

Aerotecnia

Condiciones de los aviones de transporte Por L. DE AZCÁRAGA

El transporte aéreo en gran escala es una de las preocupaciones actuales, nacidas por imperativos militares. Al comienzo de la guerra la Aviación había alcanzado ya posibilidades muy importantes en el transporte a gran distancia sobre los océanos. Particularmente en los Estados Unidos de Norteamérica existe una experiencia considerable a causa de los vuelos con material especialmente proyectado de la Pan American Airways sobre el Pacífico y a través del Atlántico. Es cosa natural que trate de aprovecharse esta experiencia para intentar que por medios aéreos se resuelva el transporte, al menos de ciertos elementos de mayor interés, que no se quiere exponer a los peligros de la navegación marítima.

Dado el desarrollo inmenso de los ataques submarinos y la falta de resultados concluyentes en los diversos sistemas de defensa, la navegación marítima está expuesta a pérdidas tales, que no puede satisfacer como solución única en su actual estado. Por ello, y animados por el resultado ya conseguido con los aviones *Martin "Mars"*, de 70 toneladas, ciertamente alentador como iniciación de los grandes tonelajes aéreos, se ha pensado en sustituir en lo posible el transporte marítimo por el transporte aéreo, impulsando vigorosamente la construcción de aviones de gran tonelaje especialmente proyectados para enlaces intercontinentales.

El programa, aunque conocido sólo en sus líneas generales, supone la transformación de nueve astilleros navales en sus correspondientes factorías aeronáuticas, y pretende aprovechar la maquinaria, mano de obra y materiales que se reservaban dentro del programa de construcciones navales. Se cuenta de este modo con llegar a la cifra de 5.000 aviones *Mars* en un año; y paralelamente, proyectar la construcción de aviones de doscientas toneladas. En cierto modo, el propósito recoge la idea, que ya fué expuesta por el doctor ingeniero Rumpler en el Congreso Nacional Aeronáutico que se celebró en Dayton (Ohio), al examinar las exigencias del tráfico trasatlántico, y como consecuencia, las condiciones de los aviones que habrían de satisfacerlas.

El autor del programa actual americano es, por otra parte, un constructor de buques. Pero si esto prueba la fe que la Aviación ha sabido despertar, no es, en cambio, una garantía de la viabilidad del proyecto. Resulta, en efecto, que solamente una parte muy pequeña de la maquinaria, mano de obra y materiales pensados para construcciones navales pueden ser inmediatamente, o al menos rápidamente, utilizados en los programas aeronáuticos. De tal modo, que algunas de las organizaciones técnicas de mayor experiencia, tales como la del constructor Glenn Martin, estiman que tal adaptación no podrá estar resuelta antes del año 1944.

La segunda parte del proyecto, es decir, la realización paralela de un nuevo tipo de avión cuyo tonelaje sobrepase el doble de los actuales, es todavía más difícil; y ciertamente que no puede conseguirse en tiempo breve, teniendo en cuenta lo necesario para proyectar, recoger materiales, preparar el trabajo y realizar las pruebas indispensables. Esta es la opinión de los expertos americanos, tal como T. P. Wright, de la Curtiss Wright Corporation y miembro de la Comisión de Producción Aeronáutica de Guerra.

Sin embargo, el deseo de salvar los peligros de la nave-

gación marítima, para los cuales no se consigue solución óptima por la lucha antisubmarina, ha hecho que se acepte en parte el nuevo programa de producción aeronáutica, impulsando sobre todo la construcción y transformación de modelos ya conocidos. El imperativo militar, por otra parte, al impulsar soluciones que no serían aun aceptadas en régimen normal, abre nuevos horizontes, permite el progreso del material y con esto pone de manifiesto razones de otro carácter, tales como rapidez, comodidad e incluso economía, que no aparecían de modo evidente.

Así, por ejemplo, si pudiera llegar rápidamente a un feliz resultado el propósito de los ingenieros Raymond y Burton, de la Douglas Aircraft, de multiplicar por dos y medio el peso del *Douglas D. C. 4*, podríamos alcanzar la cifra de 167 hombres con su equipo normal. En este caso, para transportar diez divisiones a 4.000 kilómetros de sus bases, más o menos San Francisco-Hawai, bastarían 150 de dichos aviones durante seis días, haciendo un viaje diario. Esta cifra, frente al convoy de 50 barcos que serían necesarios, representa, además de una rapidez mucho mayor, un ahorro de la mitad de las horas de trabajo, y los aviones no costarían más del 10 por 100 del precio y no exigiría más que el 10 por 100 de las materias primas utilizadas en dichos barcos.

Con alicientes y propósitos parecidos se piensa también en todos los demás países en resolver el problema del transporte aéreo, bien por la adaptación de aviones concebidos para bombarderos, o mejor aún mediante la fabricación de tipos especialmente proyectados, pensando no solamente en el problema actual, sino en el enorme campo que para la navegación aérea en gran escala se presentará al finalizar la guerra. Así, por ejemplo, junto a los aviones antes mencionados y el también americano *Constellation Lockheed*, con cuatro motores de 2.500 cv., capaz de transportar 57 pasajeros en etapas de 6.000 kilómetros a velocidad de 500 kilómetros por hora, son conocidos los intentos franceses, para no hablar de otros países directamente en lucha activa.

Se debe a Hurel y Pavie el proyecto del *Potez 161*, monoplano metálico, hidroavión de casco, con veinte toneladas de carga útil y velocidad de 350 kilómetros por hora, impulsado por seis motores Hispano Suiza de 1.200 cv. El *Lioré 49* tiene 52 metros de envergadura, está movido por seis motores de 1.100 cv. y lleva 70 viajeros, con autonomía de 23 toneladas de combustibles. El *Late 631*, con peso total de setenta toneladas, va equipado con seis motores de 1.300 cv. y puede transportar 45 pasajeros, más cinco toneladas de carga de pago. Los tres responden a las mismas exigencias de utilización, etapas de 6.000 kilómetros a velocidad superior de 300 kilómetros por hora.

El problema para conseguir estos verdaderos trasatlánticos volantes es apasionante. Y dentro de ello, no dejan de tener un vivo interés los pequeños detalles, especialmente los que conciernen al equipado difícil de estos aviones gigantes, de modo que los mandos y las instalaciones, de suyo complicadas, queden fácilmente "en la mano" del piloto. En este aspecto nada mejor que el criterio de los propios usuarios y constructores especializados.

