

MAYO 1978

NUM. 450



REVISTA DE AERONAUTICA

Y ASTRONAUTICA

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
EJERCITO DEL AIRE

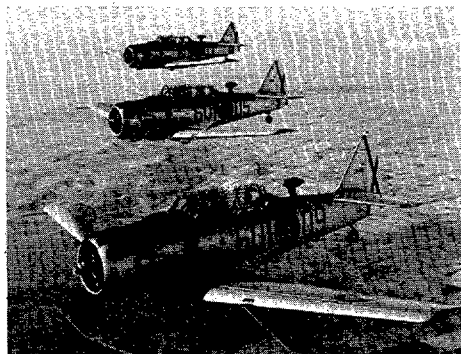
AÑO XXXVIII - NUMERO 450

MAYO 1978

Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

GRÁFICAS VIRGEN DE LORETO

Dirección y Redacción: Tel. 244 26 12 - PRINCESA, 88 MADRID - 8 Administración: Teléf. 244 28 19



Nuestra portada:

Fotografía premiada en nuestro
Concurso Fotográfico.

- Lema: FORMACION
- Autor: Comandante Sergio Rubiano Gómez.

SUMARIO

	Págs.
Mosaico Mundial	349
El Análisis Económico, Apoyo del Planeamiento en la Defensa	353
Los misiles infrarrojos	356
Inteligencia - Información	367
Evolución de los Sistemas de Aterrizaje Lorenz BAKE-DLS.	375
La nueva organización del Ejército del Aire	381
Control de vuelo electrónico.	386
Los "Vultee V-1.A" en la Guerra Civil Española.	389
El Avión y su Emblema.	395
Actualidad de las Ciencias.	396
Información Nacional.	398
Ayer, Hoy y Mañana.	402
Información del Extranjero.	407
El "Mirage 2.000".	419
Balance Militar (II)	422
Ultima Página. Pasatiempos.	432
Bibliografía.	434

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente 75 pesetas.	Suscripción semestral 450 pesetas.
Número atrasado 90 "	Suscripción anual 800 "
Suscripción extranjero ... 1.100 pesetas, más 100 pesetas para gastos de envío.			

MOSAICO MUNDIAL

Por V.M.B.

Sismología bélica.

Cualquier escolar sabe que los polos magnéticos de la Tierra están bastante alejados de los geográficos; y que, además, se desplazan de acuerdo con la marcha bamboleante de nuestro planeta a través del tiempo y del espacio. Tampoco, en la geografía humana, coinciden los polos de motivaciones e intereses. Mientras que la vejez de los ejes históricos, conduce —si no se les atiende debidamente— a su desviación, resquebrajamiento y hasta rotura, el desequilibrio interior de las masas de distinto peso específico que componen el “globo político”, su elevada temperatura y presión, provocan seísmos no siempre previsibles con la suficiente anticipación para tener dispuestas las medidas oportunas con que remediarlos o combatirlos.

A diferencia de la sismología geológica que tiene muy bien estudiados los fallos y fallas de la Tierra, la sismología bélica es aún una ciencia demasiado reciente para que cuente con cartas subterráneas (y submarinas) fiables, a las que superponer esos mapas de caprichosa delineación y colorido, con los que se pretende cuadricular la Humanidad. Y así, los temblores —sean de parto o de muerte— cogen a ésta desprevenida, tanto en Sarajevo como en Dantzig; en Pearl Harbour o en Hanoi; en Akaba, o en cualquier otro punto de este “planeta de los simios” que fue, y que no acaba de albergar una comunidad de pueblos verdaderamente evolucionada y pacífica.

Actualmente, son numerosos los puntos candentes de conflicto. Desde el enfrentamiento racial a la explosión decididamente bélica, pasando por la fase (no siempre obligada pero cada vez más frecuente) del terrorismo. Son ejemplos, entre otros, los ya prolongados o recientes conflictos de Vietnam y Camboya, Afganistán, Líbano (y en general, Oriente Medio), el Chad, la zona de fricción entre el sur de Angola y Africa del Sudoeste y otros puntos de

Asia, Africa y Oceanía; sin que falten problemas en los ámbitos europeo y americano. La ONU y sus “bomberos” de casco azul no dan abasto y ya forman cola nuevas expediciones ante los aviones de transporte.

En un ambiente tan tenso, ha sorprendido la diplomacia británica (o la falta de ella, según algunos comentaristas) al arremeter a cara descubierta contra determinadas actuaciones de soviéticos y cubanos en Africa. Owen no se ha conformado con criticar la política de Moscú en el “cuerno de Africa”, donde los dos bandos enfrentados luchaban con las mismas (o parecidas) armas soviéticas, facilitadas en distintas etapas de relaciones. Lo que más ha sorprendido es la comparación, hecha por el ministro inglés de Asuntos Exteriores, entre las fuerzas extranjeras allí empleadas y las mesnadas mercenarias de los señores feudales, reclutadas con alicientes materiales (y conste que lo traducimos “por lo fino”).

Precisamente en Somalia se produjo por entonces un golpe de estado —prontamente sofocado— contra el presidente Barre. Quien, por cierto, sin dar mayor importancia a la intentona, marchó a continuación a Pekín. Donde el jefe del Alto Estado Mayor británico, Sir Neil Cameron, proporcionó a los medios de comunicación un nuevo tema que causó revuelo internacional. Pues el mariscal afirmó sin ambages que China y Gran Bretaña tienen ante sus puertas respectivas “un enemigo común cuya capital está en Moscú”. Y aunque aclaró que no hablaba en nombre de la OTAN ni del gobierno de Londres, sí estaba autorizado a hablar con los líderes chinos de “filosofía defensiva”. A lo que la prensa de Moscú se pregunta si estas opiniones serán exclusivamente personales o revelarán, por el contrario, un “criterio compartido” en ciertos ámbitos y esferas.

Lo cierto es que los estrategas occiden-

tales están impresionados por la facilidad y capacidad de movimiento de las fuerzas soviéticas, que bordea la ubicuidad, al menos, en los conflictos africanos. En otras ocasiones el avance del frente soviético no ha necesitado aviones de transporte, por ser puramente político. Así lo entienden aquéllos al comentar el derrocamiento en Afganistán del anterior régimen del presidente y pluriministro Daoud, quien hace casi cinco años había destronado a su primo y cuñado, el rey Zahir Sahad. Se dijo entonces que le habían apoyado las líneas de la resistencia comunista, a quienes él luego “purgó” y terminó por abandonar. Ahora se da por descontado que tanto el nuevo jefe de Estado y primer ministro, Nur Mohamed Taraki, como el Consejo de la Revolución que lo nombró, son prosoviéticos. Y aunque ello ha sido desmentido, es curioso que la URSS reconociese al nuevo régimen a las pocas horas de producirse el golpe; que en cambio no ha caído demasiado bien en China, Pakistán e Irán, sus más íntimos vecinos aunque no coincidentes en criterios, y ahora menos amigos.

Se acentúa el riesgo de que el conflicto fronterizo entre Vietnam y Camboya se convierta en guerra declarada, ante las grandes concentraciones que se registran en la frontera. También allí los países enfrentados alegan el mismo credo. Aunque se supone más “avanzado” el régimen de Camboya (que se dice ha recibido moderno material chino) que el vietnamita, pertrechado ampliamente con armas de todos los terrenos dejadas por los norteamericanos en su retirada y con aportaciones del “rondador de puertas ajenas”, que diría Owen.

Pero, volviendo a Africa, sigue en Rhodesia el forcejeo en torno a la composición del próximo gobierno de mayoría negra, para que en él se incluyan —por consejo anglo-americano— representantes de las facciones contrarias al primer pacto que los negros del “gobierno interior” no parecen dispuestos a aceptar nuevos socios.

Angola se moviliza para rechazar la invasión armada (fuerzas terrestres, aviación de bombardeo y transporte, y paracaidistas) procedentes de Africa del Sudoeste. La acción ha ido dirigida contra los guerrilleros del SWAPO, que luchan por acelerar la independencia de Namibia. Por ello el Consejo de Seguridad de la ONU volverá a reunirse, pues se siente especialmente comprometido en esta antigua colonia alemana, retenida por Sudáfrica como mandataria, primero de la Sociedad de Naciones y luego de la ONU, que dispuso finalmente su autodeterminación. Sólo que en Namibia se interpone entre las facciones blanca y negra otra blanquinegra, muy activa y también independentista. Lo que, pese a la propuesta de elecciones libres (limitadas) puede provocar una guerra civil, para la que no faltarían apoyaduras. Después de todo, la zona “las puede pagar”, pues es rica en diamantes, cobre y otros minerales, entre los que destaca el uranio, que aquí cuenta con las mayores minas del mundo. Los “cascos azules” probablemente tendrán que visitar también estos paralelos, más tarde o más temprano.

El Chad se ha “recalentado” con la ruptura de la tregua acordada con intervención de los países vecinos. Los guerrilleros del FROLINAT han bajado de las montañas del norte y ocupado los dos tercios del país. El gobierno de N’Yamena ha solicitado apoyo de Francia, que le presta ya ayuda técnica militar y que ha enviado refuerzos aerotransportados. Y la presencia del ministro de Defensa francés en Dakar, Senegal, se interpreta como señal de que quizá se estudie un puente aéreo en profundidad.

Mientras Owen, Vance y Young han desarrollado gran actividad (sin resultados visibles por ahora) en Africa Meridional, el embajador volante americano, Atherton, no ha tenido mayor éxito en Oriente Medio.

Los israelíes se retiran del Líbano, *sin prisas pero con pausas*. Hasta es posible que no acaben de despegarse enteramente

de un terreno ocupado con tanta facilidad, entre la justificada ausencia de las fuerzas sirias de pacificación, empeñadas en cortar la lucha entre cristianos y mahometanos.

El jefe de la OLP, Arafat, ha opinado que la única solución posible para la paz de Oriente Medio es que Estados Unidos y la URSS den garantías conjuntas a Israel y a un estado palestino. Lo que se interpreta como reconocimiento implícito del estado israelí, que por cierto ha cumplido y celebrado el 30º aniversario de su nacimiento (en su actual reencarnación).

El desarme hiperbólico

EE. UU. y la URSS intentan quitar hierro a sus diferencias formales y arsenales materiales. Siguiendo las prácticas abortivas, hoy tan en candelero, algunas criaturas bélicas serán eliminadas. Pero como estaban ya muy desarrolladas, los armamentistas alegan que eso no es aborto natural, sino provocado. Concretamente, la renuncia a la bomba de neutrones por Carter es considerado un error en ambientes oficiales y militares, dentro y fuera de EE. UU. Sobre todo, porque en un principio el presidente fue su mejor propagandista, lo que indirectamente suponía una presión a los gobiernos europeos para que la incluyeran en sus catálogos además de aceptarla en la OTAN. Ya no podrá utilizarse como contrapartida a ofrecer por la jubilación por Breznev del misil de lanzamiento móvil SS-20, cuya potencia (según el general Haig, jefe supremo de la OTAN en Europa) es 2.000 veces superior. O, como esta equiparación no parece aceptable, se podría haber ofertado la retirada de la bN a cambio de la de un buen número de carros del Pacto de Varsovia, hacia los que aquella parecía albergar una decidida inquina. Después de todo —según el Instituto de Estudios Estratégicos de Londres— el Pacto cuenta con 19.000 carros contra “sólo” 6.000 de la OTAN. La bomba podía —llegado el caso— dejar frutos a un buen puñado de aquéllos.

