonces abrumadora empresa de convertir en un pueblo de aviadores a Alemania, que tenía prohibida su aviación militar. El útil de trabajo fué la aviación comercial. El lema del trabajo, extenderse fronteras afuera, de modo que se cumpliera un doble objeto: primero, financiar parte de la empresa con dinero exterior; segundo, que la propaganda y gloria exterior estimularan el orgullo nacional.

Es dudoso que en su principio tal modo de obrar respondiera a necesidades militares, buscando burlar el Tratado de Versalles. Se ha dicho más de una vez que Alemania logró su aviación militar actual a través de la civil, y que aprovechó el personal entrenado y transformó los aviones-correo en bombarderos. Esto puede ser cierto en términos generales, pero no expresa el total de la historia. Primero fué crear el espíritu y la mentalidad necesaria.

Era una empresa realmente atrevida pensar en 1918 en lanzar un tipo nuevo de avión, concebido especialmente para servicios comerciales. Debía chocar forzosamente con la gran cantidad de aviones y motores existentes por liquidación de la guerra. Porque la idea de

Junkers fué no solamente fabricar el avión para su propio país, sino también reanimar con él el mercado, vendiéndolo incluso a las naciones vencedoras. Del mismo modo no se limitó a pensar en líneas aéreas alemanas, sino que casi simultáneamente se lanzó también a otras en diversos países.

En el mes de febrero de 1919 se inauguraba la primera línea aérea alemana. Antes de finalizar aquel mismo año era ya un hecho el primer avión que el mundo conocía especialmente proyectado para fines comerciales: el "F-13". De construcción completamente metálica, cantilever y con cabina cerrada, suponía una revolución en la técnica constructiva. Con un motor de potencia pequeña y, por tanto, de consumo muy reducido, presentó una carga útil aceptable, que se transportaba a velocidad de crucero relativamente elevada para el momento. El avión conquistó varios "récords" y demostró su utilidad para los vuelos nocturnos.

Poco después de los primeros vuelos del "F-13" tenía Junkers clientela extranjera. El Gobierno polaco primero, y los Estados Unidos de Norteamérica, casi inmediatamente, compraron algunos "F-13". Principalmente los Estados Unidos, por medio de su experto aéreo John Larsen, que realizó las pruebas en Dessau, adquirieron en pocos meses dos o tres decenas de esos aviones, lo cual constituía el mejor reconocimiento del acierto de Junkers, viniendo de una nación que era vencedora en la guerra y que poseía gran capacidad industrial y elevada cantidad de aviones en desuso.

Sin embargo, la idea completa de Junkers fué crear el servicio aéreo paralelamente a la fabricación de aviones; es decir, el consorcio de la producción con la explotación. Y esto tanto dentro de las fronteras alemanas como en el extranjero. Ya en diciembre de 1919, sólo un año después de la derrota, aparece en Colombia la Scadta (Sociedad Colombiana-alemana de Transportes Aéreos), empleando precisamente aviones "F-13". En noviembre de 1920 cruzaron los Andes a más de 5.000 metros de altura. Y a la vez se implantaron servicios aéreos en la mayor parte de América del Sur, tal como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador y Uruguay.

Comenzaba la época del transporte aéreo y Alemania acertó a crear el útil adecuado, lo que los ingleses llaman el "instrumento elegido": la organización co-



El "Lockheed L-49 Constellation", moderno avión de transporte.

mercial para el tráfico aéreo. Pero es más que dudoso que tal cosa hubiera podido realizarse en tan poco tiempo y de tan brillante manera si no se hubiera contado con el estímulo que proporcionaba la creación del primer avión de transporte. Así, fué precisamente de la primitiva "sección de tráfico" de Junkers, transformada en 1925 en la Junkers-Luftverkerers, de donde salió en definitiva la Deutsche Lufthansa, después de absorber a una Compañía semejante: la Aero-Lloyd.

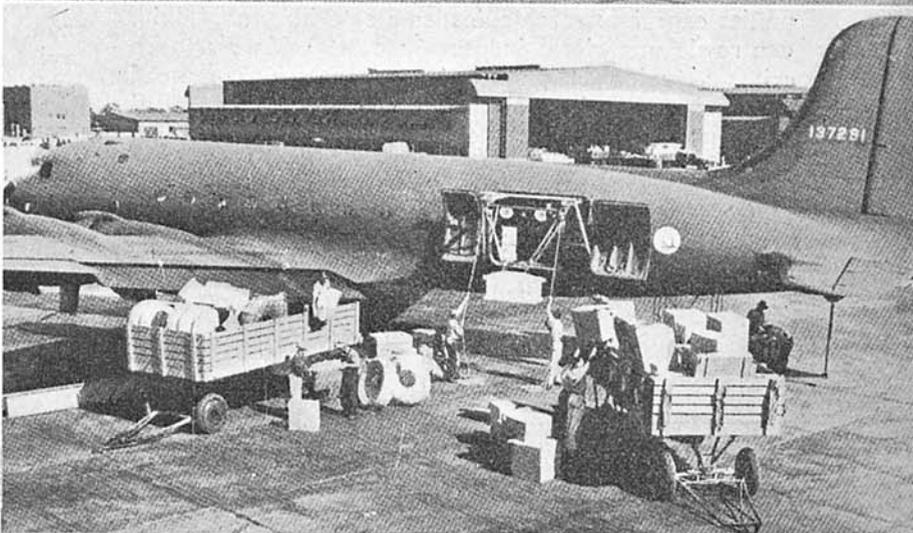
Conocida mundialmente es la Lufthansa, y bien se sabe el grandioso papel que ha desempeñado en los últimos quince años, no sólo en el tráfico europeo, sino también en el internacional. Hasta el comienzo de la actual guerra los aviones comerciales alemanes habían contribuido en buena parte al conocimiento de las rutas aéreas del Atlántico. Terrestres o hidroaviones, en vuelo directo o catapultados desde barcos, habían atravesado más de cincuenta veces el Atlántico norte, y alrededor de quinientas veces el Atlántico sur. La experiencia adquirida—tanto en los directivos como por los técnicos y el personal navegante—contribuyó sin duda a la resurrección de la fuerza militar alemana, como ya comercialmente había hecho resurgir el potencial industrial.

LOS PROBLEMAS TECNICOS DEL TRAFICO AEREO

Esta es, amigos, la moraleja. La previsión y la energía para estudiar y resolver totalmente el problema de la postguerra, adelantándose a todo competidor, fué una de las causas—y no la menor—del resurgir de la Patria vencida. No es de suponer que tras la actual contienda dejen de aprovechar naciones como Inglaterra y Estados Unidos la enorme experiencia que adquieren actualmente con sus servicios de transporte aéreo. Al ligar entre sí los frentes tan lejanos y todos con los arsenales respectivos, tejen alrededor del globo terrestre una red y un esfuerzo del que se deducirá fácilmente un conocimiento perfecto de la climatología aeronáutica, de la posible infraestructura, de los métodos de navegación aérea y de las posibilidades comerciales que son de esperar.