Hemos procurado resumir en las siguientes líneas los criterios que nos son conocidos. Para ello hemos tomado como base una encuesta realizada por la Lockheed Aircraft Corporation sobre diversas cuestiones relativas a la colocación y equipo de los aviones polimotores de transporte. En esa encuesta se pidió opinión a los pilotos de líneas civiles y a los más notables pilotos militares, así como a un buen número de técnicos y empresarios de líneas aéreas. El 84 por 100 de las personas interrogadas tenía una experiencia de más de diez años de trabajo en materias de Aviación.

En la relación que inmediatamente se incluye figura lo más importante de la encuesta oficial y pública de la Lockheed. Se omite lo referente a la radio y al piloto automático Sperry, dado que sus sistemas son privativos de los aviones americanos y las preguntas a ellos referentes no tenían para nosotros carácter general. Se añaden, en cambio, otros comentarios sobre alguno de los temas de posible interés no previstos en la encuesta; y se incluye el criterio sobre ciertas instalaciones auxiliares a bordo, tales como figuran en los últimos tipos de aviones europeos.

Hay que puntualizar previamente que no se trata de discutir con detalle todas las características esenciales que definen a los aviones de gran tonelaje. Algunas de ellas, desde el punto de vista del proyecto, han sido ya resumidas de modo general en otras notas publicadas anteriormente; tales como las referentes a los progresos en vía de realización, para mejora de las alas, fuselaje y grupo motopropulsor; y especialmente las relativas a problemas esenciales para conseguir, bien el vuelo a mayor velocidad o simplemente mayor techo. Es evidente que, puesto que dichas condiciones fueron entonces examinadas de modo general, les son aplicables a estos tipos de aviones, si acaso no en su totalidad, sí por lo menos según las exigencias particulares de su empleo.

Además de esas características generales aplicables a cualquier tipo de avión, convendría fijar criterio respecto a cuál tipo es el más adecuado para un determinado recorrido de larga distancia. No parece, sin embargo, que ello sea útil en esta ocasión, puesto que para cada problema habría que variar el razonamiento acaso fundamentalmente. Respecto al tamaño, autonomía y carga útil, número de motores y disposición de las alas, ya figuran en la encuesta mencionada algunas preguntas y respuestas, que serán comentadas.

Surge de modo inmediato la cuestión, de gran interés para nosotros, de si son preferibles aviones terrestres o hidroaviones para los enlaces intercontinentales. La discusión nos llevaría demasiado lejos para el propósito actual, toda vez que en la resolución entran elementos de juicio muy complejos y la preferencia no siempre depende solamente del punto de vista técnico. Frente a la ventaja de mayor seguridad sobre el mar que, por ejemplo, tiene el hidroavión, presenta el terrestre la posibilidad, por ejemplo, de llegar directamente al final de etapa en el interior de un continente. Señalemos, sin embargo, el hecho de que gran parte de los aviones que con sus experiencias han hecho posible la implantación de un tráfico regular sobre los océanos eran hidroaviones de casco o canoa. Y ésta es también la fórmula generalmente admitida para los proyectos en vías de realización.

De momento, limitamos esta nota a ciertas características de tipo general, cuyo examen es ineludible; y al equipamiento de los grandes aviones en general, aunque sin perder de vista las consideraciones anteriores. No puede darse con ello el tema por agotado y volveremos a tratarlo en otra ocasión.

He aquí el resultado de la encuesta de la Lockheed, agrupadas las materias según su relación mutua. Hemos creído preferible no intercalar los comentarios que sugieren, salvo aquellas aclaraciones indispensables:

I. PUESTO DE PILOTAJE

1.ª Los mandos de urgencia, como el de poner la hélice en banderola, el de descarga rápida de combustible, el de extintor de incendios, etc., ¿deben colocarse juntos o separados?

Juntos 52 por 100
Separados 48 —

2.ª Si van juntos, ¿cómo habrán de colocarse? ¿En un ta-

blero en el techo del puesto de pilotaje? ¿En un vano del suelo o enfrente del piloto? ¿En el tablero de los mandos de motores?

El tablero en el techo del puesto ... 45 por 100
En el tablero de los mandos de motores 18 —
En otros lugares distintos 17 —
En el suelo 11 —
En cualquier lugar fácilmente accesible 9 —

3.ª ¿Debe inclinarse la parte inferior del *tablero de instrumentos* para facilitar la lectura de los instrumentos sin paralaje?

Sí 90 por 100
No 10 —

4.ª ¿Es necesario disponer de un *brazo de apoyo* reversible en la posición de maniobra de la manecilla de gases?

No 54 por 100
Sí 46 —

5.ª ¿Deberán colocarse todos los instrumentos en el *tablero*, o podrán colocarse algunos en el *techo del puesto de pilotaje*?

Todos en el tablero 57 por 100
Algunos en el techo del puesto 43 —

6.ª ¿Qué instrumentos pueden colocarse en el *techo del puesto de pilotaje*?

Instrumentos auxiliares 50 por 100
Instrumentos eléctricos y radio 30 —
Instrumentos de los motores 11 —
Instrumentos diversos 9 —

7.ª ¿Es provechoso tener despejado el *techo del puesto de pilotaje*, o se sostiene que es ventajoso colocar allí los mandos de la radio o de la instalación eléctrica?

Para mandos eléctricos y radio 49 por 100
Para mandos eléctricos (solamente) 32 —
Sin mandos 10 —
Para mandos de radio (solamente) .. 9 —

8.ª ¿Es conveniente disponer de *luces* en hilera en la parte superior del tablero, o es mejor situar al lado de cada instrumento la luz correspondiente?

Al lado de cada instrumento o mando 77 por 100
En hilera en la parte superior del tablero 23 —

9.ª ¿Es conveniente disponer la *superestructura transparente* en el *techo del puesto de pilotaje*?

No 63 por 100
Sí 37 —

10. Si para estas *superestructuras* se emplean *materiales plásticos* (tipo Plexiglas), ¿habrán de ser de gran transparencia, o podrán colorearse ligeramente para disminuir el deslumbramiento?

Ligeramente coloreados 70 por 100
De gran transparencia 30 —

II. TABLERO DE MANDOS

11. ¿Sería ventajoso que los mandos de los pasos de la instalación de gasolina sean de tipo palanca en lugar de tipo llave?