Se ha hablado también de que Francia

podía contar con su propia bomba de neutrones y que ya la habría ensayado recientemente en la base de Mururoa, en Polinesia. Aunque por ahora sería un bebé de probeta, alcanzaría el estado operativo dentro de tres años. Pero sobre todo, reforzaría la posición del presidente Giscard en los próximos regateos sobre el desarme en la ONU. Sin embargo, el propio Ministerio de Defensa ha desmentido este alumbamiento secreto.

También se ha comentado una supuesta alternativa alemana a la bomba de neutrones. Sería la bomba “siembra-minas”, capaz de detener ataques por sorpresa de divisiones acorazadas durante las primeras horas. Lanzable desde avión, podrían destruir pistas de vuelo, reventar “bunkers” y sembrar el terreno con minas de acción retardada. También se considera que estaría suficientemente desarrollada dentro de tres años.

Por su parte, Finlandia, que ha declarado que la zona norte europea debe estar libre de armas atómicas, ha reforzado sus defensas aéreas en Laponia, para evitar el vacío entre la OTAN y la URSS.

Con respecto a las SALT, el Secretario de Estado de EE. UU., Vance, ha intentado relanzar las conversaciones sobre los temas clásicos: definición de las armas estratégicas, freno al bombardero soviético “Backfire” y los misiles móviles, etc. A lo que se le ha opuesto la renuncia al desarrollo de los misiles “Cruise” y MX, así como de la transferencia tecnológica americana a sus aliados. Pero así como Vance ha borrado ahora su mala imagen de hace un año, Breznev ha conseguido una pauta pacifista embellecedora: un parón en seco a la carrera de armamentos, y una disminución radical en los presupuestos militares no serían sino etapas para llegar al desarme general.

Mientras Vance estaba en Moscú se produjo un incidente curioso, aún no explicado convincentemente. Un Boeing 707 de las líneas aéreas coreanas, en vuelo de París a Seúl (con 110 pasajeros), después de recorrer normalmente el itinerario a Groenlandia, Canadá y Alaska, viró en re-

dondo hacia Europa, llegando a volar sobre la península de Kola y la base de Mursmank, la principal de la flota soviética en el Artico. Interceptado por la aviación soviética, el avión de transporte cuyo piloto era un experimentado veterano aterrizó en un lago helado de Karelia. A instancias de Moscú, que no mantiene relaciones con Seúl, Washington se hizo cargo de la resolución pacífica de la ofensa y de la recogida de los pasajeros. El perdón soviético no tardó en hacerse general, no obstante las extrañas circunstancias, en atención al ambiente pacifista de las conversaciones a alto nivel en curso.

Sin embargo, el éxito de Breznev en Bonn ha sido muy relativo, aunque insistió en sus propósitos pacifistas. Quizás, aunque se acepte su buena voluntad, no se le reconozca como interlocutor válido, dado su delicado estado de salud y las dudas sobre que su posición sea mantenida tras él.

Ahora, a esperar el próximo gran debate en la Asamblea General de la ONU sobre la erradicación de las pruebas atómicas. Según el "New York Times" EE. UU. y la URSS han llegado a un acuerdo para reducir a 2.250 los misiles estratégicos por cada parte. Y a 1.200 el de los proyectiles con cabezas atómicas múltiples. Aunque se autorizará la modernización de los sistemas.

En Ginebra se han reunido representaciones de las Superpotencias y de Gran Bretaña para arbitrar unas bases previas a la discusión. Y es posible que la reunión se retrase para dar tiempo a que Francia y China se adhieran al proyecto de un control internacional de armas. Es difícil que se llegue a un acuerdo total, militar y civil, sobre la suspensión de las pruebas nucleares, ya que éstas se emplean también, en grandes obras nacionales, como el medio más idóneo para efectuar rápidamente destrucciones colosales y para abrir camino a continuación a ingentes construcciones.

De la otra orilla

También se toman las cosas con calma

al otro lado del charco. Pero en esta ocasión la noticia es muy satisfactoria para la estabilidad del continente americano. La ratificación, por el Senado estadounidense, del Tratado sobre el Canal de Panamá, permitirá que la cesión progresiva de ésta hasta su total transferencia pueda llevarse a cabo desde ahora al año 2000. Aunque el proceso sea lento, en realidad no tiene precedente y puede considerarse generoso, aparte de que no haya faltado la exposición de justas reivindicaciones por el pueblo panameño. Claro que la explotación del Canal ha sido un negocio redondo para la "empresa", a pesar del elevado coste global de la obra.

Aún falta un año para que el Congreso de EE. UU. redacte la legislación pertinente; después, se invertirán unos seis meses en debates y dos años y medio para formalizar la entrega y transición. El 69 por ciento de la zona quedará controlada por la Guardia Nacional panameña, aunque el resto siga en manos de EE. UU. hasta el fin de siglo.

El revuelo causado en Nueva York y Moscú por la desertión del diplomático ruso Shevchenko, subsecretario para asuntos políticos y de seguridad de la ONU, se ha resuelto "discretamente" con una "indemnización por despido" como tal funcionario de la Organización, equivalente a unos seis millones de pesetas (menos de lo que cobraba al año) y garantía de asilo en América. El "disidente" alega diferencias de criterio con Breznev y lo cierto es que llevaba una vida poco soviética en Nueva York. Así que, cuando se le ordenó regresar a Moscú, prefirió seguir una vida capitalista definitiva. En consecuencia, otro libro de memorias "habe-mus". Aparte, claro está, de la venta directa al mejor postor de unos secretos que serán indudablemente sustanciosos, dada la alta categoría oficial del individuo como dignatario del partido, del estado y de la ONU, pero que nunca conoceremos.

Hacia el sur del Continente, varios serios conflictos van calmándose. Y es posible que se habiliten fórmulas satisfactorias para promover las convenientes transiciones.

El Análisis Económico, Apoyo del Planeamiento en la Defensa

Por *LUIS PEREZ-HERRERA DELGADO*
General Intendente del Aire

Planteamiento de la cuestión.

En brillante artículo publicado en la Revista de Aeronáutica, su autor, el Comandante Valverde, enfoca, con acertada orientación profesional, la oportunidad del momento que hace aconsejable abordar un planeamiento económico de la Defensa, que será instrumento fundamental para el cumplimiento de los cometidos que se asignan a las Fuerzas Armadas "en el horizonte temporal de los años 80".

La preocupación por el tema ha de ser compartida por todos los estamentos militares y de hecho es objeto principal de las inquietudes profesionales del personal de Intendencia del Aire, al que, por lógica funcional, corresponde importante papel de participación.

Resulta realmente fascinante la exposición del tema que, aún a nivel de divulgación, presenta el artículo de referencia y hemos entendido que su llamada de atención es merecedora de algo más que expresarle nuestra felicitación, por lo que con mucho gusto respondemos a la llamada para tratar de colaborar, modestamente y sin salirnos del mismo nivel de divulgación. Elegimos para iniciar esta colaboración dos aspectos muy concretos que se enumeran en las conclusiones, con indudable acierto y coherencia, aunque invirtamos su orden de ejecución.

- La elaboración de un Plan Contable que contemple el diseño de un Programa de Análisis de Costes y la mecanización contable.
- La constitución de un Gabinete de Análisis económico.

Entendiendo que las restantes conclusiones que siguen a éstas son clara consecuencia y fases de desarrollo del proceso que, iniciado con las elaboraciones previstas de Planes Estratégicos Conjuntos y Específicos, tomará fuerza cuando contemos con estos dos medios instrumentales y facilitará la culminación con el resto de pasos previstos.

La contabilidad analítica en la Defensa.

Un muy querido Jefe nuestro, hoy ya desaparecido, el entonces Coronel don Luis Bengoechea, acostumbraba decirnos en nuestras jornadas de estudios, cuando dirigía la Segunda Sección del Alto Estado Mayor, que "la producción de los Ejércitos, en términos numéricos, había que cifrarla en números de bajas que se era capaz de originar".

Quizás la expresión sea excesivamente simplista y, sobre todo, creemos que excesivamente parcial, pues es hoy generalmente admitido el principio de que la verdadera misión del Ejército debe con-

templarse desde el punto de vista de su capacidad de disuasión.

Pues bien, en la era económica en que vivimos, en plena sociedad de consumo, la verdadera medida de ese "poder de disuasión", es la eficacia, que ha de estar íntimamente ligada con su eficiencia, aceptando totalmente la feliz definición de uno y otro concepto, que recoge el artículo a que nos estamos refiriendo.

Para conocer la eficiencia real de un medio o de una actividad, es indispensable contar con adecuados sistemas de evaluación y, dentro de este sistema, es preciso incluir, como parte importante, el análisis económico. Para poder realizarlo con las debidas garantías, el soporte material es un plan contable analítico y contar con los resultados de su desarrollo, en la correspondiente Contabilidad Analítica.

Es por este proceso lógico por el que nos hemos permitido la licencia de estimar antes la elaboración del Plan que la creación del Gabinete para su análisis, si bien comprendemos que puede dar lugar, esta consideración, a la conocida duda sobre prioridades entre la gallina y el huevo. Sin Plan Contable no hay necesidad de Gabinete que analice y posiblemente sin Gabinete que analice será difícil contar con Plan Contable. No tiene gran importancia este pequeño y sutil problema que quizás deba resolverse creando un Gabinete de Análisis Económicos que primero estudie y confeccione el Plan y después se dedique a analizar los resultados de su desarrollo. En todo caso, entre la elaboración del Plan y el análisis habría que contar con el Servicio de Contabilidad Analítica que desarrolla aquél y facilite sus resultados a éste.

Concepto del coste.

En el artículo que comentamos se menciona, como ejemplos, para la preparación del Presupuesto Anual, la conveniencia de prever:

- Clases de coste.
- Categorías de coste.

y quizás estos términos, aplicables para la articulación de las FF. AA. en sistemas, subsistemas y elementos operativos, puedan servir para la confección del Presupuesto anual, y tendrán que ser, por lo mismo, guía para la orientación del Plan Contable.

Sin embargo, yo me atrevería a desarrollar esta idea con orientación más elemental, para facilitar la entrada en el tema del mayor número posible de nuestros lectores.

Creo que conviene distinguir: por una parte, los objetivos de coste, y por otra, los elementos de

coste y ambos conceptos es indudable que han de ser objeto claro de planeamiento, como fase previa e indispensable, para preparar un Plan Contable verdaderamente útil, a fin de que, el análisis posterior, facilite su adecuada explotación con vistas a que sirvan de apoyo para las decisiones del Mando, que es, en definitiva, estimo, lo realmente fundamental de cualquier servicio administrativo o técnico que se cree.

a) *Objetivos de costes.*

Es muy amplio el campo de posibilidades y alternativas que se pueden seguir al planear los objetivos de costes a determinar, pues siempre cabe su orientación "en vertical" o "en horizontal".

Es decir, podemos estimar útil fijar como objetivos el llegar a conocer resultados de coste de funciones determinadas tales como:

- Nuevas instalaciones o creación de Centros o Servicios.
- Prestación de Servicios específicos.
- Realización de actividades concretas.
- Operaciones militares determinadas.

o bien, prever como primer objetivo directo el conocer los costes de "elementos descompuestos" para facilitar su posterior aplicación contable, debidamente programada, a base de coeficientes o unidades de utilización. Entonces iríamos directamente a establecer planes para conocer el coste de cada uno de los grandes elementos de coste:

- Personal.
- Material.
- Servicios.
- Administración.

tanto los de aplicación directa como los que hayan de incorporarse en aplicación indirecta.