Con el final de la guerra comenzará la busca de una organización nueva del tráfico; pero no es de suponer que se encontrará inmediatamente la forma definitiva. El futuro tráfico internacional es un problema político en el más alto grado. Hay que contar primeramente con el período de armisticio y ocupación militar, durante el cual el espacio aéreo será dominado por las organizaciones militares. Sólo cuando se consoliden las fronteras definitivas podrá pensarse en un Reglamento Internacional de Derecho aéreo. Hasta entonces quizá no sea posible definir concretamente la primera directriz del tráfico; es decir, su grado de libertad, que podrá fluctuar entre el monopolio o la anarquía.

El primer problema técnico es el reparto de líneas



Cargando un transporte militar.

y obligaciones entre los diversos países a quienes afectan las rutas aéreas. Aun permitiendo, como es lógico, que cada Estado maneje sus propias líneas interiores, quedará el problema de ligar entre sí los centros de dispersión del tráfico continental. Este asunto está muy estrechamente ligado con la fijación de las rutas, que acaso pospongan a veces la decisión que aconsejen la geografía y la técnica en beneficio de la que aconseje la política. Y deduce su importancia del hecho de que las posibilidades de los aviones actuales rebasan normalmente las dimensiones de los Estados. A menos de que se busque una solución que garantice el empleo de las economías y aptitudes de cada país, la noción de libertad de los aires resultará corrompida. Sería también un desorden antieconómico el hecho de que cada país pudiera enviar cuantos aviones quiera, adonde quiera y en el horario que quiera. Sería esto tanto como desdeñar las correspondencias en los repartos de líneas y en los empalmes; y por esto, no será útil en lo futuro otra reglamentación que la que convenga al total de las comunicaciones mundiales, estudiando las redes, las longitudes de las etapas y los puntos de apoyo, prescindiendo de toda pasión política y de todo otro interés que no sea el que marcan la meteorología, la geografía y las posibilidades técnicas.

El segundo problema es el de conocer el grado de intervención estatal que conviene. No basta para contestar a esto con conocer el régimen político del país. Entre los dos Gobiernos democráticos inglés y norteamericano, por ejemplo, media la enorme distancia en-

tre una Compañía monopolizadora oficial, la "British Overseas Airways Corporation", y la llamada "libertad del aire". De hecho este problema dependerá de la orientación económica del tráfico; y, por tanto, es también una cuestión técnica, buscando la rentabilidad del tráfico por la acertada elección del material navegante y de las etapas. Es de suponer que los Estados no abandonarán fácilmente lo que se llama "instrumento de tráfico", fomentando la creación de Compañías especialmente dedicadas a este fin y mantenidas dentro de una cierta inspección estatal. En ciertos escritos actuales de otros países se nota una marcada tendencia a que desaparezca el antiguo sistema de subvenciones, con las cuales el Estado asumía cargas y se contentaba con un vago derecho inspector. Es más que probable que el límite de los compromisos oficiales sea la indemnización por transporte aeropostal; con la contrapartida de derechos fuertes para la colectividad.

Para esto, sin embargo, es preciso tener muy en cuenta la rentabilidad del tráfico al plantear una línea.



Salvo algunos servicios realmente estatales, en los que sea beneficio público—independientemente del costo—mantener un enlace, por ejemplo, entre la metrópoli y las colonias, o entre un dominio continental y las islas adheridas, los demás servicios deberán responder a un criterio económico de rentabilidad. Entramos así en la tercera y cuarta cuestión técnica: el tipo de avión de transporte y la infraestructura necesaria.

LA INFRAESTRUCTURA

Sin perjuicio de tratar más detenidamente de la primera de las dos cuestiones, examinando las tendencias alemanas, inglesas y americanas, puede ya decirse que la infraestructura tomará tal importancia, que su acertada o desacertada resolución podrá ser índice suficiente para que un territorio entre o no en la corriente del tráfico mundial. Hay que distinguir dos elementos: las instalaciones de protección de vuelo y los terrenos de aterrizaje. Para los primeros se impone una selección de los procedimientos que actualmente se emplean para ayudar a la navegación aérea; pues si bien muchos tienen gran aplicación en la guerra, pueden no ser igualmente útiles para las líneas comerciales. Los progresos evidentes en el campo de la meteorología y de la radioelectricidad obligan a revisar por completo los convenios y compromisos internacionales anteriores a la guerra. Es posible obtener un rendimiento mucho mayor que el que se pensó cuan-

do aquellos convenios se redactaron; pero se impone una completa revisión que alcance a las frecuencias y potencias de trabajo, a los tipos de instalaciones, a los códigos y naturaleza de los informes, y, en fin, a la coordinación internacional de las diversas redes locales. Puede ya predecirse que la organización que desde ahora se vaya haciendo en los territorios será de decisiva influencia en el futuro del tráfico.

En cuanto a los aeródromos, es evidente que tienen que responder a las exigencias mínimas de los aviones en uso. Es aventurado todavía adivinar bien cuál tipo de avión se impondrá y cuáles serán sus características; justamente hay grandes divergencias de criterio entre los diversos promotores. Pero aun tomando como base sólo un término medio de dichas exigencias, resulta que los aeródromos terminales para los grandes aviones intercontinentales o transoceánicos necesitan pistas de aterrizaje de no menos de 3.000 metros de largo, por 200 de ancho, con revestimiento especial, y además dos bandas adyacentes de una anchura semejante y especialmente explanadas.

Tomando el mismo criterio para las exigencias de los aviones menores, resultan los aeródromos más pequeños con pistas de 1.400 por 100 metros. Aparte de ello, está la servidumbre de los alrededores, que, en cuanto a los obstáculos de vuelo, obligan a su supresión absoluta en un radio mínimo de 1.000 metros en la extremidad de cada pista. Y en cuanto a los servicios auxiliares de aterrizaje, obligan a servidumbres muy severas—y aun no bien definidas—para

las instalaciones de aterrizaje sin visibilidad y los radiogoniómetros y radiofaros especiales.