No 66 por 100
Sí 34 —

12. Considerando que un *tetramotor* tiene los mandos siguientes: cuatro manecillas de gases, cuatro correctoras, cuatro mandos del paso de las hélices, cuatro mandos para los radiadores de aceite, cuatro mandos de aire caliente para los carburadores, cuatro mandos para los capots NACA, ¿habían de colocarse en una sola fila, o deberán situarse, un grupo tras otro, en el sentido longitudinal?

Todos en hilera 70 por 100
 En sentido longitudinal 30 —

13. ¿Sería conveniente colocar el mando del "flettner" del alerón sobre la barra de mando, por ejemplo, en el centro del volante?

No 68 por 100
 Sí 32 —

14. ¿Convendría utilizar *empuñaduras* largas en lugar de manivelas para el mando del "flettner"?

No 53 por 100
 Sí 47 —

15. Dado que los mandos para la maniobra del *tren retráctil* y de los "flaps" se sitúan en la parte opuesta de la caja de mandos, ¿en qué parte debe colocarse el mando del tren?

A la derecha 65 por 100
 A la izquierda 35 —

(Esta respuesta parece dictada por los modernos bimotores.)

16. En lugar de la bomba de seguridad accionada a mano, ¿sería conveniente disponer en los tetramotores de una bomba eléctrica del combustible?

Sí 59 por 100
 No 41 —

17. En este caso, ¿sería conveniente colocar los interruptores eléctricos para la maniobra de la bomba cerca de la manecilla de gases?

Sí 67 por 100
 No 33 —

18. ¿Qué otros mandos eléctricos deberán colocarse cerca de la manecilla de gases?

Ninguno 33 por 100
 Luces de aterrizaje 24 —
 Radio 17 —
 Reóstatos de la luz del tablero de instrumentos 11 —
 Diversos (piloto aut.) 15 —

19. ¿Sería conveniente adoptar palancas parecidas a las manecillas de mando de los motores para maniobrar:

- 1) *Los frenos para el aparcamiento en tierra;*
- 2) *La rueda anterior;*
- 3) *El bloqueo de la rueda de cola?*

1) Sí	84 por 100	No	16 por 100
2) Sí	90 —	No	10 —
3) Sí	92 —	No	8 —

20. ¿Es conveniente colocar las palancas de gases y los otros mandos principales de los motores a la misma altura y sensiblemente en la misma posición, en sentido longitudinal, respecto del centro del volante?

Sí 84 por 100
 No 16 —

21. Si entre los dos puestos de pilotaje hay un pasillo amplio, ¿sería conveniente colocar las palancas de gases más al alcance del primer piloto que del segundo?

Sí 59 por 100
 En el centro 25 —
 No tiene importancia 16 —

22. ¿Qué clase de mando es preferible para el "flettner"?

Mecánico 88 por 100
 Eléctrico 6 —
 Hidráulico 6 —

III. MANDO DEL TIMON DE DIRECCION

23. ¿Son preferibles los pedales con el punto de apoyo encima o debajo del suelo?

Sobre el suelo 62 por 100
 Debajo del suelo 38 —

(Con el punto encima existe la desventaja de que queda poco despejado el espacio que hay detrás del tablero de instrumentos. Con el punto bajo el suelo quedan unas aberturas en el mismo que habrán de cerrarse para evitar el posible agarrotamiento de los mandos y el paso de aire frío a los puestos de pilotaje.)

24. ¿Sería conveniente que el movimiento de los pedales fuese sólo de traslación, o puede considerarse satisfactorio el movimiento angular?

Movimiento angular 76 por 100
 Traslación 24 —

25. Los pedales del timón, ¿deben construirse de manera que sostengan todo el pie, o solamente la parte anterior del pie, de manera que los talones reposen sobre el suelo?

Cortos 66 por 100
 De la longitud del pie 34 —

26. ¿Qué longitud deberán tener los pedales, teniendo en cuenta los diversos tipos de botas que calzan los pilotos?

De 12,5 a 15 centímetros 77 por 100
 Más de 15 centímetros 15 —
 Menos de 12,5 centímetros 8 —

IV. LOS FRENO

27. ¿Es conveniente el mando de los frenos en la parte anterior de los pedales?

Sí 93 por 100
 No 7 —

28. La rueda anterior de un tren tipo triciclo invertido, ¿deberá guiarse con los pedales del timón o será mejor libre?

Guiada con los pedales 60 por 100
 Libre 40 —

29. ¿Deben ponerse frenos a las tres ruedas?

Sí 51 por 100
 No 49 —

30. Si se pone freno a la rueda anterior, ¿el mando habrá de ser independiente del de las otras dos ruedas principales?

Sí 72 por 100
 No 28 —

31. El mando del freno de la rueda anterior, ¿debe considerarse freno de empleo normal o de urgencia?

Freno de urgencia 73 por 100
 Freno normal 27 —

32. Si la rueda se guía solamente con los pedales del timón, ¿sería conveniente disponer de un solo pedal para el mando del freno, por ejemplo, el pedal derecho, que accionaría los frenos de las tres ruedas?

No 91 por 100
 Sí 9 —

33. ¿Sería conveniente emplear un *mando de freno del tipo* de los que se usan en Inglaterra, en donde una palanquita, colocada sobre el volante, sirve para mandar los frenos?

No	97 por 100
Sí	3 —

V. MANDO DE PROFUNDIDAD Y ALERONES

34. ¿Es preferible el tipo de *barra de mando lateral* (con respecto al piloto) o el tipo de *barra central*, es decir, colocada entre sus piernas?

Lateral	93 por 100
Central	7 —

35. ¿Como *cuántos grados* debe girar el volante, desde el extremo izquierdo al derecho, en un gran avión?

De 90° a 180°	50 por 100
De 180° a 270°	17 —
De 45° a 90°	15 —
De 270° a 360°	14 —
Más de 360°	4 —

El 34 por 100 de las respuestas se inclinan por los 180°.

36. ¿Qué clase de *mandos auxiliares* se estima conveniente colocar sobre la *barra de mando*?

Ninguno	34 por 100
Diversos mandos eléctricos	31 —
Diversos mandos de radio	15 —
Varios (tales como mando a distancia del piloto automático, palanca de los frenos, mando del cronómetro, de los "flettner", etc.)	20 —

37. ¿Cuál de los tres tipos siguientes de *transmisión* es preferible para transmitir la rotación del volante a la traslación de los cables de mando:

- a) Cadena y timón.
- b) Engranajes cónicos en el árbol del volante y tambor para el cable en la base de la barra.
- c) Tambor sobre el árbol del volante con cables enrollados en el tambor?