Lo mismo en un caso que en otro, un primer paso, en la preparación del Plan Contable, exigirá Directivas para programar la elección y señalar prioridades, dentro de cada uno de estos grandes grupos, tratando lógicamente de evitar su excesiva atomización que podría hacer innecesariamente prohibitiva, por costosa, la contabilidad analítica.

Posiblemente lo más prudente será iniciar esta función con criterios muy amplios, estableciendo objetivos hasta un tanto abstractos, para ir "afiando" a medida que se consolide el servicio.

Teniendo en cuenta las nuevas técnicas de Presupuestos, que lo basan en Programas y, por consiguiente, el futuro Presupuesto base 0, parece que la orientación más adecuada de los objetivos de coste deberá tender a establecer fórmulas para valorar los programas apoyándose en costes pre-

vistos para la unidad de elemento de coste a utilizar.

La Contabilidad Analítica podrá facilitar la comparación entre previsiones de costes y los resultados en la realización de los programas.

b) *Elementos de coste.*

Con independencia, aunque con íntima vinculación, del tipo de objetivo que se determine, han de definirse asimismo los elementos que han de integrarse en los costes y la posible descomposición de ellos.

Con carácter general y seguramente aplicable a cualquier tipo de objetivo, una posible descomposición de sus costos deberá tener en cuenta las distintas fases de su integración:

- Preparación o lanzamiento.
- Formación o creación.
- Mantenimiento.
- Reposición.

y a su vez, dentro de cada fase, habría de preverse su descomposición primaria:

- Personal.
- Material.
- Servicios.
- Administración.

en espiral que teóricamente no tiene fin por admitirse siempre una consecuente descomposición.

Un criterio prudente, para evitar la excesiva atomización de estos objetivos secundarios, puede consistir en planear costos descompuestos que puedan utilizarse como estándar, y realizar su aplicación contable en base a coeficientes o partes de unidades de utilización, con lo que pueden obtenerse orientaciones muy útiles y suficientemente explotables para proporcionar al Mando la conveniente información económica.

c) *Resultados.*

Es importante tener en cuenta que, cuando se pueda disponer de elementos de juicio para valorar costes de actividades, servicios, operaciones o elementos, su verdadera utilidad no puede ni debe detenerse en la pura curiosidad de obtener datos simplemente estadísticos.

Es preciso prever de forma adecuada su debida explotación, que en unos casos servirá para decidir con conocimiento de causa la puesta en marcha de un servicio o actividad; en otros casos servirá para poder medir su eficacia, mediante valoración del resultado obtenido y su comparación con el coste, y siempre podría servir para poder

establecer el control directivo, por conocimiento de costes comparativos resultantes en actividades, prestaciones o servicios análogos, desarrollados por distintas Unidades. El campo de explotación es prácticamente ilimitado.

Un peligro que, desde el punto de vista político, no podemos desdeñar es la circunstancia, que puede presentarse, de la dificultad de valorar los resultados, dando cifras numéricas, contables, a la eficacia.

Puede resultar más o menos complicado el llegar a establecer, a través de planes contables técnicamente bien planteados, unos costes para las actividades que se fijan, pero siempre es posible una buena aproximación. Puede presentar mucha mayor dificultad la valoración del resultado obtenido que, en la mayor parte de los casos, dependerá de apreciaciones y estimaciones que rebasan el campo puramente físico, para alcanzar alturas imprevisibles de tipo social, espiritual o simplemente prospectivo de lo que pudiera haber sido o de lo que pudiera haberse evitado, o de lo que hubiera sido posible producir y se ha paralizado y de sus consecuencias en términos económicos o tácticos.

Concretamente, si conocemos unos costes de unos Servicios y no expresamos adecuadamente el segundo término de la ecuación que es el resultado o eficacia alcanzado, se corre el grave riesgo de que una interpretación ingenua, irresponsable o tendenciosa y siempre superficial, deduzca conclusiones poco convenientes por infravaloración del resultado, con la consiguiente supervaloración relativa del coste.

Será relativamente fácil o posible conocer el valor de una destrucción y su comparación con el coste de la operación que la produjo.

No lo será tanto valorar lo que supone no haber tenido que destruir, precisamente por tener instrumentos o medios capaces y suficientes para hacerlo: el valor de la disuasión.

De todos modos, el instrumento que puede proporcionar al Mando un concreto Análisis Económico, basado en los resultados de una Contabilidad analítica, que haya desarrollado convenientemente un correcto Plan Contable, estimamos es de tal importancia que vale la pena ponerlo en marcha, aunque haya de preverse, ya desde el principio, que tropezará con dificultades y tiene que evitar o reducir el riesgo de las malas interpretaciones, sean torcidas o irresponsables.

Para salvar tales dificultades y para reducir tales riesgos, estimo que puede y debe contarse con el espíritu y la preparación funcional del Cuerpo de Intendencia.



LOS MISILES INFRARROJOS

Por ANTONIO G. BETES
Teniente Coronel, Ingeniero Aeronáutico

RESUMEN:

Se comentan los antecedentes históricos, la región, sistema y leyes físicas aplicables a la tecnología infrarroja.

Se muestra el comportamiento de diferentes aviones como blancos I.R., usando un sencillo aparato matemático.

Antecedentes históricos.

En el año 1800, un astrónomo, William Herschel, descubridor de Urano, fue el primero en revelar la existencia de los que hoy llamamos rayos infrarrojos, unos rayos que calentaban pero no iluminaban. Al observar el Sol tuvo que proteger sus ojos con filtros y comprobó que esos rayos invisibles calentaban diferentemente a un termómetro cuando éste se movía del rojo al azul.

En 1829, Nobili fabricó el primer termopar para

medir las temperaturas de los colores, basado en el efecto termo-eléctrico. En 1833, Melloni construyó una termopila (conectando en serie termopares) que era 40 veces más sensible que un termómetro y podía detectar el calor de una persona a unos diez metros.

En 1880 se empezó a utilizar la palabra "infrarrojo" y se desarrolló el Bolómetro de Langley, que era 1.200 veces más sensible que el termómetro, y que podía detectar una vaca a unos 400 metros.

En la I Guerra Mundial, la tecnología infrarroja ex-

perimenta un pequeño avance en el campo militar, desarrollándose un sistema de búsqueda que podía detectar un avión a dos kilómetros y personas a 300 metros. Entre 1920 y 1939 se desarrollaron detectores fotónicos y convertidores de imagen, que permitían ver en la noche. Este último era un sistema "activo", ya que había que iluminar el blanco con rayos invisibles (lámpara de tungsteno), en contraposición con los sistemas pasivos, usados hoy en los misiles.

Los alemanes, durante la II Guerra Mundial, desarrollaron el "Lichtsprecher", un sistema de comunicación infrarroja que se usó en la batalla del "Alamein"; también trabajaron mucho en la detección infrarroja, ya que creían que los submarinos eran descubiertos de noche por los aviones de lucha antisubmarina de la RAF por este medio, lo que resultó una parajaja, que se resolvió al conocer tarde que los detectores de alarma radar no eran adecuados.

Los EE. UU. desarrollaron el "Sniperscope", que adaptado a un fusil permitía disparar en la oscuridad. Se usó mucho en la batalla de Okinawa (1945).

El concepto básico de los misiles I.R. fue estudiado e investigado también durante la II Guerra Mundial y al fi-

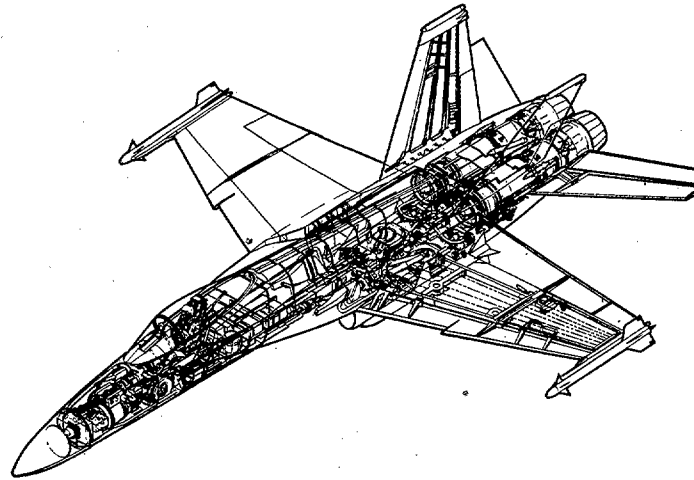


Figura 1.—Este moderno avión de combate transporta en las puntas de las alas dos misiles infrarrojos de la última generación del "Sidewinder".

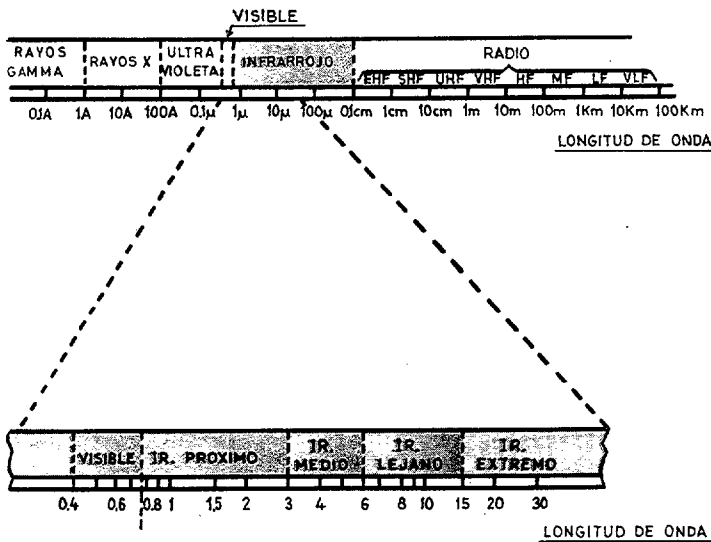
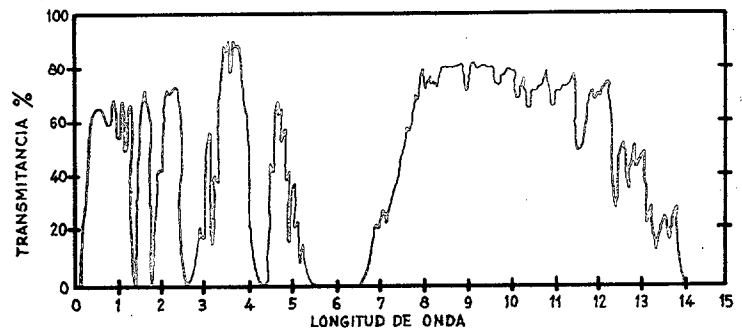


Figura 2.—Espectro electromagnético.

Figura 2.1.—Espectro de absorción de la atmósfera.



nal de la misma había dos detectores I.R. en producción, pero con parámetros ya aplicables al guiado de misiles.

El desarrollo de los misiles A/A empezó simultáneamente al final de los años 40 en varios países. Diez años más tarde apareció el "Sidewinder" (EE. UU.), el "Firestreak" (Inglaterra), y el "Atoll" (URSS). Es necesario resaltar que el AIM-9A o "Sidewinder" se diseñó como misil I.R. contra bombarderos.

La efectividad de estas armas pronto se pudo de manifiesto y de forma trágica. Un avión F-100 de la USAF en prácticas, disparó inadvertidamente un "Sidewinder" (1), derribando un B-52 y la prensa informó que el misil había penetrado en uno de los motores provocando su explosión y la rotura del ala. Tres tripulantes murieron.

El primer "Mig-21" ("Fishbed") derribado en Vietnam lo fue por un "Sidewinder" disparado desde un F-4C, según se informó.

En la Guerra de los Seis Días se dispararon numerosos misiles "Atoll" desde los "Mig-21" árabes.