EL MATERIAL

La cuestión sin duda más importante, porque es de donde se derivan todas las demás, resulta ser la fijación de los tipos de aviones adecuados. Poco podría decirse en este terreno si recurriéramos sólo a nuestra propia experiencia y criterio. Afortunadamente, ciertas discusiones originadas en previsión de posible rivalidad para el mañana, nos aportan datos exteriores que, aunque no de manera concreta y detallada, engloban la experiencia de las naciones en guerra en sus propios transportes militares. Forzoso es, sin embargo, someter tales opiniones a una depurada crítica que, conservándoles todo lo que tengan de objetivo, les reste todo aquello que viene dictado por consideraciones de orden político. Y ésta es justamente la labor que de una manera esquemática nos proponemos realizar a continuación. Tomamos como base el plan establecido por la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio inglés del Aire, la conferencia de Edward Warner, director de Aviación Civil en Estados Unidos, dada en la Royal Aeronautical Society Inglesa, y algunas otras opiniones de técnicos, alemanes o aliados, tal como M. W. Davier, jefe de proyectos de la United Air Lines, y Ch. Froëch, de la Eastern Air Lines.

Un verdadero estudio de características para los aviones del futuro debiera incluir indicaciones tan importantes como son el número y potencia de los motores, la carga útil o de pago la velocidad, etc. No siempre será posible llegar a todos estos detalles, a no ser con un criterio meramente personal, que podría no coincidir con la tendencia de los fabricantes. Pero si es posible comparar los tipos que se proyectan con el desarrollo de la aviación en los últimos años; y esta comparación permitirá comprobar si los propósitos están dentro de la línea seguida por el progreso aeronáutico o si, por el contrario, rebasan las posibilidades naturales.

Cabe hacerlo fundándose en el solo dato del peso total, prescindiendo momentáneamente del radio de acción y de la carga útil. Estas últimas características dependen y se deducen del peso total, según la característica del servicio, bien sea largo trayecto con poca carga, o al revés. El problema esencial, sin embargo, consiste en una clara definición de los tipos por su carga total, distinguiendo los aviones intercontinentales, por ejemplo, de los de dispersión continental, y los de pasajeros, de los meramente postales o de carga. Sin perjuicio de tratar este último aspecto con mayor detalle, parece de inmediato interés fijar el primero lo más concretamente posible.

A ello tiende el presente gráfico, que permite comparar los pesos totales en el eje de abscisas y las cargas alares en el eje de ordenadas, tanto de los aviones actuales como de los programas anteriormente citados. La idea del gráfico se ha tomado de "Interavia", y se refiere al programa inglés, al de la industria norteamericana, al de la United Air Lines, que se identifica por U. A. L., y al de la Eastern Air Lines, que se señala con E. A. L.

En el gráfico figuran los aviones actuales de mejores características entre los ya de serie; se ha incluido también al viejo "Junkers-52" para hacer notar que, pese a sus excelentes servicios, ocupa solamente el origen del gráfico. Algunos aviones figuran con dos puntos unidos por un trazo recto, según sus correspondientes peso total y carga alar. Otros, en cambio, figuran sólo con una flecha en el borde superior del gráfico; quiere decir que se desconoce la carga alar.

Un evidente defecto del gráfico, es que sólo figuran programas ingleses y americanos. Aunque más adelante incluiremos algunas consideraciones que afectan al punto de vista alemán, claro está que este gráfico

no agota los programas internacionales del futuro. El interés del gráfico nace, sin embargo, de la importancia de las flotas aéreas inglesa y norteamericana: así como del hecho de que los dos países se consideran como los principales representantes del tráfico aéreo del futuro. Además, la técnica americana ha demostrado una decidida tendencia hacia los grandes tonelajes, en la que no es ajena la consideración estratégica por las grandes distancias a los lugares de lucha; es de esperar así una experiencia poco común. No en vano el transporte aéreo militar de los Estados Unidos cubre actualmente una red mundial mayor que la suma de todas las establecidas antes de 1939.

En principio, el gráfico prueba el propósito de clasificar los aviones en cuatro tipos, dejando aparte algunas excepciones, que, como se detallarán más adelante, llegan en su diferenciación a cinco tipos. Los aviones se clasifican según el empleo y la longitud de los recorridos. Uno, transoceánico o intercontinental, reuniendo así los dos conceptos, aunque no son enteramente coincidentes, sobre 2.600 kilómetros de recor-

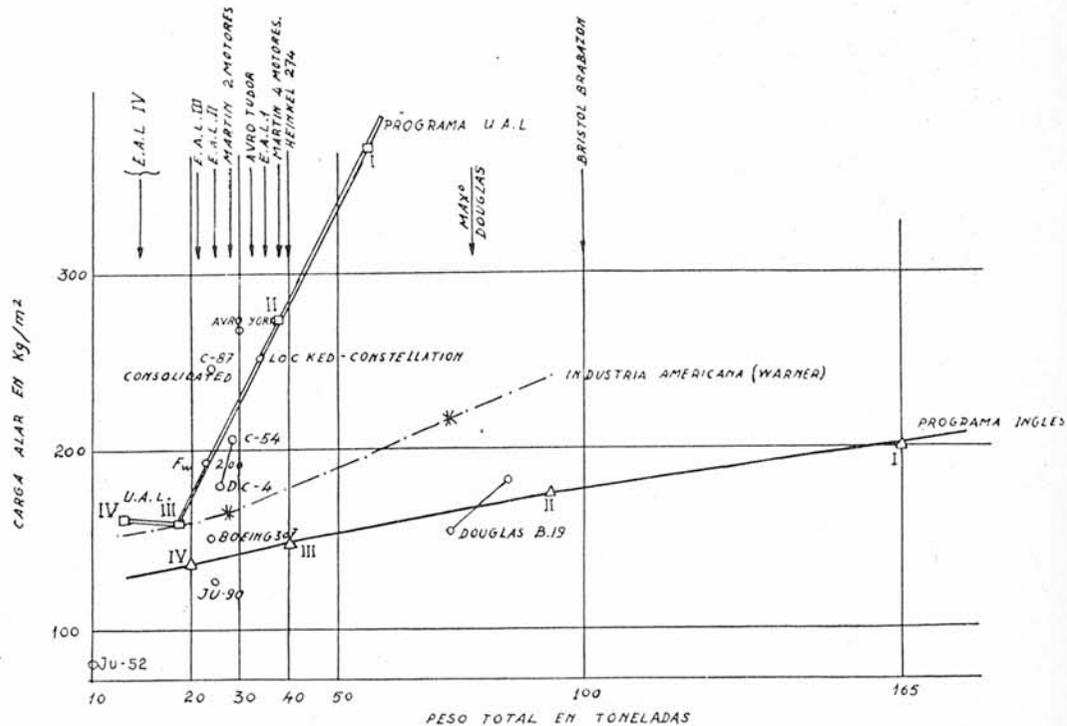


GRAFICO COMPARATIVO DE PROGRAMAS Y REALIDADES.

rrido, con peso entre 70 y 160 toneladas; su definición, como se ve, no es muy concreta, y desde luego algunos especialistas se conforman al principio con pesos bien inferiores. Otro tipo transcontinental, del mismo recorrido de 2.600 kilómetros, pero de tonelaje inferior, entre 30 y 60 toneladas. Otro, continental, para la dispersión desde los nudos terminales, con recorrido de 1.800 kilómetros y tonelaje entre 18 y 30 toneladas. Finalmente, un tipo para empalmes, servicios nacionales y reparto postal, con recorrido de 800 kilómetros y un peso entre 10 y 20 toneladas.