Respuestas:

a) Cadena y timón	62 por 100
b) Engranajes y tambor	28 —
c) Tambor	10 —

(El último sistema requiere una caja de mecanismos más grande, que disminuye sensiblemente la visibilidad de los instrumentos en el tablero de instrumentos.)

38. ¿Cuál es la *máxima desviación longitudinal* de la barra en un gran avión? (Midiendo desde el centro del volante.)

50 centímetros	17 por 100
61 centímetros	16 —
46 centímetros	15 —

El 71 por 100 de todas las respuestas sugerían desviaciones comprendidas entre 38 y 63 centímetros.

VI. INSTRUMENTOS

Las preguntas que se formulan se refieren todas a un aparato tetramotor, con un Jefe y un Oficial en el puesto de pilotaje.

39. ¿Debe preferirse alguna de estas disposiciones:

- a) Todo el *tablero de instrumentos* sobre bancada elástica.
- b) Solamente los *instrumentos de vuelo* en tableros sobre bancada elástica.
- c) Todo el *tablero de instrumentos* sobre bancada rígida?

Respuestas:

a) Todo el tablero sobre bancada elástica	65 por 100
b) Tablero con los instrumentos de vuelo sobre bancada elástica.	34 —
c) Todo el tablero sobre bancada rígida	1 —

40. ¿Qué es más conveniente:

- a) El tipo actual de brújula y sistema de instalación (en el centro del tablero),
- b) o un tipo de *brújula periódica* instalada lejos del puesto de pilotaje con un mando a distancia y un indicador repetidor en el tablero de instrumentos?

a) Tipo actual	83 por 100
b) Brújula periódica	17 —

(Se advierte que falta preguntar si no deben instalarse las dos simultáneamente.)

41. ¿Qué clase de *iluminación* ha de preferirse, tanto para el tablero de instrumentos como para todo el puesto de pilotaje?

Indirecta	64 por 100
Directa	17 —
Ambas	19 —

(Aun cuando no se haya especificado en esta pregunta, podría mencionarse la necesidad de un reóstato para regular la intensidad de la luz.)

42. ¿Puede considerarse satisfactoria la *luz Argon*?

Sí	52 por 100
No	48 —

El 70 por 100 de las respuestas negativas alegan "demasiado pálida" y "perjudicial para los ojos, por lo fatigosa".

43. ¿Qué tipo de indicador es preferible para el *análisis de los gases de escape* y para las temperaturas?

a) Un instrumento con cuatro escalas de lectura vertical	40 por 100
b) Dos instrumentos dobles con índices concéntricos	36 —
c) Cuatro instrumentos de tipo normal	17 —
d) Dos instrumentos dobles con índices laterales	7 —

44. ¿Qué clase de *indicador* es preferible para los cuentarrevoluciones, presión de alimentación, presión de combustible y presión del aceite?

c) Cuatro instrumentos de tipo normal	38 por 100
a) Un instrumento con cuatro escalas de lectura vertical	29 —
d) Dos instrumentos dobles con índices laterales	25 —
b) Dos instrumentos dobles con índices concéntricos	8 —

45. ¿Qué clase de indicador es preferible para saber la *cantidad de combustible* (con cuatro depósitos)?

a) Un instrumento con cuatro escalas de lectura vertical	47 por 100
c) Dos instrumentos de tipo normal con un desviador selector.	38 —
b) Dos instrumentos dobles con índices concéntricos	15 —

46. ¿Qué precisión es conveniente que tenga el *cuentarrevoluciones*?

10 r. p. m.	42 por 100
5 r. p. m.	39 —
25 r. p. m.	18 —
40 r. p. m.	1 —

47. ¿Cuál es preferible entre los sistemas de montaje de los instrumentos?

En tres o cuatro tableros desmontables	29 por 100
Por la parte posterior del tablero ...	22 —
En tres o cuatro tableros con bisagras	22 —
Delante del tablero de instrumentos.	13 —
De otras maneras	14 —

48. ¿Es conveniente poder deslizar los instrumentos de manera que las agujas queden dispuestas todas horizontalmente (hacia la derecha) en posición de funcionamiento normal?

Sí	81 por 100
No	19 —

49. ¿Es conveniente disponer a ambos lados del tablero de instrumentos unos cajetines (como los de los automóviles) para guardar objetos varios?

Sí	62 por 100
No	38 —

VII. GENERALIDADES

50. Para los tres tipos de aparatos bimotor, trimotor y tetramotor, ¿cómo se subdividen las características más importantes de cada uno de ellos?

Características.	Convenientes.	No convenientes.
Bimotor	59 por 100	41 por 100
Trimotor	10 —	90 —
Tetramotor	84 —	16 —

(Esta pregunta es, evidentemente, poco concreta y tampoco puede contestarse si no se conoce el empleo del avión; pero en términos generales indica la preferencia americana por los tetramotores.)

51. En un aparato tetramotor que tenga cuatro circuitos independientes para la alimentación del combustible, ¿es o no conveniente disponer de un sistema apropiado para trasladar el combustible de una parte a otra del aparato (en vuelo) con el objeto de eliminar tuberías a través del fuselaje?

No	55 por 100
Sí	45 —

52. ¿De qué será más conveniente disponer: de analizadores de gases de escape o de fluxómetros, o de ambos?

Ambos	54 por 100
Analizador solo	25 —
Fluxómetro solo	21 —

53. ¿Debe sostenerse que los cuatro motores pueden sincronizarse de un modo satisfactorio con un mando manual?

Sí	63 por 100
No	37 —

54. Caso de adoptar un mando a mano, debe ser elástico o mecánico?

Mecánico	73 por 100
Elástico	27 —

55. ¿Qué opinión merece un dispositivo automático de sincronización?

Conveniente	66 por 100
Una complicación innecesaria	25 —
Esencial	9 —

56. ¿Tiene usted alguna experiencia en el manejo de aparatos con tren de aterrizaje triciclo?

No	77 por 100
Sí	23 —

(Esta pregunta sólo tiene interés porque manifiesta la verdadera experiencia del tren triciclo, aún poco conocido en su país de origen.)

57. ¿Qué tipo de tren de aterrizaje es preferible?

Triciclo	89 por 100
Normal	11 —

(Esta respuesta es interesante si se considera la falta de experiencia sobre triciclo, puesta de manifiesto en la respuesta anterior.)