En la Guerra del Yom-Kippur en 1973, las publicaciones profesionales informaron que trece "Mig-21" sirios habían sido derribados por los aviones F-4, con misiles I.R. "Shafir" fabricados en Israel.

A pesar de estas muestras de efectividad los misiles I.R. tenían problemas, unos debidos al Sol y a los reflejos solares y otras fuentes de energía I.R. —que puede ser la superficie terrestre—, que saturaban el detector del misil; otros por la limitación de ataques sólo por la cola. Esto era debido al detector cuya respuesta no incluía a los gases de escape, pero si la caliente tobera del motor del avión.

Estos inconvenientes se han ido evitando y hoy día existen misiles con capacidad de ataque "todo azimut" y con buena discriminación. Actualmente existen más de doce misiles aire/aire con guiado I.R. entre nueve países. En la figura 1 puede observarse que este moderno avión de combate transporta dos misiles "Sidewinder" AIM-91, infrarrojo de la última generación.

Como curiosidad es interesante mencionar que el detector I.R. se utiliza como medio de ataque de ciertos animales. Por cierto que el nombre "Sidewinder" proviene de una serpiente que habita en el desierto de Nuevo Méjico que se desplaza con movimientos laterales.

En el mundo existen catorce familias y 2.700 especies de serpientes. Dos de aquéllas se distinguen porque sus miembros tienen sensores I.R., que usan para la busca y captura de sus presas en la oscuridad. Esos sensores fueron investigados por el Profesor Bullock de la Universidad de California, experimentando con una serpiente a la que anuló los ojos y los otros sentidos conocidos, pero que con sorpresa descubrió que conservaba sus cualidades cazadoras nocturnas. Al examinar este científico la cabeza

encontró como dos faritos pequeños, uno debajo de cada ojo, que anulados, en otro experimento similar al anterior, confirmó que eran los sensores I.R., pues la serpiente no podía cazar en la oscuridad. Un detalle es que el hombre posee sensores térmicos p.e. en el antebrazo, pero sólo tres nervios térmicos por centímetro cuadrado; una serpiente posee 150.000 nervios para la misma superficie.

Pasemos ahora después de estos necesarios antecedentes a estudiar la región y sistema infrarrojos.

La región infrarroja.

Esta región se extiende desde la zona de luz visible del espectro, que comienza con una longitud de onda de 0,75 micras, a la región de microondas de 1.000 micras subdivididas en cuatro bandas arbitrarias (Figura 2).

Infrarrojo cercano	0,75	a	3 micras
Infrarrojo medio	3	a	6 "
Infrarrojo lejano	6	a	15 "
Infrarrojo extremo	15	a	1.000 "

Debido a la absorción de la radiación I.R. por la atmósfera terrestre, solamente una porción de esta zona —que, repetimos, va desde 0,7 a 1.000 micras es utilizable—. Esta clasificación tiene sus ventajas.

Las tres primeras bandas incluyen los intervalos espectrales en los cuales la atmósfera de la Tierra es relativamente transparente y donde existen las llamadas "ventanas". La cuarta banda, infrarrojo lejano, es esencialmente opaca; sólo se usa para aplicaciones de laboratorio. Los misiles funcionan normalmente en la banda del infrarrojo medio que comprende de 3 a 6 micras.

En la figura 2, 1 "Espectro de absorción de la atmósfera" pueden observarse las "ventanas" que se han mencionado (2).

Sistema I.R.

El sistema que usan los misiles actuales es pasivo y está compuesto por los elementos que aparecen en la figura 3, "Elementos de un sistema I.R."

El "blanco" es el elemento que emite radiaciones I.R. y constituye en el contexto militar el "ememigo". El blanco puede estar propulsado por turbo-hélices, turboreactores, *turbofan* o cohetes. La radiación proviene principalmente de tres lugares; tobera de salida, gases de escape y partes calentadas aerodinámicamente por efecto de la velocidad supersónica. Así como la tobera y el calenta-

(1) No está claro como ocurrió, pero la versión más aproximada comenta que fue debido a un cambio fortuito de un misil de prácticas por uno real.

(2) Se utiliza la transmitancia en el eje de ordenadas para indicar la facilidad de transmisión en ciertas longitudes de ondas. La opacidad entre 5,5 y 6,5 es clara.

miento aerodinámico son fáciles de analizar, los gases de escape son de una entidad muy complicada en el aspecto químico y termodinámico.

miento del blanco es de 11 grados por segundos y trabaja en la banda de 2,5 a 3,5 micras.

Veamos ahora la física del infrarrojo.

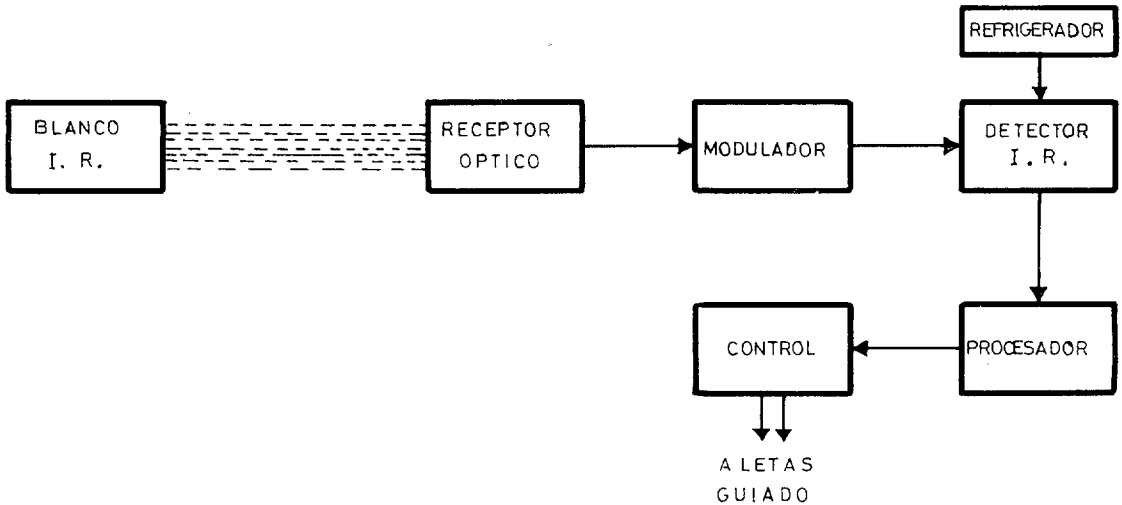


Figura 3.—Elementos de un sistema I.R.

La radiación que emite el "blanco" atraviesa la atmósfera donde se atenúa y es recibida por un dispositivo parecido a una cámara fotográfica o receptor óptico, formado por un conjunto de espejos y lentes.

Esta energía así recogida es llevada a un modulador o "codificador" que se utiliza para discriminar el blanco sobre el fondo donde está situado y para calcular la posición espacial del mismo.

Esta señal modulada y filtrada pasa finalmente al detector (3) que es el colector de radiación I.R. y que no es más que un dispositivo que proporciona una señal eléctrica proporcional a la radiación incidente que se utiliza amplificada y procesada para extraer datos para la guía del misil.

El conjunto receptor/óptico/modulador está montado sobre un elemento giroscópico que lo sitúa en el espacio; por último el refrigerador se utiliza para enfriar y en consecuencia mejorar la relación señal/ruido del detector.

La figura 4 representa una cabeza de misil infrarrojo, con el conjunto receptor giro-óptico y detector. En ella puede observarse los diversos elementos que componen el sistema.

El conocido misil "Sidewinder", modelo AIM-9B utiliza un detector no refrigerado; su campo de localización es de $\pm 25^\circ$ (movimiento del conjunto detector completo que puede desplazarse $\pm 25^\circ$ respecto al eje) y el ángulo de visión del blanco es de $\pm 2^\circ$. La capacidad de segui-

Física del infrarrojo: definiciones, unidades y leyes.

Sabemos que por el hecho de estar caliente un cuerpo, emite energía y que ésta es proporcional a su temperatura.

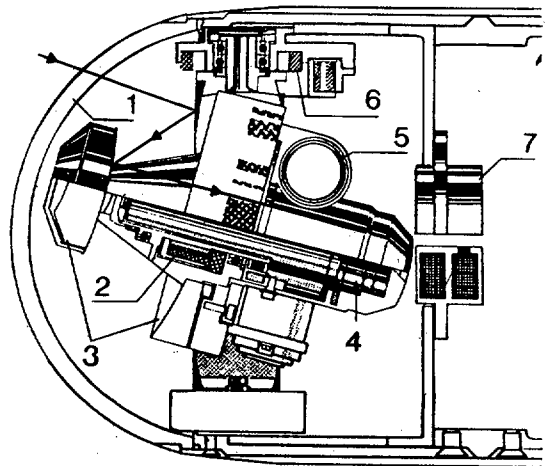


Figura 4.—Conjunto receptor giro-óptico y detector:

- 1.— Cúpula protectora.
- 2.— Motor retículo
- 3.— Espejo colector.
- 4.— Detector I.R.
- 5.— Giróscopo.
- 6.— Dispositivo enderezador.
- 7.— Blocador.

(3) Existen dos grupos de detectores I.R., los térmicos y los fotónicos, los primeros responden a cambios de temperatura y los segundos al de fotones incidentes.

El tratamiento físico se simplifica si admitimos las leyes de la termodinámica clásica, pues una aplicación de propagación electromagnética y movimiento de partículas o cuantos, sería extremadamente complicado y poco práctico (4).

Para tener una idea de las magnitudes que vamos a tratar, si aplicamos la conocida fórmula de la energía térmica para un cuerpo a $t = 17^\circ \text{C}$ obtenemos una energía de 4×10^{-21} vatios/segundo, valor muy bajo y que muestra la dificultad de detectar y medir esta energía, por esta razón la física del infrarrojo se sale de lo clásico.

Veamos ahora algunas definiciones y unidades que se usan frecuentemente en esta tecnología:

Definiciones y Unidades

Se entiende que es difícil penetrar en este campo de los misiles y entender su funcionamiento, si no nos detenemos un poco en definiciones y unidades. La posible aridez compensará cuando ayude a comprender cómo el misil se comporta en combate antes y después que abandone el vehículo portador. (Véase Figura 5 "Pruebas de un misil AIM-9"). En dicha figura se observa claramente la fase final de ataque del misil a un avión F-102 y su posterior destrucción.

Vamos a definir lo que es emitancia e intensidad radiantes, radiancia, emisividad e irradiancia, suficientes para el objeto de este artículo.

Emitancia radiante (W)

Es el flujo radiante emitido por unidad de área. Se mide en vatios/cm².

Intensidad radiante (J)

Es la energía radiante por unidad de ángulo sólido. Se mide en vatios/sr. Se usa principalmente para blancos puntuales.

Radiancia (N)

Es la intensidad radiante o J por unidad de área. Sus unidades son vatios/cm² x sr. Se usa principalmente para blancos grandes.

Irradiancia (H)

Es la potencia radiante por unidad de área que incide en una superficie (5). Sus unidades son vatios/cm².

Emisividad (e)

Es la relación que existe entre la W emitancia radiante de una fuente comparada con la de un radiador o absorbedor perfecto o cuerpo negro.

(4) El espectro infrarrojo está limitado por la luz visible y por las microondas.

No tiene dimensiones.

Ya con estas definiciones podemos avanzar un paso más, aplicándolas a los cálculos relativos a una fuente difusa perfecta (6) que radie en un hemisferio, y que por esta última condición el ángulo sólo es π .