Está claro que el gráfico, y, por tanto, los programas de los que se deduce, pecan de optimismo; en ellos sólo tienen lugar inmediato los tipos más recientes entre los actuales. De modo que la mayor parte de los aviones hoy en uso serían desdénados; y esto acaso resulte exagerado por el momento, no sólo porque muchos están demostrando alta capacidad, sino principalmente por razones de economía para tan colosal desarrollo. Prueba esto quizá que, si bien cercana, no es inmediata la rentabilidad propia del tráfico en toda su extensión. Algo más aclarará un examen detenido de los presuntos programas.

PROBLEMAS GENERALES

Al fijar los tipos de aviones que interesarán en el tráfico comercial futuro, surge como primera cuestión la de saber si para las grandes travesías marítimas serán preferibles los hidroaviones o los terrestres. Hasta ahora, la experiencia no nos dice gran cosa, porque se han empleado unos y otros. Por consideraciones meramente técnicas, parece que el hidroavión será preferible; porque en los grandes tonelajes con que ya se cuenta, su rendimiento es mejor que el del avión terrestre. Entran además razones de seguridad que apoyan al hidroavión, el cual ha demostrado en los tipos actuales que puede mantenerse largo tiempo en el agua sin riesgo para los ocupantes. Pero independientemente de ello, entra también la conveniencia del tráfico, que en ciertas ocasiones, y por tender a un mejor empalme de líneas, puede hacer preferibles a los aviones terrestres. Probablemente, el juicio definitivo nos lo dará la economía del tráfico, según la longitud de las líneas. Pero como en este momento sólo se trata de fijar los tonelajes, podemos prescindir del examen más detenido de este problema.

Algo semejante podría decirse en cuanto a la organización interior y acondicionamiento de los aviones. No debe olvidarse que la cuestión primera del tráfico será la rentabilidad. Y si bien es muy posible que en el actual período de la técnica no sea de inmediata realización dicha rentabilidad, salvo casos particulares, sí debe ser, en cambio, preocupación inmediata la de asegurar el máximo posible de economía. Ayudarán a ello la disminución de gastos generales, que vendrá motivada por la mayor densidad del tráfico, y la economía en los precios de coste, como consecuencia de nuevos procedimientos de fabricación nacidos de las experiencias de la guerra.

Pero, en cambio, según aconsejan, por ejemplo, las ideas alemanas, será necesario preparar los aviones con una comodidad mucho mayor que hasta ahora para el pasajero. La construcción y, sobre todo, la instalación interior, exigirá mucho mayor esmero, dotándole, por

ejemplo, de acondicionamiento de aire, de sistemas contra ruidos y de cámaras estancas con temperatura y densidad del aire regulables, sobre todo si se trata de vuelos en altura próxima a la estratosfera. No se trata de buscar aviones de características excepcionales, como es el propósito en los militares, sino más bien por el camino que siguió en su momento el avión "Junkers-52", buscando una gran potencialidad absoluta y una construcción sólida y particularmente resistente. Todo esto contribuirá a un precio de costo relativamente elevado. Las instalaciones de toda suerte, por ejemplo, eléctricas o auxiliares para la navegación aérea, suponen un tanto elevado en el avión moderno. Esto se ve comparando el precio de los actuales aviones militares con los de la primera guerra mundial y teniendo en cuenta a su vez sus posibilidades de carga. Será, por tanto, indispensable buscar la mayor sencillez posible en los tipos constructivos y sacrificar en parte algunas características, tal por ejemplo la velocidad, que ya permite ventaja sobre cualquier otro transporte, en beneficio de la economía total fundada en la capacidad de carga.

Esta tendencia se nota también en cierto modo en la pugna que establecen los diversos programas conocidos, cuyo detalle pretendemos examinar a continuación.

EL PROGRAMA INGLES

La comparación más curiosa se deduce de los programas inglés y americano, conocidos en términos generales de una manera casi oficial. La Dirección General de Aviación Civil Inglesa ha hecho quizá la primera tentativa oficial para dar directivas que orienten el tráfico. Se refiere a la elección de aviones y al desarrollo de la infraestructura. Y establece el plan de condiciones que deberá cumplir el material como consecuencia de su experiencia en el transporte aéreo militar actual.

Por su parte, Edward Warner, director adjunto de Aviación Civil, miembro del Civil Aeronautics Board en los Estados Unidos de América, ha dado una conferencia en la Royal Aeronautical Society Inglesa, en la cual viene a presentar oficiosamente el programa americano. El interés de la comparación con el programa inglés nació tanto de su diferencia de criterios como del hecho de complementarse en el estudio. El programa americano supone una síntesis más general de las relaciones técnicas y económicas, cuyo complejo habrá de orientar el tráfico aéreo futuro. El estudio tiene, sin embargo, el defecto de limitarse a los aviones con ruedas.

El programa británico prevé cinco tipos de aviones con las características que figuran en el cuadro número 1. Define a los cinco tipos por los nombres: trans-

CUADRO 1.º (Programa inglés.)

TIPO — Empleo	I Transoceánico	II Intercontinental	III Transcontinental	IV Continental	V Empalmes
Etapas (kilómetros).....	4.800 - 6.400	2.600 - 4.800	1.200 - 2.600	320 - 1.600	160 - 800
Peso total (toneladas).....	165	82	41	20	14
Envergadura (metros).....	91	67	52	38	33,5
Longitud (metros).....	73	53	41	30	24

oceanico, para travesías marítimas; intercontinental, para muy largos trayectos terrestres; transcontinental, para grandes enlaces; continental, para la dispersión desde los aeródromos terminales, y de empalmes, o también para servicios postales de carácter local. En el cuadro figuran las longitudes de etapa, los pesos totales, la envergadura y la longitud.