58. Las portezuelas de acceso a los compartimientos de carga, ¿deben disponerse al mismo lado del fuselaje que la puerta de entrada de los pasajeros?

No	63 por 100
Sí	37 —

59. Caso de existir una puerta que sirva para la entrada de los pilotos y para la carga de mercancías y equipajes, ¿deberá disponerse al lado izquierdo, sin tener en cuenta las otras portezuelas para la carga de mercancías?

Sí	61 por 100
No	39 —

60. ¿Qué capacidad y autonomía se exigirá a un avión para satisfacer las exigencias, en cuanto a número de pasajeros y desarrollo del tráfico aéreo, en los próximos cuatro años?

Capacidad	20 a 30 personas	61 por 100
	Más de 30 personas	22 —
	Menos de 20 personas ...	17 —
Autonomía ...	De 1.950 a 2.400 kms. ...	50 por 100
	De 2.600 a 3.200 kms. ...	26 —
	1.600 kms. o menos	18 —
	Más de 3.200 kms.	6 —

(Parece entenderse que quedan fuera de consideración las líneas trasatlánticas.)

61. ¿Cuál número de motores es el más aconsejable?

a) Aparatos de 12 a 20 plazas:

Dos motores	83 por 100
Cuatro motores	11 —
Tres motores	6 —

b) Aparatos de 20 a 25 plazas:

Dos motores	49 por 100
Cuatro motores	44 —
Tres motores	7 —

c) Aparatos de 25 a 35 plazas:

Cuatro motores	88 por 100
Dos motores	9 —
Tres motores	3 —

62. ¿Se juzga necesario añadir un tercer miembro a la tripulación de vuelo?

a) En los tipos actuales de bimotores de transporte:

No	89 por 100
Sí	11 —

b) En los futuros tipos de tetramotores:

Sí	94 por 100
No	6 —

(En esta pregunta no queda claro si se cuenta o no con el radiotelegrafista.)

63. En caso afirmativo, ¿deberá estar compuesta la tripulación por el Jefe sólo como observador, el primer Oficial como piloto y un mecánico cerca de los instrumentos del grupo motopropulsor y los mandos?

¿O bien con el Jefe como navegante y observador, el pri-

mer Oficial como piloto y el mecánico cerca de sus instrumentos?

Segunda solución	51 por 100
Primera solución	21 —
Segunda con modificaciones	18 —
Primera con modificaciones	5 —
Ninguna preferencia	4 —
Colocación alterna	1 —

64. Desde el punto de vista de la seguridad, ¿qué clase de ala es preferible?

Ala baja	59 por 100
Ala alta	41 —

65. Desde el punto de vista de explotación del transporte aéreo, ¿qué clase de ala es preferible?

Ala alta	81 por 100
Ala baja	19 —

66. ¿Por qué causas se lamentan más los pilotos y aviadores en general?

Comodidad del puesto de pilotaje ...	44 por 100
Características de vuelo y estabilidad	17 —
Instrumentos	7 —
Mandos	5 —
Radio	5 —
Comodidad en la cámara de pasajeros	5 —
Varios (espacio para la carga, anticongelantes, frenos, alimentación, etc.)	17 —
Parabrisas	13 —
Instrumentos e iluminación	7 —
Calefacción, etc.	20 —

67. ¿Qué clase de mejoras de poca monta son más de desear? Las respuestas han sido:

Palanca de gases sin juego alguno.
Rápida maniobra del tren de aterrizaje.
Eliminación de cualquier obstáculo o saliente agudo en el puesto de pilotaje.
Posibilidad de regulación de los asientos de los pilotos, tanto en sentido vertical como longitudinal.
Mejor distribución de la calefacción.
Lugar para poner ropas y equipajes de la tripulación.
Regulación de los pedales del timón.

* * *

Es curioso hacer notar la tendencia demostrada por alguna de las respuestas dadas. Un examen más detenido de las mismas puede permitirnos calar hondo en la actual tendencia norteamericana, y a la vez señalar si no se han tenido en cuenta algunos detalles de interés para los aviones europeos. Para ello analizamos de nuevo cada uno de los grupos de preguntas anteriores, tomando como complemento lo relativamente poco que se conoce de los grandes aviones modernos.

Trataremos, en cambio, de añadir a las cuestiones anteriores aquellas otras que se refieren al resto del equipo e instalaciones que no se han comentado, tales como la estación radio-telegráfica de a bordo.

Hagamos, por tanto, un comentario para cada uno de los grupos de preguntas que se han planteado anteriormente, a la vez que tratamos de completarlos en lo que razonablemente sea posible.

I.—Puesto de pilotaje.

La organización, tal como se deduce del género de preguntas, se refiere a grandes aviones con puesto de mando doble y un número bastante considerable de palancas y manecillas de mandos, instrumentos indicadores, etc. Las respuestas son bastante categóricas en cuanto se refiere a la comodidad del piloto respecto a los mandos. Sin embargo, acaso convendría añadir:

a) ¿Se considera imprescindible el mecánico en el puesto de pilotaje en algunos momentos, o puede ser siempre sufi-

ciente la ayuda del segundo piloto si no se basta por sí solo el primero?

La tendencia general es llevar consigo al mecánico, pero disponiendo los elementos todos de la instalación de modo que no sea imprescindible en ningún momento dado. Se considera conseguido así en los bimotores, con tal de que los mandos, por ejemplo el del tren, sean rápidos y no a mano, sino por métodos neumáticos, eléctricos, etc. En los tetramotores, por el contrario, el mecánico es necesario; y para grandes tonelajes no basta, sino que a la tripulación se añade otro miembro que los americanos llaman "ingeniero en vuelo", verdadero técnico superior, cuya misión es dirigir en las etapas todas las operaciones necesarias para mantener a punto la complicada máquina que es hoy día un avión de gran tonelaje, en el que las instalaciones, y dentro de ellas la eléctrica, suponen un muy elevado tanto por ciento del total en peso, precio, precisión y seguridad.

b) ¿Debe llevarse la navegación en la misma cabina (o inmediatamente al lado) del puesto de pilotaje, o conviene mejor disponer una cabina independiente para misiones de estudio de la derrota?

Esta segunda solución parece preferible, toda vez que está resuelta la intercomunicación telefónica a bordo. La organización de la cabina de derrota supone que, para que el primer piloto lleve la navegación, pueda ceder al segundo la vigilancia del pilotaje fuera de los despegues y arribadas.

c) ¿Qué se considera preferible, tener una salida de emergencia por el techo de la cabina, o utilizarlo para colocar instrumentos e instalaciones?