Entonces la *emitancia radiante*, W sería:

$$W = \pi N = \frac{\pi J}{A} \frac{\text{vatios}}{\text{cm}^2 \cdot \text{sr.}}$$

siendo J, la "intensidad radiante" y A el área de la superficie.

De la igualdad anterior, despejando J obtendríamos:

$$J = \frac{WA}{\pi} = N \cdot A \cdot \text{Vatios/cm}^2$$

y por último, la "radiancia" N sería:

$$N = \frac{W}{A} = \frac{J}{\pi} \frac{\text{vatios}}{\text{sr.}}$$

Estas fórmulas serán aplicables a los motores de reacción y gases que son efectivamente blancos I.R.

Leyes físicas.

Un problema típico en el campo de la tecnología infrarroja es conocer la distribución espectral del flujo o emitancia radiante para un cuerpo negro (7). Esta fue calculada por Planck y en consecuencia apareció la primera Ley Física. La fórmula obtenida por este eminente físico, aparece en la parte inferior izquierda de la figura 6 "Leyes físicas de la emisión térmica". En ella las letras tienen los significados siguientes:

W_λ emitancia radiante espectral en vatios $\text{cm}^{-2} \times$

C_1 y C_2 constantes.

λ longitud de onda de la radiación;

y T es la temperatura absoluta en $^\circ\text{K}$.

Esta fórmula representada en la misma figura en función de λ y T adopta la forma de una serie de curvas, de 100 a 1.000 $^\circ\text{K}$. Es muy interesante la zona de curvas entre 800 y 1.000 $^\circ\text{K}$ ya que comprende la temperatura

(5) Debe tenerse en cuenta que se considera el área normal a la energía incidente, en otro caso, habría que aplicar la Ley de Lambert o del coseno para calcular el área efectiva. Esto en la práctica ocurre cuando el misil no se encuentra en la prolongación del eje longitudinal del avión.

(6) Esto es igual que una fuente que emite sin atenuación.

(7) Un cuerpo negro es un ente teórico o radiador perfecto creado por Kirchoff.

de salida de los gases y por ende la tobera del motor de reacción. El máximo corresponde aproximadamente a 3,5 micras. La W_λ de la fórmula corresponde al área comprendida por cada curva y el eje de abscisas para los valores de 0 a 30 micras. El cálculo de esta superficie no es en modo alguno sencillo, pero se ha simplificado con el uso de tablas y reglas de cálculo especiales (8).

La segunda ley es la de Stefan-Boltzmann, dos célebres físicos que independientemente llegaron a calcular la integral de W_λ para valores de λ entre 0 e infinito y para un cuerpo negro.

Estos cálculos condujeron a:

$$W = \frac{2\pi^5 K^4}{15c^2 h^3} T^4 = \sigma T^4 \text{ vatios } \cdot \text{cm}^{-2}$$

Esta famosa ley de la trigonía aplicable a esta sorprendente tecnología militar, nos indica que la emitancia radiante es función directa de la cuarta potencia de la temperatura absoluta del cuerpo negro, ocurriendo grandes cambios en W con pequeños cambios en T , por lo que favorece la medida de ésta.

La tercera ley es la de WIEN. Si se diferencia la fórmula de Planck y se aplica la condición de máximo, se obtiene:

$$\lambda_m \cdot T = a$$

donde λ_m es la longitud de onda que hace máxima la energía radiada y a es una constante que vale 2.898 ($\mu^\circ\text{K}$) (véase la figura 6). Como puede observarse en dicha figura las λ máximas se desplazan hacia la izquierda, por lo que se le llama también "la ley del desplazamiento de Wien".

Esta ley es muy útil, pues nos define la λ_m con la que trabajaremos para una T determinada.

Si aplicamos las dos leyes, de Stefan-Boltzmann y de

(8) Para el lector interesado puede dirigirse a: General Electric C.O. River Road, Schenectady, N.Y. y solicitar la regla tipo GEN 15-C.

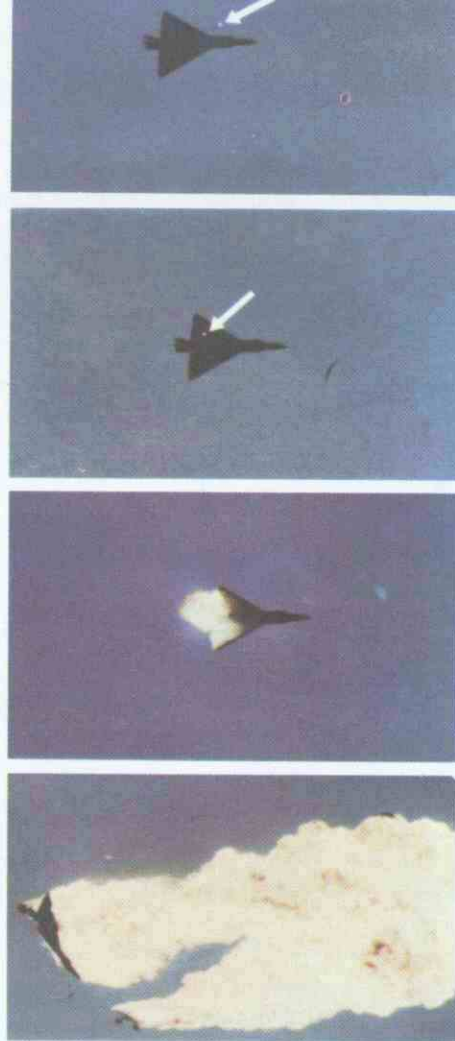


Figura 5.—Secuencias de las pruebas de un misil infrarrojo AIN-9.

Wien a diversos campos elementales, obtendríamos los valores de la tabla I.

Como puede observarse, la tobera de un motor de reacción emite en una λ máxima de 3,2 μ y con una emitancia radiante de 3,7 v/cm^2 . Al Sol corresponden 0,5 μ y 6.900 v/cm^2 (2.000 veces mayor aproximadamente).

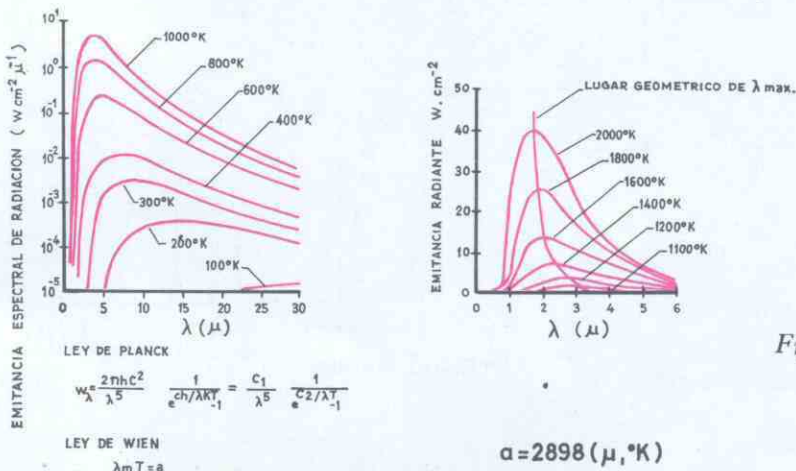


Figura 6.—Leyes físicas de la emisión térmica.

Antes de terminar esta parte referente a las leyes físicas, comentaremos que un radiador *térmico* es el que sigue una ley como la que se indica en la figura 7 "Radiadores térmico y selectivo".

TABLA I

Blancos	t °C	T °C	λ_m (μ)	W vatios. cm ⁻²
Personas, vehículos, buques, terreno	27	300	9,7	0,05
Tobera motor reacción	627	900	3,2	3,7
Sol	5.627	5.900	0,49	6.900,0

$$\lambda_m \cdot T = 2.898 \mu$$

$$1 \mu = 10^{-4} \text{ cm}$$

dores térmico y selectivo". Sin embargo, uno *selectivo* da una distribución con discontinuidades. Los dos radiadores son interesantes, ya que el primero es típico de la tobera de un motor de reacción, el segundo de los gases de escape o "pluma".

Veamos ahora las aplicaciones prácticas.

Blancos infrarrojos.

Los blancos infrarrojos son los aviones enemigos y constituyen la amenaza que hay que combatir. Supongamos que la "amenaza" procede de las Fuerzas Aéreas del Pacto de Varsovia, el eterno antagonista de la NATO. Las

revistas profesionales nos proporcionan fácilmente datos muy significativos que para simplificar encontramos, resumidos gráficamente en la figura 8 "Amenazas del Pacto de Varsovia". Los aviones enemigos son los que aparecen en la columna de la izquierda de la figura, ya que son los que combatirán a corto radio, pues los misiles I.R. sólo tienen alcance de unos kilómetros. Así los aviones soviéticos "Mig-17", "Mig-19", SU-7, "Yak-28", SU-9 y "Mig-21", son los "blancos" preferidos.

Cada uno de estos "blancos" posee una planta motriz específica y unos parámetros característicos que definen su idiosincrasia IR, naturalmente variable con las condiciones dinámicas del combate aéreo. No se dispone de datos IR de esos blancos soviéticos, normalmente "secretos", aunque pueden conseguirse aproximaciones razonables de blancos parecidos acudiendo a la ingeniería, que nos proporciona unos datos cuantitativos suficientes para las aplicaciones prácticas. Veamos cómo.

Lo primero es recordar la constitución y distribución de temperaturas en un moderno motor de reacción. El aire penetra por el difusor y lo impulsa el ventilador (por ser un *turbofan*) después es comprimido, mezclado con el JP-4 y así ataca con gran temperatura y velocidad a la turbina, escapando a la atmósfera a través de la tobera de salida. Si hay post-combustión ésta se produce detrás de la turbina. (Véase la figura 9, "Distribución de temperaturas en un motor a reacción"). La distribución de temperaturas en grados centígrados aparece en la parte inferior y lo interesante es observar que existe un máximo antes de entrar en la turbina, donde desciende y se mide a la salida de ésta como valor EGT, que es la temperatura presentada al piloto en la cabina. En el caso de este motor la EGT vale aproximadamente 575° C y es casi la misma que en la tobera de salida, por tanto para aplicaciones prácticas puede aceptarse que

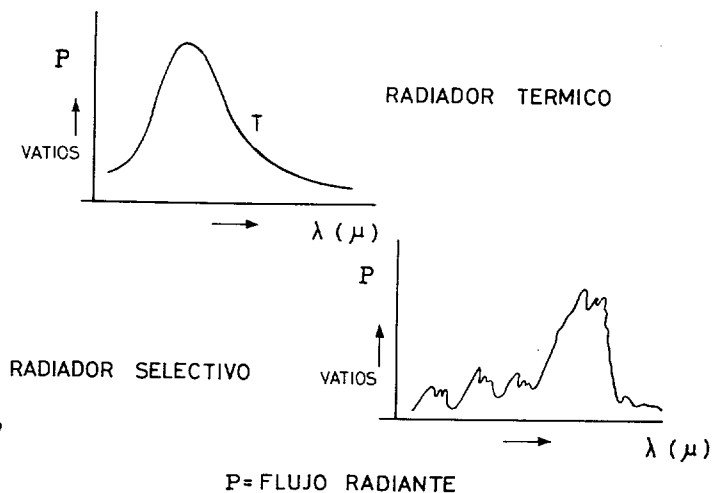


Figura 7.—Radiadores térmico y selectivo.