De primera impresión se nota que las etapas previstas en el programa inglés son demasiado largas, ya que con una regulación internacional del tráfico será posible en cualquier recorrido obtener puntos de apoyo para reducir la longitud de las etapas. La economía del tráfico dependerá en gran parte de una acertada elección de las etapas. Además, en este cuadro se omiten indicaciones fundamentales, como son la potencia motriz, la carga útil, la superficie alar y la velocidad. Pero si se trata de comparar el programa inglés con los aviones actuales para fijar las relativas posibilidades de llevarlo a cabo, puede hacerse tal como lo indica el gráfico que se incluye. Este gráfico nos permitirá ver en qué grado la industria aeronáutica actual está encajada dentro de los cinco tipos de las directrices inglesas. El gráfico, por otra parte, ha incluido también a los programas americanos.

Para los tipos IV y V ingleses, es decir, con peso superior a 12 toneladas, sólo el tipo de 20 a 25 toneladas goza de popularidad en la industria actual. En ese tenor se encuentran el "Junkers-90", el "Focke-Wulf Fw-200 Cóndor", el "Piaggio", el "Douglas DC-4", el "Boeing-307", el transporte militar "Curtiss C-46" y el cuatrimotor "Consolidated C-87 Libertador", el más moderno de todos ellos. Todos estos tipos son excesivamente grandes para el programa inglés. Pero es que el margen de pesos entre 14 y 20 toneladas, si se suprime el avión trimotor, es en cierto modo una laguna. Constituye una zona demasiado grande para los bimotors y pequeña para los cuatrimotors si manejamos unidades motrices entre 1.000 y 1.200 cv. Se encuentran ahí el "Savoia-82", trimotor; el "Blohm Voss-152", que es cuatrimotor, y el "Curtiss C-20", que es bimotor. Es de esperar, sin embargo, que las unidades motrices irán aumentando de potencia. Y en ese caso se ve que las 14 toneladas, e incluso las 20, podrán deducirse del tipo bimotor. De todas maneras, parece claro que los ejemplares IV y V del programa inglés pueden tener realidad económica con el material ya existente.

Otra cosa muy diferente sucede con los tipos III, II y I del mismo programa. A partir de 20 toneladas, se salta a las 40 (tipo III), en cuyo peso no hay experiencia en tráfico aéreo regular. Los modelos actuales más parecidos son el "Lockheed L-49 Constellation", el "Avro York" y el "Messerschmitt-323 Gigant". Todos ellos por encima de las 30 toneladas, pero con diferencias notables en radio de acción y velocidad. Hay otros muchos modelos en proyecto o ya en pruebas, pero aún no completamente en serie; tales son un "Handley Page", el "Douglas C-74", el "Boeing C-97", el "Avro Tudor", el nuevo "Gleen Martin", cuatrimotor, con 39 toneladas, y en fin, el alemán

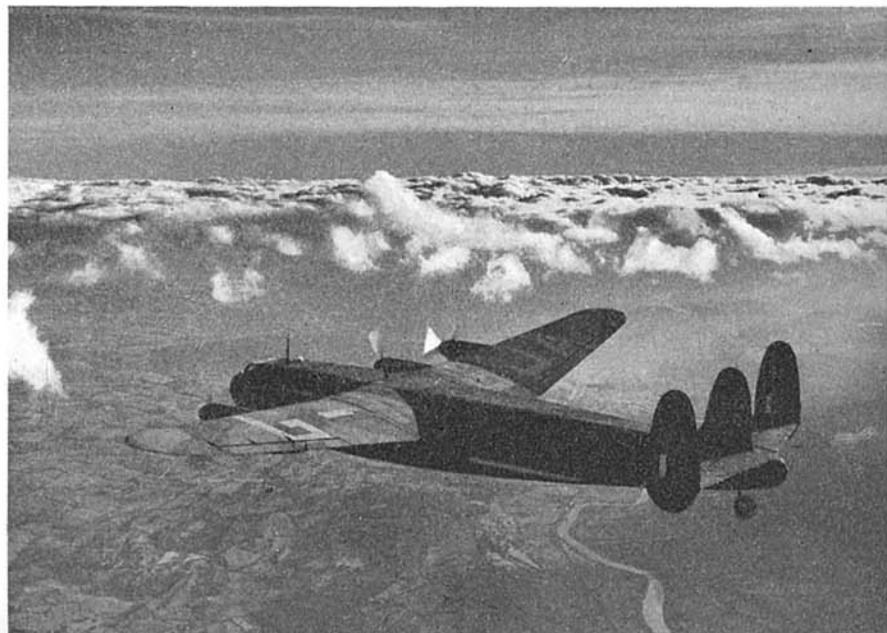
"Heinkel-274", de 40 toneladas. Estos dos últimos son los más parecidos al tipo III inglés; pero aún no hay sobre ello suficiente experiencia. Para los tipos I y II la cuestión es todavía más difícil, pues solamente se les aproxima el "Bristol Brabazon", prototipo pensado para 150 pasajeros y 100 toneladas de peso total.

La consecuencia es, por tanto, que los tres tipos más interesantes del programa inglés, aquellos en que puede fundarse la rentabilidad de las grandes líneas, se aventuran en un supuesto tan poco explorado, que solamente el porvenir nos dirá si es hacedero.

LAS DIRECTRICES AMERICANAS

El programa americano presentado por Warner es mucho más modesto. Supone que en un porvenir no demasiado lejano se verán grandes aviones de 90 toneladas; pero se conforma por ahora con unidades de 40 toneladas, aun para el tipo transoceanico, de más de veinte horas de vuelo. El programa americano, como hemos dicho, es más bien un estudio de relaciones técnicas, económicas y comerciales. Establece así que para servicios continentales—cuya etapa máxima la supone de 2.000 kilómetros—serán rentables aviones de alrededor de 30 toneladas. Esto queda en desacuerdo notable con las 40 toneladas que necesita el programa inglés; pero, en cambio, coincide con la preferencia que realmente ha dado la industria aeronáutica actual al tipo de 25 toneladas. Estos aviones actuales tienen, por otra parte, posibilidad de aumentar el peso en futuros desarrollos de la potencia motriz.

El programa americano de Warner toma como base el empleo de unidades de peso medio; pero, en cambio, con la máxima densidad posible de tráfico. Sin embargo, no es suficientemente detallado, y como en cierto modo queda comprendido entre otros dos programas también americanos, aunque no oficiales, incluimos estos dos en el gráfico. Son los de Davies, señalado por U. A. L., y Froech, señalado por E. A. L. Para incluir el programa inglés, ya que no nos daba el dato de la carga alar, hemos supuesto un décimo como alargamiento del ala; tomando así el valor medio entre el actual, de 1/8,5, y el de los "Libertador", que es de 1/11,5. Hemos hecho después uso de las envergaduras, y nos ha resultado el cuadro número 2.



El "Avro York" durante uno de sus recientes vuelos.

CUADRO 2.º (Programa inglés.)