La tendencia es sacrificarlo todo a conseguir la salida de emergencia.

d) ¿A qué altura debe colocarse el tablero de instrumentos?

La solución preferible es que debe subordinarse a la visibilidad. Cuanto mayor sea la anchura de la cabina, peor es la visibilidad desde uno de los costados; en estas condiciones será mejor que el piso y parte delantera estén contruidos con material transparente, para facilitar la vista en el amerizaje o toma de tierra. El tablero, en este caso, será preferible que vaya alto (junto al techo, por ejemplo, en el *Heinkel 111 H*), con tal de que puedan variarse a voluntad las alturas de asiento y volante durante el vuelo. Para la toma de tierra, en que sería incómoda la postura de la cabeza, se repiten los instrumentos imprescindibles, colocando los duplicados en un pequeño tablero, a la altura normal y a un costado, junto al puesto del primer piloto.

II.—Tablero de instrumentos.

e) ¿Cuáles instrumentos se consideran imprescindibles y cuál la agrupación relativa para más fácil lectura?

Aunque estos asuntos parecen suficientemente normalizados, lo cierto es que no es fácil decir para determinados instrumentos, tales como analizadores de gases de escape, indicadores de posición del tren, etc., si no siendo indispensables, conviene evitarlos para ahorrar peso y complicaciones.

III.—Los frenos.

Aparte de que la mayor parte de las preguntas se refieren a tren triciclo, del cual se reconoce después que faltan datos y experiencia, encontramos quizá excesiva la resistencia a admitir para mando del freno otro sistema que el situado en los pedales del mando de dirección. No se ve una explicación inmediata para no admitir, por ejemplo, el sistema, bastante usado en Inglaterra, de una palanca en el propio volante.

IV.—Mando de profundidad y alerones.

Las preguntas en general dan por supuesta la existencia de dispositivos hipersustentadores, pero queda sin aclarar algún extremo.

f) ¿Desde el punto de vista del piloto, hay preferencia por "slot" o "flap", o por alguno de los diversos sistemas de éstos?

V.—Instrumentos.

En lo que se refiere a los instrumentos de a bordo, hay que hacer notar que son escasas las preguntas que se refieren a los propiamente de navegación, y aun más especialmente se nota ausencia de temas sobre los indicadores de vuelo sin ho-

rizonte natural. Podría esto hacer creer que son temas completamente resueltos; de modo que no admite duda lo que en cada caso debe incluirse y en qué condiciones. Sin embargo, no es así, y por el contrario, tales instrumentos, aún más esenciales que muchos de los indicadores del motor, tienen todavía problemas que están lejos de haber sido resueltos unánime y satisfactoriamente.

Sin otro propósito que tratar de fijar ideas, señalamos aquí algunas de las cuestiones que no figuran en las preguntas anteriores. Se da por supuesto que no quedan con esto incluidos todos los problemas de verdadero interés.

g) ¿Debe preferirse alguna de estas dos soluciones para el altímetro?

a) Un altímetro de precisión de 0 a 1.000 metros de diferencia de nivel y otro de 0 a 10.000 metros de diferencia de nivel.

b) Dos altímetros de precisión de 0 a 1.000 metros.

Hay que tener en cuenta que el error que se comete para gran altura por un altímetro de precisión, cuando tratamos de medir diferencias de nivel superiores a las previstas en el mismo, puede ser menor que el error de apreciación en la lectura que se comete en el otro altímetro de escala menor. La tendencia actual parece inclinarse hacia la solución b) de las dos indicadas.

h) ¿Cuál fórmula es más conveniente para tarar el altímetro?

La fórmula de la Atmósfera Standard Internacional no es ya unánimemente empleada; por el contrario, los Institutos de técnica aeronáutica se preocupan de aumentar la exactitud, llegando a fórmulas especiales, de las que probablemente saldrá en el futuro otra nueva internacional.

¿Cuál debe ser el margen de milibares, entre los dos extremos del corrector del altímetro, para QFE?

i) ¿Es aconsejable utilizar algún tipo de integral conocido en sustitución del horizonte artificial e indicador de viraje?

La tendencia general en los tableros de mando actuales prescinde de los integrales de vuelo; o por lo menos el empleo de éstos no supone la supresión de los instrumentos simples. Sin embargo, desde el punto de vista teórico, la solución está en el integral; y, por tanto, la realidad práctica sólo quiere decir que los integrales actuales no son suficientemente perfectos.

j) ¿Cuál debe ser el tamaño de los indicadores de tablero, o en otras palabras, cuál debe ser la precisión en la medida del ángulo de giro en el viraje, de la velocidad ascensional o de descenso, etc.? ¿Conviene emplear un solo tamaño de instrumentos, o puede admitirse un tamaño para cada uno de los tipos?

La tendencia actual consiste en unificar los tamaños en todo lo posible, empleando uno solo para los instrumentos de navegación: vuelo sin visibilidad exterior, cuentarrevoluciones, anemómetro, etc., y admite un tamaño más reducido solamente para algunos de los indicadores de motor, particularmente los relativos a las instalaciones de combustible y aceite.

k) ¿Cuál es la agrupación más conveniente para los instrumentos en el tablero entre estas tres soluciones?

a) Todos los de navegación, concentrados frente al primer piloto, y los de motor, en el resto del tablero, superpuestos en tantas líneas como motores.

b) Los instrumentos de motor, repartidos a derecha e izquierda, de acuerdo con los motores; los instrumentos de navegación, en el centro del tablero, con repetidores junto al piloto (y en tablero distinto) para los más esenciales.

c) Los indicadores de motor, en el centro, y los de navegación, duplicados y colocados frente a los dos pilotos.

La pregunta, que para un avión de pequeño número de motores (uno o dos), con cabina relativamente estrecha, tiene fácil respuesta, resulta más compleja si se piensa en un tablero y en que la dimensión de la cabina puede ser excesiva para permitir desde un costado la lectura fácil de los instrumentos colocados en el otro.

l) ¿Dónde debe ir colocado el cronómetro, en el tablero o en el volante?