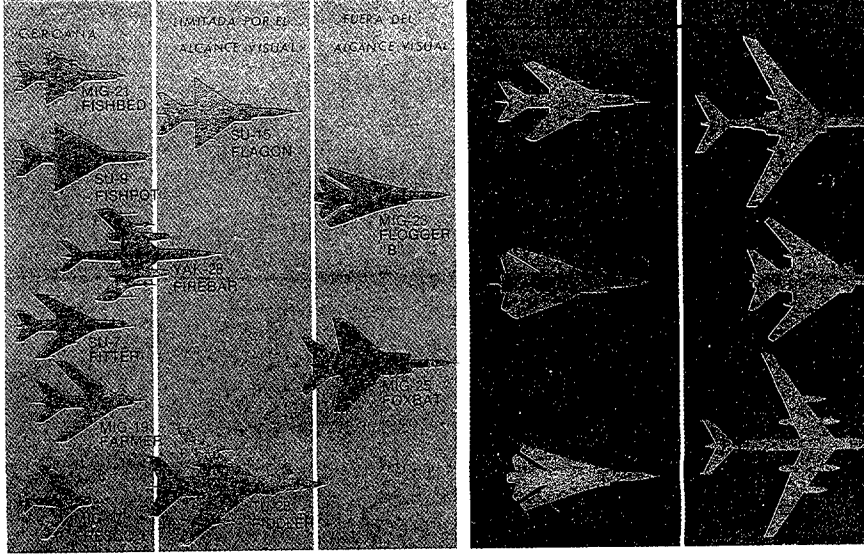


Figura 8.—Amenazas del Pacto de Varsovia.

la sección de salida de la tobera tiene una temperatura igual a la EGT (9).

Para estar más seguros supondremos que la *emisividad* vale 0,9 y así llegamos a establecer que:

“UN MOTOR DE REACCION se asemeja a un cuerpo GRIS con una emisividad $\Sigma = 0,9$, una temperatura igual a la EGT y una superficie equivalente a la de la tobera de salida.”

Es interesante observar el despegue de un moderno avión de combate, con sus dos motores a plenos gases, (figura 10) para comprender lo dicho anteriormente (10).

Para los gases de escape, el tratamiento de ingeniería es bastante más complicado, pero teniendo en cuenta que los componentes son el CO_2 y el vapor de agua, puede buscarse una aproximación, que los expertos recomiendan se base en el espectro obtenido para una llama BUNSEN alimentada por gas natural. De este espectro se elimina el vapor de agua (que no deja pasar la radiación IR) y se estudia sólo el CO_2 ; de esta forma puede usarse la figura 11, “Espectro de emisión del CO_2 ”. En la misma aparece un DOBLETE a $4,25\mu$, debido a la absorción del CO_2 por la atmósfera que puede finalmente eliminarse aceptando la aproximación analítica. Una aproximación válida

para calcular la T de la “pluma” se puede obtener usando la fórmula:

$$T_p = EGT \frac{p_2}{p_1} \frac{\gamma - 1}{\gamma}$$

Siendo $p_2/p_1 =$ relación presiones en el motor antes

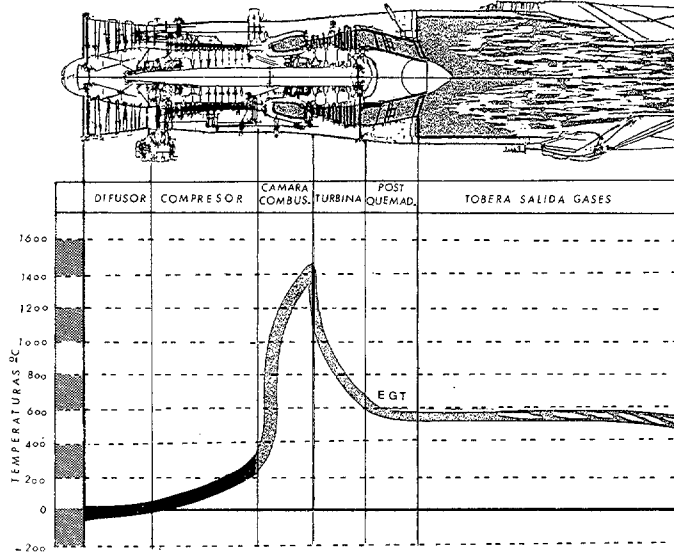


Figura 9.—Distribución de temperatura en un moderno motor a reacción.

(9) En efecto, experimentalmente puede demostrarse que la temperatura de la pared se aproxima a la del flujo del gas en contacto con ella.

(10) La película fotográfica usada para esta foto no reproduce totalmente tal espectro infrarrojo.

Figura 10.—En el despegue de este avión de combate, obsérvense los dos cuerpos grises, piezas infrarrojas.



y después de la expansión.

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} \quad \text{la relación de calores específicos a}$$

presión constante y a volumen constante.

Para valores de $P_2/P_1 = 0,5$ y $\gamma = 1,3$ se obtiene:

$$T_p = 0,85 \text{ EGT}$$

y entonces puede establecerse la segunda regla que dice:

"La temperatura absoluta de la pluma es 15 por ciento inferior a la EGT." (11)

Si el misil no estuviese situado en la prolongación del eje de la tobera, la superficie efectiva sería —como dijimos— proporcional al coseno del ángulo entre la normal y la proyectada.

experto en misiles, la primera es que unos 55 metros, la temperatura ha descendido hasta ser normal (estos datos corresponden a atmósfera ISA y al nivel del mar): lo segundo es que solamente la parte de pluma cercana a la tobera puede dar "respuesta" al detector del misil y que por encima de 5 micras, el misil no está interesado. Después de este último comentario ya estamos en condiciones de realizar los cálculos.

Cálculo de las firmas I.R.

Procedamos ahora después de haber establecido todo el artificio anterior, al cálculo de las *firmas o firmas I.R.* de tres aviones de combate y ataque a tierra, más representativos del momento.

Primero es necesario conocer los datos de los motores que equipan estos aviones. Para ello de diversas fuentes

Tabla II

Distribución de temperaturas gases escape (motor J-79)

Distancia a la tobera de salida (I) (metros)	Temperatura °C (°K)	Longitud onda máxima (II) (micras)
0	162 (1955)	1,48
6	660 (933)	3,10
12	427 (700)	4,14
18	315 (588)	4,47
24	260 (533)	5,43
31	204 (477)	6,07
37	149 (422)	6,68
43	104 (377)	7,68
49	66 (339)	8,54
55	38 (311)	9,31

(I) En prolongación del eje de la tobera.

(II) Calculada con la fórmula de

$$\text{Wien } \lambda_m = \frac{2.898}{T \text{ } ^\circ \text{K}} \quad (\text{micras})$$

Es necesario insistir una vez más que esta segunda regla no es tan exacta como la primera y a pesar de ser repetitivos, ello es debido a la complejidad termodinámica de la pluma. En un motor de reacción típico, como el J-79 que equipa al F-4C, la distribución de las temperaturas aguas abajo y en la prolongación del eje de la tobera, aparece en la Tabla II. "Distribución: temperaturas gases escape". Hay varias cuestiones que interesan al

se han obtenido lo que figuran en la Tabla III. En ella, se indica el tipo de avión, el modelo y tipo de motor, el empuje militar, el área de salida de la tobera, la EGT en e C y la separación entre ejes de los motores. Con los datos anteriores se van a obtener los siguientes:

1. Radiancia (N) para cada motor en vatios/cm² .sr.
2. Intensidad radiante (J) para cada avión en vatios/sr.
3. La distancia mínima (RMIN) para la cual, el misil "ve" los motores completos, suponiendo un ángulo de visión determinado.
4. Intensidad radiante espectral efectiva en la banda de 3,2 a 4,8μ.

(11) La temperatura de la pluma, depende del consumo de combustible que a su vez lo es de la altitud y de las R.P.M. de la turbina. Para un motor típico que consume 10.000 lbs/h al nivel del mar y 5.000 lbs/h a 35.000 pies, la "radiancia" de la pluma es la mitad que al nivel del mar.

Y por último:

5. La irradiante (H) suponiendo que el misil I.R. se encuentre a 6 kilómetros del avión.

TABLA III

Características Motores

Tipo avión	F-14	F-15	F-18
Denominación usual	"Tomcat"	"Eagle"	"Hornet"
Tipo motores	TF30-P412	F-100-PW-100	F-404
Clase	Turbofan	Turbofan	Turbofan
Empuje máx. (Kgs)	9.467 x 2	11.325 x 2	7.250 x 2
Area salida Tobera (cm ₂)	6.358 x 2	6.500 x 2	4.069 x 2
Separación ejes	294	151	72

Es necesario aclarar que los cálculos se van a efectuar suponiendo que el misil ataca en la prolongación del eje longitudinal del avión, condición naturalmente la más favorable y que se considera solamente como fuente I.R., la caliente tobera de salida, aunque la intensidad efectiva intenta dar una idea de la respuesta espectral.

A fin de quitar aridez a los cálculos en el Apéndice I aparecen los detalles del cálculo para el avión F-14, siendo el mismo procedimiento aplicable a los aviones F-15 y F-18; todo se resume en la tabla IV. Veamos ahora unos comentarios para mejor comprender el significado de los valores obtenidos. Como habíamos indicado, la radiancia es la intensidad radiante por unidad de ángulo sólido y por unidad de área; se aplica para fuentes extensas como es la tobera de un motor. El valor de la radiancia es directamente proporcional, a la cuarta potencia de la temperatura absoluta de cada tobera, ya que E y σ son constantes. Como puede observarse varían poco los valores de cada motor, ya que sus EGT son parecidas. Es significativo que un "turbo reactor" como el que equipa al F-4 "Phantom" tiene una radiación superior a un *turbofan* que equipa a los aviones F-15, F-14 y F-18, esto es debido al valor superior de EGT (625° C) y a otros factores. La intensidad efectiva total J, es por unidad de ángulo sólido y representa lo "infrarrojo" que es el avión completo en las condiciones operativas indicadas en el problema, esto es, los motores dando el empuje señalado. Al variar el empuje con la posición de los

APENDICE I

Cálculos para el avión F-14 "Tomcat".

1. Radiancia para cada motor.

$$N = \frac{W}{\pi} = \frac{1}{\pi} \cdot E \cdot \sigma \cdot T^4 = \frac{0,9}{3,14} \times 5,68 \times 10^{-12} (t + 273)^4$$

$$N = \frac{0,9}{3,14} \times 5,68 \times 10^{-12} (848)^4 = 0,48 \cdot w \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$$

2. Intensidad radiante (J) total para cada avión en vatios . sr⁻¹.

$$J = N \cdot A = 0,84 \times 6.358 \times 2 = 10.681 \text{ vatios} \cdot \text{sr}^{-1}$$

3. Distancia mínima (RMIN) suponiendo un ángulo de visión del misil de 22°.

$$R_{MIN} (\alpha = 0) = \frac{\text{Distancia entre motores}}{0,035 \text{ radianes}} = 84 \text{ metros}$$

4. Intensidad radiante espectral efectiva en la banda de 3,2 a 4,8 micras.

Utilizando la figura 2.14, página 59 que aparece en el libro (a) se ha obtenido 3.204 vatios . sr⁻¹.

5. La Irradiancia (H) suponiendo que el misil se encuentra a 6 kilómetros del avión.

$$H \alpha = \frac{J}{(D_{mts} \times 10^2)^2} = \frac{3.204}{(6.000 \times 10^2)^2} = 3,00 \times 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$$

(a) Infrared System Engineering. Hudson, Wiley.