TIPO	I	II	III	IV	V
Peso total (toneladas).....	165	82	41	20	14
Envergadura (metros).....	91	67	52	38	33,5
Superficie (metros cuadrados)...	828	449	270	145	112
Carga alar (kgs/m²).....	200	180	150	140	125

Se ve en este cuadro que el programa inglés es muy moderado en cuanto a cargas alares, y esto podría ser la razón de su desacuerdo en pesos totales con los otros programas. El programa inglés supone cargas alares, variando entre 200 kgs/m² para el tipo I y 125 kgs/m² para el tipo V. En cambio, los valores actuales en ejemplares de 20 a 25 toneladas están comprendidos entre 160 y 180 kgs/m²; y para aviones pequeños varía entre 120 y 130 kgs/m². Entre los tres aviones más modernos de largo radio de acción, por ejemplo, el "C-87", el "Constellation" y el "Avro York", dan como valor medio 250 kgs/m².

El programa americano de Warner, sin ser tan moderado como el inglés, tiene también valores prudentes, incluso menores que alguno de los aviones actuales. Para 11 toneladas supone 145 kgs/m²; para 30 toneladas admite 170 kgs/m², y para las 70 toneladas se limita a 220 kgs/m². Se ve así una tendencia coincidente en los dos programas. Y si admitimos el peso de la conferencia de Warner, que refiere el juicio de constructores americanos muy reputados, resulta que el juicio de Davies no representa la opinión técnica de los Estados Unidos; y, sin embargo, este notable ingeniero ha producido tipos de gran interés. Su programa es, desde luego, aventurado, pues supone en los grandes tipos cargas de 360 kilogramos por metro cuadrado y eleva la de los aviones pequeños hasta 165 kgs/m².

LA UNITED AIR LINES

Mister W. Davies es el jefe de Proyectos de la Compañía Americana United Air Lines. Su programa se limita a los cuatro tipos que figuran en el cuadro número 3. Y en esto el programa es bastante lógico. Toma las longitudes de etapa dadas por las directrices americanas de Warner y clasifica los tipos según el recorrido y el tipo de carga. Es decir, un avión para largos recorridos diurnos y nocturnos, otro para recorridos medios, otro para empalmes y servicios locales y otro

como avión de carga para mercancías, con un recorrido también medio.

Por comparación con el programa inglés, el I, de U. A. L., corresponde al III inglés; pero el peso de aquél es un 40 por 100 mayor. El II, de U. A. L., se parece, aunque no corresponde con el IV inglés, en lo que concierne al empleo; pero es también mayor en el peso. La misma consecuencia notamos en el III, U. A. L., en comparación con el V inglés. Todos tienen mayor peso para menor radio de acción, y por tanto, la primera consecuencia de la comparación parece ser que los americanos cuentan con un volumen de tráfico mayor que lo que piensan los ingleses; y en cambio cuentan con una mayor compartimentación de las rutas. Esto puede ser consecuencia de las condiciones especiales de América. Pero, en cambio, es un acierto el incluir el tipo IV, de U. A. L., exclusivamente para carga o correo aéreo: su falta es un defecto en el programa inglés.

LA EASTERN AIR LINES

El ingeniero Charles Froech pertenece a la Eastern Air Lines. Su programa es más prudente y económico. Parte también, como es natural, de las directrices americanas en cuanto a la definición de los tipos, que son los mismos que en el programa U. A. L., aunque no coinciden los radios de acción. El programa parece incluir también un quinto tipo para servicios puramente locales y distancias entre 50 y 100 kilómetros. Es posible que éste sea un helicóptero; y de todos modos no interesa su consideración en este lugar. El resumen figura en el cuadro número 4.

El programa E. A. L. es un término medio en peso entre el U. A. L. y el inglés. El tipo I, de E. A. L., en relación con el recorrido que se le supone, es, sin embargo, de menor peso que el equivalente del programa U. A. L., e incluso que el inglés; el cuatrimotor "Lockeed Constellation" resuelve el problema. En los otros tipos, E. A. L. es más modesto en tonelaje que

CUADRO 3.º (Programa U. A. L.)

TIPO	I	II	III	IV
— Empleo	Largos recorridos (Día y noche)	Medios (Día)	Empalmes	Mercancías
Peso total (toneladas).....	57,4	36,3	19,5	14,7
Motores.....	4 × 3.000 cv.	4 × 2.150 cv.	2 × 1.700 cv.	2 × 1.500 cv.
Envergadura (metros).....	43	36	35	30,5
Longitud (metros).....	36	29,6	22,25	21
Carga alar (kgs/m²).....	366	278	158	162
Velocidad (kms/h.).....	430	420	341	338
Pasajeros.....	100	75	52, o también	>
Carga (toneladas).....	2,04	1,36	6,8	4,72
Radio de acción (kilómetros).....	4.000	1.930	1.200	2.100
Etapas (kilómetros).....	2.800	1.000	500	1.250

CUADRO 4.º (Programa E. A. L.)

TIPO — Empleo	I Largos recorridos (Día y noche)	II Carga	III Medios	IV Empalmes
Peso total (toneladas).....	34	22,7 - 27,2	18,1 - 24,9	13,6 - 15,9
Motores (número).....	4	2	2 ó 4	2
Kgs/cv.....	5,4 - 6,35	6,35	5,4 - 6,35	5,4
Velocidad (kms/h.).....	400	320	385 - 400	320 - 355
Pasajeros.....	60, o bien 30 y	>	32 - 40 16 - 20	25 - 30
Carga útil (kilogramos).....	11,3	11,3 - 13,6	5,9 - 8,6	4,5 - 5,2
Radio de acción (kilómetros).....	3.200	2.420	2.420	1.200
Etapas (kilómetros).....	2.300	1.740	1.740	725

Davies, pero pesa más que el programa inglés; hay aviones existentes que pueden llenar este servicio.

LA DOUGLAS CO.