La mayor parte de los aviones actuales no prevén el caso; pero los cronómetros especiales tienen una armadura adecuada para montarlos sobre el volante, y ésta parece la disposición más conveniente.

m) ¿Qué indicadores deben llevar defensa contra la formación de hielo? Y en caso de que todos no puedan llevarla, ¿existe un orden determinado de preferencia? ¿Hay algún sis-

tema especialmente recomendado para esta defensa antihielo, por ejemplo, eléctrico, por los gases de escape, etc.?

El sistema eléctrico parece el más aconsejable, y en general puede haber energía suficiente para defender a todos los instrumentos esenciales con tal de que todo el consumo eléctrico a bordo para toda clase de fines: iluminación interior y exterior, anticongelante, radiotelegrafía, etc., sea agrupado en una sola central de energía, que se utilizará según lo aconseje la mejor economía del momento.

n) Los indicadores visuales de radiotelegrafía, el mando de sintonía radiotelegráfica y el de intercomunicación telefónica para el piloto, ¿deben ir en el tablero o separados del mismo?

La tendencia general es considerar los indicadores de radio, particularmente los de radiogoniómetro y aterrizaje sin visibilidad, como otros tantos instrumentos de navegación, colocándolos junto a los demás. Los mandos de sintonía y los de intercomunicación telefónica se colocan indistintamente en el techo de la cabina de pilotaje o junto al volante y al mismo lado que los mandos de gases del motor.

VI.—Generalidades. (Tipo de avión.)

Según las respuestas examinadas, la tendencia se inclina hacia los aviones tetramotores, aunque sin descontar un elevado tanto por ciento de simpatía por el bimotor, e incluso su preferencia hasta 25 plazas. Ciertamente, al pretender el aumento de velocidad y tonelaje de los aviones, lo que en definitiva significa un aumento de potencia en el motor, se llega de manera inevitable a la multiplicación del número de grupos motopropulsores. De otro modo resultaría una potencia excesiva sobre cada hélice y una longitud de pala tal, que teniendo en cuenta la velocidad de vuelo, haría entrar a los extremos de hélice dentro de las velocidades del sonido. Así, por ejemplo, para un avión que vuele a 12.000 metros de altura, con una velocidad de 800 kilómetros por hora, no se pueden incluir en cada pala de la hélice más de 150 cv. si se quiere contar en el vuelo y en el despegue con un gran rendimiento en la hélice sin exceder del diámetro de 3,5 metros. Independientemente de las ventajas que pueden encontrarse con la hélice de contrarrotación, que permite agrupar los motores según el eje longitudinal, la solución tiende a la multiplicación del número a lo largo del ala. En relación con el mejor rendimiento de la hélice, cabe preguntar:

o) ¿Qué sistema de hélice de paso variable es preferible? ¿Conviene dotar a las hélices de cambios de velocidad de giro? Y en caso afirmativo, ¿de qué número de pasos debe dotarse?

En general, en los motores modernos se advierte que se ha previsto un aumento del número de revoluciones en la fase del despegue; pero el problema no puede considerarse, ni mucho menos, resuelto. Aparte del número de motores, la encuesta anterior muestra una decidida preferencia por los aviones monoplanos de ala baja, aunque reconociendo que desde el punto de vista comercial son preferibles los de ala alta, sin duda a causa de la mejor visibilidad para el pasajero y porque permiten, en general, más facilidad para una cómoda disposición del conjunto de la cabina. El uso de hidroaviones resume en una sola la preferencia, en beneficio del criterio comercial.

Pero considerando otros aspectos del vuelo, pueden formularse también otras cuestiones:

p) Teniendo en cuenta a la vez las razones de posible empleo militar, la mínima rapidez comercial compatible con la economía y la comodidad de los movimientos para el pasaje, ¿cuáles deben ser las velocidades mínimas en vuelo de crucero y en vuelo económico?

Parece obligado que la diferencia de una a otra sea bastante grande. La velocidad de 450 km/h. para régimen de crucero es cifra dentro de las posibilidades actuales; para régimen especialmente económico, sobre grandes etapas, una velocidad de 300 km/h. puede considerarse suficiente.

q) ¿Cuáles deben ser las velocidades posibles de aterrizaje y de subida? ¿Y cuáles el techo práctico y la altura normal de utilización?

Teniendo en cuenta la consideración económica de carga aprovechable, proporciones de carga útil y de pago respecto a la total, resultan cifras adecuadas las siguientes:

Velocidad de aterrizaje con hipersustentación	130 km/h.
Techo práctico	4.500 m.
Altura normal de utilización.....	2.000 m.

VII.—Generalidades. (Navegación.)

Respecto a los elementos auxiliares de navegación, no han sido incluidos en la encuesta ni siquiera todos los problemas esenciales. Ya se dijo que no se mencionaban ni las preguntas relativas al piloto automático ni las de la instalación radiotelegráfica. Sin embargo, tales asuntos son fundamentales en los modernos aviones de transporte que se desean utilizar en largas etapas y con cualquier estado de la ruta.

r) ¿Se considera imprescindible el piloto automático completo, o, por el contrario, es suficiente con el direccional, teniendo en cuenta el peso y la instalación complicada que se requiere?

La tendencia actual opina que el grado de perfeccionamiento y las posibilidades de empleo del automático para el mando de profundidad no compensan el aumento de peso y de complicación que supone la instalación. Se considera preferible emplear solamente direccional y mantener el equilibrio en profundidad por la mayor o menor inclinación del plano fijo.

s) ¿Cuál es la mejor situación para el mando del plano fijo y cuál es el mejor sistema para ese mando?

El sistema de volante entre los dos puestos de piloto mejor que en el techo o en la parte posterior de la cabina.

Respecto a la instalación radiotelegráfica, hasta hace relativamente poco suponía un conjunto simple, fácil de situar, y cuyas exigencias se reducían a que el avión pudiera soportar los pequeños pesos y volumen del conjunto. Hoy día la regularidad y seguridad en las comunicaciones ha aumentado notablemente, gracias al empleo de nuevos elementos radioeléctricos; a la vez han aumentado las exigencias de la instalación, no sólo por su mayor complicación y peso y volumen, sino también por la conveniencia de que para ciertas misiones sea el propio piloto quien tenga los mandos del conjunto.

Es este tema al que debe dedicarse y se dedica hoy día la mayor atención, trabajando conjuntamente los técnicos especialistas con el personal navegante. Ciertamente que la radio ha alcanzado ya un grado de perfeccionamiento tal que permite las mayores esperanzas. Pero sobre todo es el único procedimiento "a la vista" para lograr que el avión obtenga el enlace y referencia con los puntos de apoyo fijos, que pueden permitirle su orientación. De las posibilidades radioeléctricas, cabe esperar en plazo próximo la "materialización" a bordo de la ruta que se sigue.