ESPECTRO DE EMISION DEL CO₂

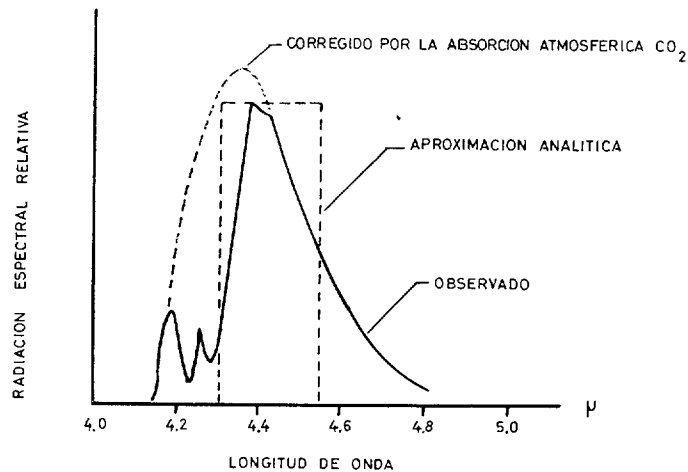


Figura 11.

gases y la altitud, esta J variará también y representa un interesante problema que le ofrezco al lector.

Veamos otro de los parámetros calculados, el R_{MIN} . Su significado es el siguiente: Un misil tiene un sistema óptico parecido al de una cámara fotográfica, pero con gran profundidad de foco, podría ser de 80 metros al

Finalmente, para comprender el significado físico de H , irradiancia como puede observarse en la tabla IV tiene valores muy pequeños; podríamos imaginar que si a 6.000 metros de distancia, un cubo de agua de un centímetro de lado, con paredes transparentes, recibiera esta energía, la temperatura del agua subiría en un segundo

TABLA IV
Parámetros Infrarrojos de aviones.

Tipo de Avión	F - 14	F - 15	F - 18
Denominación Usual	"Tomcat"	"Eagle"	"Hornet"
$N_{MOTOR} \text{ W. cm}^{-2} \cdot \text{Sr}^{-1}$	0,84	0,74	0,801
$J_{AVION} \text{ total W. Sr}^{-1}$	10681	9685	6518,5
$R_{MIN} (\alpha = 0)$	84	43,1	20,57
$J_{EFECT} \text{ (total) W. Sr}^{-1}$	3204	2760,2	1890,3
$H_{\alpha=0} / 10^{-8} \text{ W. cm}^{-2}$	3,0	2,69	1,81

infinito. En ese margen la imagen del blanco, se forma bien en el retículo o modulador y su tamaño es adecuado para los cálculos espaciales y por lo tanto para el guiado. (Consúltese la figura 5 del ataque de un "Sidewinder" a un avión F-102.)

El conocimiento de esta distancia es importante pues no indica la distancia mínima en la que el "guiado" del misil es problemático. (12)

(12) Se han efectuado los cálculos de ataque con un misil infrarrojo a un avión DC-10 usando una maqueta. Este avión trirreactor tiene los motores bastante separados. Hemos obtenido un valor de $R_{MIN} (\alpha=0)$ de 480,34 metros. Esto quiere decir que el misil al llegar a esa distancia deja de ver los tres motores simultáneamente, ¿qué ocurre entonces? La contestación más lógica es que elige una fuente doble (motor cola, motor ala, o los dos motores de las alas), y finalmente de ese binomio elige el que más probabilidad de ataque tiene.

$0,72 \cdot 10^{-8} \text{ }^\circ\text{C}$ y para alcanzar un aumento de un grado necesitaría recibir esta energía durante 4,33 años.

Comentario final.

"El 20 de mayo de 1967, en Vietnam, cerca de Hanoi, observo desde mi F-4, allá abajo, un "Mig" haciendo ochos. No puedo dejar pasar la oportunidad. Me alejé 15 millas, me pegué al terreno y regresé al mismo punto volando a unos 10 metros de altura. Pronto lo descubrí. El me vio venir y empezó a virar. Le seguí pegado a su cola. Sabe perfectamente que si se eleva, le disparo un misil, así es que trato de ver quien aguanta más. De pronto aparece una colina y entonces le disparé el misil saltando hecho pedazos." Este es el comentario final al artículo.

INTELIGENCIA

Por JOSE SANCHEZ MENDEZ
Comandante del Arma de Aviación

INTELIGENCIA

Al estudiar la Teoría de la Información se precisó el concepto de Inteligencia, que fue definida como:

“Aplicación de las facultades intelectuales a la elaboración de una Información coherente y significativa, partiendo de una serie de datos, aparentemente poco relacionados entre sí.”

También se afirmaba que hoy día se aplica de forma general a los Servicios de los Estados, responsables de obtener, producir y difundir Información de enemigos potenciales y actuales e incluso de aliados propios de acuerdo con un plan preestablecido, que sirva de base para definir la Política de Defensa Nacional, por ser la Inteligencia la única que puede ayudar a juzgar dónde está la amenaza y el peligro.

No existe en nuestras Fuerzas Armadas un mismo criterio ni actitud sobre lo que es y debe ser un Servicio de Inteligencia, incluso no hay coincidencia en el nombre. Mientras que en el Alto Estado Mayor y en la Armada se le denomina Inteligencia, los Ejércitos de Tierra y Aire lo llaman Información. Por lo expuesto en la Teoría de la Información y lo que posteriormente se estudiará, creo que el nombre de estos Servicios deberían ser coincidentes y único y además, de acuerdo con la definición que aquí se propugna, la palabra deberá ser Inteligencia.

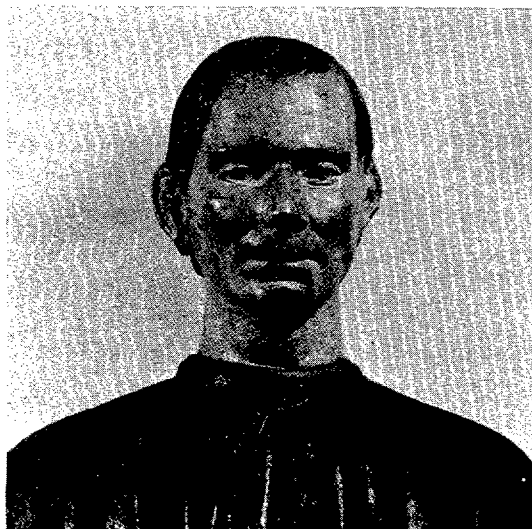
Los servicios de Inteligencia a los largo de la Historia.

Desde antes de Cristo hasta la I Guerra Mundial.

Los escritores militares abundan, pero no se reclutan entre los grandes capitanes, que desgraciadamente no han reflejado en manuscritos o libros sus ideas sobre el arte de la guerra. De todas formas, gracias a los tratadistas militares, podemos seguir la evolución de la Inteligencia durante los siglos.

Hace cinco mil años, los egipcios tenían organizado un completo servicio secreto y el estudio del espionaje estaba considerado como una de las muchas ciencias ocultas. El General chino Sun Tzu escribió 500 años antes de Cristo “El Arte de la Guerra”, dedicando uno de sus capítulos al Uso de los Espías, y entre otras cosas decía que “lo que permite al sabio, al soberano y al buen general atacar y conquistar y obtener cosas que están fuera del alcance del hombre normal, es la Presciencia.” Su compatriota Ou-Tse escribía en el Siglo IV a. de C. que “hay que conocer a fondo al enemigo, porque un enemigo conocido está medio vencido” y más adelante continúa afirmando que “el gran arte de un general es hacer de manera que el enemigo ignore siempre el lugar

donde habrá de combatir y ocultarle con cuidado la fortaleza de las tropas y los puestos que debe guardar.”



Maquiavelo dedicó una de sus obras a “El Arte de la Guerra”, en la que despliega los recursos de su clarividente y sutil espíritu.

Homero canta en la Ilíada la historia del caballo de Troya, quizás la historia más grande del espionaje antiguo. Los historiadores griegos presentan pruebas de que los romanos tenían un buen concepto de la importancia de la Inteligencia y de cómo explotarla. Sabemos que Roma pudo recuperar una nave de guerra cartaginesa embarrancada en una playa y estudiándola construyeron otra mejor, lo que les permitió destruir posteriormente, en combate naval, a una flota de Cartago.

A finales del siglo IV, después de Cristo, uno de los autores militares más importantes de todos los tiempos, Vegetio, escribió un tratado, “De re militari”, que recogía todo el pensamiento militar romano, desde Catón y Augusto hasta Adriano y afirmaba que “la información es esencial y decisiva” y explica la necesidad de “consultar a los consejeros, emplear mapas de colores, reconocer el terreno por medio de exploradores durante el día y la noche, utilizar guías, conocer previamente las fuerzas enemigas, sus tácticas, Jefes, armas...”

En las postrimerías del siglo VI, el emperador bizantino Mauricio, en un manual llamado el “Strategicón”, que escribió para uso de los Jefes de las grandes unidades, incluye un anexo titula-

do “Informes”, que es un auténtico plan de información para la época sobre la naturaleza, costumbres, recursos y procedimientos de combate de los pueblos vecinos del Imperio, enemigos en potencia: francos y longobardos en el Oeste, eslavos y ávaros en el Danubio, persas, escitas y turcos en Oriente. Esta obra, revisada posteriormente varias veces, fue actualizada por Constantino VII en el siglo X, e hizo de los “Informes” una obra separada del “Strategicón”, al que rebautizó con el nombre de “Tratado de Táctica”.

La necesidad e importancia de la Inteligencia fue señalada por muchos escritores especialistas de temas militares en la Edad Media, especialmente en los siglos XII y XIII, tanto en latín como en francés. Así lo pusieron de relieve Guillermo de Tiro, Ambrosio de Villedarduin, Joinville, etc. Podemos destacar de entre ellos a Juan de Meung, que en su libro “El Arte de la Caballería” sembraba gran cantidad de nociones utilizables sobre seguridad, información del enemigo y del terreno, aplicable a los ejércitos feudales.

Un genio militar como Gengis-Khan no podía despreciar el concepto de Inteligencia. Una vez que decidía la agresión, realizaba una preparación minuciosa, efectuando una campaña psicológica por medio de emisarios que prometían la libertad religiosa y la protección de cultos. Estos emisarios eran auténticos técnicos en proporcionar información sobre la organización político-social y militar del país a invadir. Occidente tuvo un excelente conocimiento de los mogoles merced a Fray Plan Carpin, embajador de paz de Europa ante el Khan, pero la valiosísima información que trajo sobre la organización, armamento, tácticas, etc., de los mogoles no fue apreciada ni tenida en cuenta por las naciones europeas, que años más tarde sufrirían la invasión de Gengis Khan.

Jean de Bueil, nacido en 1406, condensa en su libro el “Jouvencel” las enseñanzas del arte militar sobre la información y nos advierte de la necesidad de conocer previamente las comunicaciones del enemigo, sus depósitos de víveres, el terreno donde hay que combatir, si el suelo es o no de pantanos. “Para vencer al enemigo hay que conocer su fuerza, sus intenciones, si la hueste supiera lo que hace la hueste, la hueste batiría a la hueste” y nos advierte que debemos impedir que el enemigo conozca estas informaciones.

En el “Rosal de las Guerras”, documento escrito en 1523 para aconsejar a Luis XI en el campo militar, se dice que “para conducir de una manera juiciosa los propios ejércitos, hay que tener buen conocimiento del país y de sus itine-

rarios, los posibles peligros al acecho, conocer la debilidad del enemigo... Porque la mitad de la victoria consiste en haber conocido al enemigo antes del combate.”