Con independencia de estos datos que aquí se han resumido, y que de parte americana representan directrices casi oficiales, sería útil conocer la opinión de la industria aeronáutica, que, sin embargo, no se ha pronunciado de una manera concreta, salvo alguna aportación totalmente particular. No es, naturalmente, que la industria aeronáutica sea el juicio decisivo en esta cuestión; quizá sea más interesante la opinión de las líneas aéreas comerciales ya existentes y de las Compañías de Navegación Marítima, por la experiencia que pueden aportar en el problema del transporte. Pero fijadas las directrices del tráfico, es indispensable conocer si la técnica está o no en condiciones de satisfacer aquellas exigencias. A las opiniones ya citadas de Davies y Froech podemos añadir la interesante, aunque menos concreta, de Raymond. Este M. A. Raymond, director técnico de Douglas, se manifiesta en oposición contra los aviones supergigantes proyectados; por ejemplo: el "Bristol Brabazon" (150 pasajeros y 100 toneladas) o el "Vultee C-99" (que se dice rebasará los 300 pasajeros). Considera a éstos aviones como meras construcciones de prestigio y no rentables para el tráfico aéreo; tales como en la navegación marítima lo fueron los buques del tipo "Normandie". Apunta que algunos años después de la paz podrá contarse como límite con cuatrimotores de 70 toneladas, con 18 de carga (100 pasajeros), a 400 kilómetros por hora; y que esto será remunerador siempre que el trazado racional de la red limite las etapas a 4.000 kilómetros como máximo. Estos proyectos apuntan al prototipo "Douglas C-74", en cierto modo del estilo de la superfortaleza volante "B-29".

Este es el resultado crítico de la comparación de los diversos tipos que figuran en los diferentes programas

copiados. Es por esta comparación por la que se llegó al resumen de los cuatro tipos, que ya se relataron en líneas anteriores: uno transoceánico o intercontinental (largos recorridos sobre 2.600 kilómetros), otro transcontinental (de menor tonelaje, aunque el mismo recorrido), otro de dispersión continental (recorrido medio de 1.800 kilómetros), y finalmente, otro para empalme.

Pero no puede darse por agotada la discusión por sólo la comparación técnica entre los tipos, ya que los programas no profundizan bastante en la utilización comercial, que es, sin embargo, de la mayor importancia desde el punto de vista del tráfico. Algo de esto puede



Otra vista del "Lockheed Constellation" a su llegada a un aeropuerto durante uno de sus primeros vuelos.

deducirse de las consideraciones del doctor ingeniero Pirath, director del Instituto de Tráfico de Stuttgart.

LAS DIRECTRICES ECONOMICAS

Dice a este respecto Pirath que si bien es prematuro todavía pretender la resolución con detalle de los problemas de organización y política del transporte aéreo, porque ello depende fundamentalmente de una base aún tan incierta como es la constitución económica y política del mundo futuro, pueden en cambio abordarse de una manera mucho más concreta todos los aspectos técnicos del material adecuado y de su infraes-

estructura. El razonamiento es sin duda cierto, puesto que el desarrollo impuesto por las necesidades militares ha resuelto todos los problemas, y en primer lugar, el más importante de todos, la travesía de los océanos en forma explotable. Con esto es ya posible afrontar un estudio técnico de la red mundial, en forma, si no definitiva, por lo menos básica, sujeta sólo a las modificaciones de la política. No estamos, sin embargo, tan conformes en que sea aprovechable todo el desarrollo técnico de la guerra; especialmente en lo que atañe a las instalaciones, han sido mejoradas ciertamente en forma directamente importante para los transportes, pero no serán utilizadas en su totalidad. Se impone como primera medida una selección, y como consecuencia, un criterio técnico.

Es más que seguro que este criterio técnico ha sido el trámite previo para la fijación de los programas anteriormente examinados. Y aunque no se ha hecho público, es casi seguro que tal criterio está fundado en unas determinadas premisas de economía comercial, que por su relación con el aspecto políticocomercial del tráfico entran en esa zona, aún un tanto indecisa, donde el razonamiento puede aventurarse, pero sin sentar consecuencias decisivas. Es aquí donde pueden ser buenos guías los fascículos del *Instituts für Luftfahrt* de

cas; tales que por sí mismas justifiquen la existencia del tráfico con un potencial elevado. Tal pretensión no es ya hoy día desmesurada. Y, sin embargo, los programas técnicos que hemos ido examinando ocultan casi todas las indicaciones para formular juicio; así son potencia de motores, carga útil, velocidad de vuelo, y en fin, los precios de primer establecimiento y de entretenimiento que se tomen como base o como tope. Nos aventuramos así en un terreno dudoso.

En este grado del problema podemos encontrar una prudente ayuda en los "Forschungsergebnisse des Verkehrswissenschaftlichen" del Instituto y Escuela Politécnica de Stuttgart. El doctor ingeniero Pirath recomienda particularmente los fascículos 1, 5 y 12.

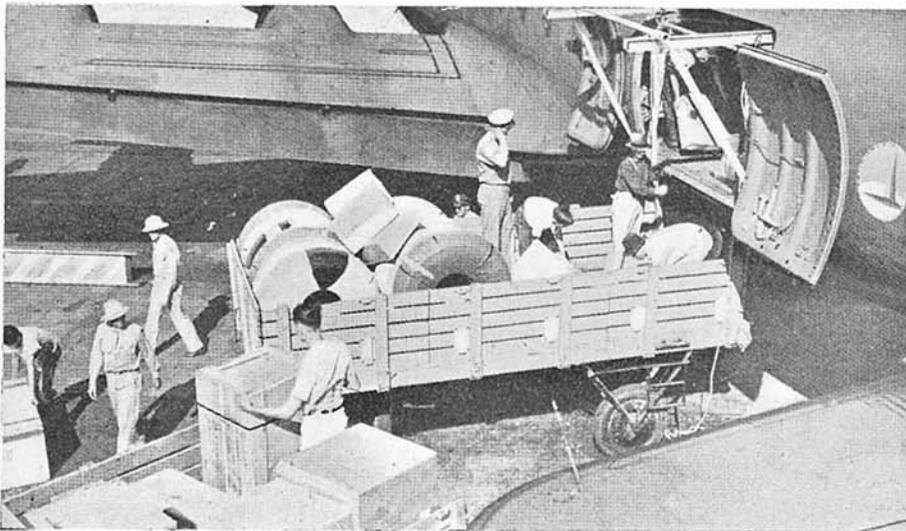
Es útil partir de la hipótesis de que los aviones pueden vencer todos los caminos de la tierra, de modo que momentáneamente planteamos el problema económico, es decir, el género, la extensión y la orientación del comercio, sin otras limitaciones técnicas que los precios resultantes. Debemos a continuación dar preferencia a la calidad sobre la cantidad, y esto no sólo por la naturaleza misma del transporte aéreo. Si así dirigimos la cuestión sobre las mercancías de gran valor, que precisan un transporte rápido, daremos una gran estabilidad a la corriente de tráfico; no es, en efecto, probable que el flujo de tales mercancías esté sujeto a los trastornos imprevistos e irregulares, que sobre otras mercancías supone, por ejemplo, la aparición de nuevas entidades económicas intermediarias entre las economías nacionales y las mundiales.