Una instalación radioeléctrica moderna para un avión de grandes recorridos, comprende no menos de cuatro equipos diferentes y acaso cinco. Transmisor y receptor de onda larga. Transmisor y receptor de onda corta. Radiogoniómetro. Instalación de aterrizaje sin visibilidad. Y acaso, altímetro de eco, o radiosonda. Estos equipos deben ir instalados de tal modo que se complementen sus respectivas instalaciones en cuanto al uso de la energía eléctrica disponible; que se pueda trabajar con varios, si no todos, a la vez, sin interferencias ni estorbos mutuos; que las antenas no se perturben mutuamente; que el mando de los equipos pueda hacerse indistintamente desde los diversos lugares esenciales, para que no solamente el operador-radio, sino también el piloto y el navegante, puedan obtener directa y personalmente los datos que necesitan.

Estas son cuestiones técnicas que tendrán solución particular en cada caso, y no es momento de discurrir a fondo sobre ellas. Nos limitamos aquí a aquellas condiciones interesantes desde el punto de vista de empleo, es decir, que proporcionen las mayores posibilidades o comodidad entre sistemas técnicamente análogos.

t) ¿Existe criterio sobre las gamas de longitudes de ondas necesarias o más convenientes, según las distancias y la naturaleza del recorrido, agua, tierra, montañas, etc.?

Las instalaciones actuales prevén no sólo el empleo de ondas cortas para lograr comunicación a gran distancia con reducida potencia, sino que también cuentan con la subdivisión de la gama de ondas cortas, según la distancia y la naturaleza del recorrido. Aprovechando lo que puede conservarse fijo en un circuito y cambiando en la instalación algunos elementos de rápida sustitución, se consideran necesarias hoy día tres gamas: 600 a 900 m., 50 a 80 m., inferior a 50 m. El final de la guerra nos permitirá, sin duda, conocer el empleo de ondas excepcionalmente cortas para comunicación ordinaria. Algunas instalaciones modernas cuentan con el empleo de ondas de 10 a 3.000 metros por simple cambio de algunos fáciles elementos en la instalación fundamental.

u) Para la determinación de marcaciones propias, ¿cuál solución es preferible?

a) Radiogoniómetro de onda normal, combinado con la brújula y manejado por el piloto con mando a distancia.

b) Radiogoniómetro simple, manejado por el radio.

La primera solución es de utilización más rápida; sobre todo se hace patente su ventaja para las arribadas. Es, en cambio, más complicada la instalación.

Con la solución a), ¿dónde deben colocarse los mandos: en el tablero de a bordo, en el techo, cerca del volante?

En el tablero no será posible, en general. La tendencia indica que es preferible colocarlos junto al volante del primer piloto.

v) Para la navegación dirigida, mejor aún, "canalizada", ¿qué sistema es preferible aprovechar?

a) Los radiofaros direccionales en tierra, con indicadores a bordo.

b) Los radiofaros omnidireccionales en tierra, con indicación del norte geográfico, y simple receptor a bordo.

c) Los simples emisores de tierra en onda normal o corta, y receptor especial a bordo, con indicación visual y acústica, de la dirección relativa del eje del avión respecto a la línea de situación.

A pesar de que la solución c) es la más amplia y la que proporciona mayor independencia al avión (de ventaja esencial en los equipos militares), se considera aún preferible la solución a) cuando se trata de rutas fijas permanentes, ya que son utilizables las mismas instalaciones a bordo que para el aterrizaje sin visibilidad.

w) Para el aterrizaje sin visibilidad, ¿puede considerarse de suficiente garantía el sistema actual de radiobaliza o Bake? Y en cuanto a la dirección, ¿será necesario el radiofaro direccional, o basta con el radiocompas a bordo?

El sistema actual, de radiofaro y radiobalizas, sigue siendo el más adecuado y se considera indispensable. Para la dirección no parece suficiente el radiocompas. Para la altura no es de total garantía el sistema de radiobaliza; pero no existe todavía suficiente experiencia sobre otros procedimientos actuales en período de ensayo. Cabe la solución próxima por uno de estos dos sistemas: a) Mejora de las radiobalizas, instalándolas combinadas de modo que la línea de igual intensidad no sea una curva tangente al aeródromo, sino una recta que permita un ángulo de descenso constante, fácil de guardar en el variómetro. b) Sustitución de la radiobaliza en tierra por la radiosonda a bordo, de modo que la altimetría se logre por eco.

x) ¿Qué indicadores visuales de tablero se consideran preferibles: de rayos catódicos, de aguja, luminosos, etc.?

Los de aguja, con disposición circular al modo de los demás instrumentos, parecen más usados, a pesar de las ventajas teóricas del empleo de los rayos catódicos.

y) ¿Dónde debe ir colocada la instalación radio?

Parece indiferente, toda vez que está resuelta la intercomunicación entre todos los puntos del avión y la posibilidad de que todo el personal interesado tenga mando propio. De existir cabina de derrota, en ella, o junto a ella, debe estar el operador radio.

Estas son las preguntas "de empleo" que aparecen a primera vista. Sin duda surgirán otras muchas, particularmente cuando el final de la guerra nos permita conocer los ensayos hechos o los sistemas totalmente conseguidos para localización, empleo de ondas excepcionales, radiogoniometría de onda corta, etc.

* * *

Y como final, una advertencia y una petición.

La advertencia es ésta: Se da por evidente que no figuran aquí todas las preguntas de interés y asimismo que los comentarios puestos de nuestra cosecha adolecen de numerosos defectos y errores de interpretación sobre los resultados ya conseguidos. Se ha tratado aquí solamente de presentar problemas, temas de divulgación y controversia, y seguramente podrían aducirse datos o razones que aquí no figuren.

Y la petición es ésta: Como no se trata de rígidos criterios técnicos, sino de juicios personales sobre ventajas de empleo, serán útiles cuantas aportaciones se reciban sobre el tema. No nos creemos autorizados para iniciar una encuesta, ni siquiera para juzgar si tal cosa sería oportuna; pero será de agradecer a quienes puedan y deseen aportar algunas experiencias que permitan resumirlas más adelante en una nueva nota, en la idea que tal resultado será de esencial importancia para quien piense proyectar, construir o reparar.