LAS DETERMINANTES DEL TRAFICO AEREO

Así, el tráfico aéreo se apoya en dos determinantes contradictorias: La velocidad, favorable. Y el costo, desfavorable respecto a otros medios de transporte. Ha de ser el juego de estos dos factores el que resuelva la ecuación del transporte aéreo. Pero así como el sentido favorable de la velocidad es ya tan marcado que podría prescindirse de forzar su mejora, si con ello hay ventaja económica, en cambio es indispensable la reducción del costo relativo, por cualquiera de estos tres caminos:

disminución de gastos generales absolutos, mayor reparto por mayor densidad de tráfico y selección de las cargas por acuerdo con otros transportes.

En el campo de la velocidad no deben esperarse inmediatos progresos técnicos sin aumento del precio de costo del kilómetro recorrido; ésta, al menos, era la experiencia anterior a la guerra, y no son de tomar en consideración los progresos militares donde no cuenta el precio. Pero si bien es esto cierto en cuanto a la velocidad propia del avión, la consecuencia varía al tratar de velocidades comerciales en lo que podemos considerar como nuevos trayectos, los transoceánicos. La principal ventaja de la aviación es que su velocidad cuenta sobre cualquier trayecto; esta aparente perogrullada



Cargando un "Douglas" de transporte.

Stuttgart. Y que el tema merece la pena nos lo dice, aún más que su interés intrínseco, el pronóstico de que el número de aviones que utilizará el primer tráfico aéreo de la postguerra no será menos de diez veces mayor que el de anteguerra. Bien merece no encaminar mal tan estupendo esfuerzo técnico y económico.

No puede por menos de apoyarse cualquier criterio que se tome en ciertas premisas económicas comerciales. Debe, en efecto, partirse del género, extensión y orientación de las necesidades del comercio, y los programas deben satisfacer ese punto de partida, de manera a la vez eficaz y económica. Si el tráfico aéreo quiere ocupar un lugar importante en el comercio futuro, es evidente que debe buscar soluciones económi-

cobra una gran importancia cuando se trata de trayectos mixtos, donde con otro transporte serían indispensables los transbordos. Y de otra parte, el aumento del radio de acción y la mayor seguridad en las instalaciones de apoyo del vuelo con mal tiempo, proporcionan otra gran ventaja al reducir las etapas y detenciones en los grandes trayectos, como son los marítimos. Finalmente, y útil también sobre esos trayectos, entra la posibilidad del vuelo en las capas altas de la atmósfera, con aumento de la velocidad específica. Todo ello en mayor desequilibrio—favorable al avión—con los otros medios de transporte; principalmente con los marítimos, donde no se apercibe mejora de la velocidad sino con enormes potencias y elevados costos.

En el aspecto del precio kilométrico, la cuestión presenta mayor complejidad. Después de una progresiva y considerable reducción del precio del tráfico aéreo, pareció estabilizarse en los cinco años anteriores a la actual guerra; al menos se conservó constante, más o menos, la diferencia de precio con el transporte marítimo, que es el competidor de mayor interés. Es difícil adivinar lo que sucederá en la postguerra; pero nuevos factores entran en consideración. El tren aéreo es una realidad; y si bien rebaja la velocidad, el empleo de veleros remolcados aumenta notablemente la capacidad de carga. Sería útil, sin embargo, conocer las proporciones reales, para los modernos aviones de gran tonelaje, entre peso total y carga útil o de pago, así como la carga por unidad de potencia motriz; es esto justamente lo que callan los programas técnicos conocidos. Puede suponerse, sin gran error, que tomando como base que la empresa cubra sus gastos—suprimiendo, pues, otras subvenciones que la carga postal—se conservará más o menos el matiz de antes de la guerra; es decir, no excesiva diferencia en los precios de pasaje de lujo, pero grande en la carga, sobre todo utilizando aviones-cargos. Ciertamente que hasta ahora no se ha estudiado concretamente el avión concebido para mercancías; naturalmente, aquellas de precio elevado frente a su volumen y peso. En esto los programas que se anuncian suponen gran adelanto. Pero además entra la cuestión del seguro, que sobre mercancías de valor elevado, tiene ventaja en el avión, aunque sólo sea por el menor tiempo que se expone a contingencias peligrosas.

LAS BASES DE LA ORGANIZACION

De estas dos consideraciones—velocidad y precio—puede deducirse que es aventurado señalar como probable un aumento desproporcionado del tráfico inmediatamente al finalizar la guerra. Por el contrario, están tan unidos todos los aspectos, que hay posibilidad

de pensar en un desarrollo homogéneo del material, las instalaciones y las demandas del tráfico. Puede resumirse en estas probables bases:

a) El tráfico aéreo gozará de un gran aumento, pero progresivo y homogéneo, del material con la organización. Los proyectos deberán responder, a la vez, a amplitud de horizonte en la idea y reflexión en la ejecución, salvo que se corra el riesgo de soportar una crisis a cambio de adelantarse al competidor.

b) El aumento será sobre todo grande en los servicios transoceánicos, orientados por las necesidades mundiales y no las continentales.

c) La acertada solución del problema pedirá una reglamentación mundial, particularmente en el aspecto de enlaces. A la vez, convendrá plantear el transporte aéreo en colaboración con los otros medios, especialmente los marítimos.

d) La colaboración de organizaciones, por ejemplo, el consorcio con Compañías de navegación marítima, no excluye la separación de explotaciones, como corresponde a características técnicas tan diferentes. Algo análogo sucede con el tráfico aéreo transoceánico y el de dispersión continental, que deben realizarse en colaboración, pero por explotaciones—e incluso entidades—diferentes.

El desarrollo progresivo que estas bases prevén está suficientemente favorecido, tanto en el programa inglés como en los americanos, al menos en su aspecto general. Figura allá el avión de 165 toneladas, pero fuera de la realidad de hoy; de modo que debe ser considerado como meta próxima de ese desarrollo progresivo. En cambio, el avión de 40 toneladas, término medio en los programas, responde a la realidad de hoy y puede dar solución inmediata al problema del tráfico en un futuro próximo. Puesto que es una ley general del transporte, que las necesidades del tráfico piden al material un aumento progresivo de la carga útil, no sería ventajoso lanzarnos inmediatamente a tonelajes excesivos, que de no estar justificados por grandes radios de acción, nos llevarían a consumos exagerados de combustible y a tantos de amortización desmesurados. Es preferible, primero, un aumento de la frecuencia en los servicios con aviones de mediano tonelaje.

Este es el resumen de las consideraciones que se nos ocurren a la vista de los escasos datos que se conocen sobre los proyectos futuros. Sería útil un examen más a fondo, pues es evidente, por la propia existencia de programas, que los diversos países se ocupan amplia y detalladamente en preparar su intervención en el tráfico aéreo futuro. Y el que da primero, da dos veces.