No podía faltar uno de los máximos intelectuales del Renacimiento, gran conocedor de los hombres y las cosas, Nicola Maquiavelo (1469-1527). En su “Arte de la guerra” resalta que “la sorpresa es el factor esencial de la victoria.” “Nada hace más grande al capitán —continúa Maquiavelo— que adivinar los designios del enemigo.” Más adelante dice “las cosas nuevas y repentinas sorprenden mucho a los ejércitos, por lo que hay que conocerlas previamente.” Esta preocupación por la sorpresa, especialmente la sorpresa técnica, demuestra que Nicola Maquiavelo había estudiado a Aníbal, Escipión y todos los genios militares, pero que también había leído a Vegecio y otros clásicos militares, como Onasandro, Catón y Frontino.

El conocimiento de los mandos enemigos es imprescindible para combatirlos, ¿quiénes son? ¿cómo piensan? Así lo señala D’Aurignac en 1646, “el general se preocupará de conocer el valor técnico y el carácter del Jefe enemigo.” y más tarde otro tratadista, Folard, dirá en 1709 que “hay que conocer el carácter y el talento del general que tenemos enfrente” y “los defectos y debilidades en un jefe pueden servir a su antagonista, por lo que un general hábil ha de poner todas estas cosas a favor suyo.”

El Conde de Guilbert (1743-1790), lazo de unión entre el arte de la guerra tradicional y las nuevas ideas del Siglo XVIII, insiste sobre este conocimiento y afirma en su “Ensayo General de Táctica” que “un General inteligente gana la batalla previamente estudiando a su oponente y le hace llegar hasta el campo de combate que él ha preparado.”

Quizás conviene hacer aquí un alto y no continuar mencionando otros testimonios sobre la importancia que prestaban a la Inteligencia los líderes y tratadistas militares antiguos, con lo dicho es suficiente. Más sería fatigar al lector, y como dice Gracían, “lo bueno si breve, dos veces bueno.” Pero he querido deshacer un error muy extendido, y es que a menudo se piensa que la creación de Servicios de Inteligencia capaces de apoyar operaciones militares de gran envergadura, va asociada con las dos Guerras Mundiales. Como se ve, hay pruebas evidentes que demuestran que el origen y desarrollo de la Inteligencia moderna pertenecen a un período muy anterior.

Es en el Siglo XIX cuando se aplica a la Inteligencia una continuidad tanto en paz como en

guerra y se incorpora en la mayoría de los servicios exteriores y de las agencias de policía nacional de los modernos estados europeos. Las actividades de la Inteligencia militar resurgían con la rotura de las hostilidades, pero al llegar la paz volvían a paralizarse. Sin embargo, en las naciones donde ya existían Estados Mayores había cierta continuidad para mantener un flujo de información que sirviera de base para el planeamiento militar de las operaciones.

Desde la I Guerra Mundial hasta nuestros días.

Es durante esta conflagración universal cuando realmente comienza a comprenderse la necesidad de disponer de verdaderos Servicios de Inteligencia. Al principio, estos Servicios no pudieron satisfacer las necesidades de los Ejércitos de las potencias europeas. Así ocurrió con Francia, donde su Servicio estimaba los efectivos alemanes en la mitad de las cifras reales, quizás conservando cierto complejo de superioridad o confianza derivada de las campañas del siglo anterior. Rusia, que pudo obtener los planes bélicos austro-húngaros, no supo a tiempo que se había detectado esta fuga, y los rusos no se enteraron que fueron cambiados, sufriendo posteriormente calamidades y



El General Clausewitz (1780-1831) fue más filósofo que practicante del arte de la guerra.

pérdidas sin cuento; además, transmitían sus mensajes en clave, lo que permitía a los servicios de escucha alemanes informar continuamente a su Estado Mayor del despliegue del Ejército ruso. Alemania, que al comienzo no prestó la debida

atención a la importancia de los Servicios de Inteligencia, fue creando más tarde buenas redes de espionaje y sabotaje, especialmente en Estados Unidos.

Los únicos que habían previsto la necesidad de conocer al enemigo fueron los británicos, cuyo Servicio Secreto logró descripar la clave de la Marina alemana, con lo que se redujo drásticamente su efectividad.

Los Estados Unidos, carentes de una doctrina propia en este terreno, al participar en el conflicto adoptaron la organización británica, que fue rápidamente establecida por el general Pershing en el Cuerpo Expedicionario norteamericano. Pershing incrementó la Sección G-2 y creó una subsección de Inteligencia Aérea. Los Estados Unidos crearon también un equipo de descripción, que fue apodado "Black Chamber" y que entre otros éxitos logró romper la clave diplomática alemana.

En el período comprendido entre las dos Guerras Mundiales, las grandes potencias procuraron obtener rápidamente información de todo tipo. Los Estados Unidos intentaban controlar las actividades de Alemania, Italia, Japón y la URSS e identificar continuamente su política exterior. Al mismo tiempo, la nación norteamericana era el blanco de los Servicios Secretos de estas potencias, que habían creado redes de espionaje en los Estados Unidos. Pero fue nuevamente el Reino Unido, el que comprendiendo la importancia de la Inteligencia, se anticipó a los graves acontecimientos que sobrevendrían, potenciando su Servicio Secreto, previsión que sería de valor inestimable para los posteriores aliados.

La Segunda Guerra Mundial supuso el desarrollo pleno de la Inteligencia. Los errores cometidos fueron corregidos y los Servicios Secretos de las naciones participantes rivalizaron en heroísmo y eficacia. Universitarios, científicos y toda clase de analistas, se dedicaron durante la guerra a recopilar, y clasificar datos que sirvieran para elaborar información. Atlas geográficos, revistas, guías y libros turísticos, mapas de carreteras, directivas de empresas, manifiestos de carga, en fin, todo era estudiado y analizado. Sería imposible enumerar y recoger en este trabajo los hechos más importantes realizados por los Servicios de Inteligencia de los distintos países envueltos en el conflicto mundial, pero al menos sirvan estas líneas de recuerdo a cuantos anónimamente dedicaron su esfuerzo y sus vidas a servir con generosidad a la Defensa Nacional de sus Patrias.

Tras la II Guerra Mundial, las distintas Agencias o Servicios de Inteligencia han ido apoyando

se en la experiencia y especialmente en la evolución de la técnica para tratar de recopilar, producir y difundir información política, económica y militar de todo el mundo. Aunque sus actividades se mantienen en secreto, no puede evitarse que lleguen a producirse incidentes como el derribo del U-2 de Powers, la crisis de Cuba y el apresamiento del buque-espía estadounidense "Pueblo" por los norcoreanos.

Conceptos de Inteligencia.

Podemos ahora expresar de una manera clara qué se entiende por Inteligencia y la definimos como:

"La aplicación de las facultades intelectuales a la elaboración de una información coherente y significativa sobre zonas o países extranjeros, de acuerdo con un plan preestablecido, para poder determinar la Política de Defensa Nacional."

La Inteligencia sirve también para que los Estados Mayores pueden determinar el óptimo empleo de las fuerzas estratégicas, tácticas y de defensa y completar la información disponible sobre política, ciencias, economía, geografía y otras materias.

La Inteligencia podemos dividirla por lo tanto en Inteligencia Nacional e Inteligencia Militar. Entendemos por Inteligencia Nacional aquella que comprende los distintos Servicios de Información existentes en el país, relativos a la política de seguridad nacional y de competencia del gobierno de la nación.

La Inteligencia Militar tendrá como finalidad recopilar, evaluar, analizar, integrar e interpretar la información relativa a uno o más aspectos de áreas o países extranjeros y que sirve de forma inmediata o potencial para desarrollar y ejecutar planes y operaciones militares. La Inteligencia Nacional se distingue de la Militar por dos características:

— Está orientada para formular la política y seguridad nacionales.

— Su contenido es el *consensus* de todos los servicios de Información de la Nación, entre los que lógicamente está incluida la Inteligencia Militar.

Clasificación de la Inteligencia.

La Inteligencia se puede clasificar de varias formas. El modo más general es hacerlo según la materia de la misma, según el método de recopilación y por el propósito que se persigue.

— Según la materia podemos agruparla en las

clases siguientes:

a) Inteligencia Política. En tiempo de paz es un consejero imprescindible de los gobiernos. Tiene la gran dificultad de que no es fácil poder evaluar los datos e informaciones que se reciben en el campo político, por ser la mayoría de ellos imponderables e incomensurables.

b) Científica y Técnica. Tienden a ser confundidas. La Científica comprende los avances tecnológicos y en la fase de desarrollo de las diversas áreas de la Ciencia. La Técnica se refiere a las conquistas tecnológicas que han conseguido aplicaciones prácticas con propósitos bélicos.

c) Geográfica y Topográfica. Le corresponde producir información sobre cualquier cambio significativo de las características de un área, causado por agentes naturales o realizados por el hombre. Esta información es elaborada por geógrafos, meteorólogos, topógrafos, ingenieros, etc.

d) Económica. Comprende todo aquello que contribuye a conocer las economías de otras naciones, como magnitud, estructura e índice de crecimiento de las mismas. El análisis del poder y potencial económico de una nación nos permite conocer su capacidad de personal y material y seleccionar aquellos objetivos que por su trascendencia deben ser destruidos o neutralizados.

e) Militar. Los factores componentes del poder y potencial militar de una nación requieren largos y profundos análisis. En paz, por muchísimas razones, es más arduo y difícil obtener información que en guerra, pues en este caso las acciones de reconocimiento, interrogatorio de prisioneros, captura de material, etc., proporcionan datos inestimables.

Los servicios de Inteligencia Militar tienen que ser verdaderos centros de investigación y estudio, para poder analizar las organizaciones militares de potencias extranjeras. Nos han de facilitar las relaciones de mando, situación y función de los Cuarteles Generales, sistemas de armas disponibles, orden de batalla, logística y comunicaciones, objetivos a batir, etc. Deben conocerse especialmente *los cambios que se producen y preverlos, cuando se realizan y por qué se han producido.*

Se divide en Terrestre, Naval y Aérea.

— Por el método de recopilación la Inteligencia se clasifica en:

a) Humana. Cualquier persona mediante la lectura de libros o publicaciones extranjeras, mediante el trato con naturales de otros países o visitando éstos, puede recoger información que puede ser Inteligencia potencial. La información puede ser obtenida de fuentes abiertas o natura-

les, cerradas o clandestinas o por la contrainformación.

b) Radio y Televisión. Se obtiene de la escucha e interpretación de las emisiones de radio y TV de los posibles enemigos. A veces las noticias o hechos son deformados, por lo que deben ser comprobados con los textos originales. Hay por supuesto, una cierta dosis de propaganda en muchas emisiones, pero la realidad ha demostrado que un análisis, incluso de las más sofisticadas propagandas, proporciona valiosa información.

c) Radar. Es la que se deriva del eficaz empleo de los equipos de radar. Por medio de aviones especialmente equipados podemos conocer las características y situación de los radares enemigos. También del estudio y análisis de la actividad aérea de un país próximo, merced al uso de los radares de vigilancia propios, se puede obtener valiosa información. Otra fuente puede ser la información que se obtiene de misiones de ataque en las que se empleen modos radar-bombardero, que servirá para estudiar resultados y futuras misiones.

d) De Imágenes. Se basa en la información que se obtiene de la interpretación de imágenes fijas o en movimiento. El origen puede ser diverso, de revistas, libros, folletos de propaganda, ciudadanos propios en viajes a otros países, etc. El Reconocimiento Aerofotográfico permite a los fotointerpretores obtener información valiosísima, como las instalaciones y tipos de misiles soviéticos en Cuba, la debilidad del frente egipcio en la última guerra árabe-israelí, etc. Los satélites de reconocimiento militares son la máxima expresión de esta modalidad.

e) De señales. Se refiere genéricamente a la que comprende las Comunicaciones y la Electrónica.

La inteligencia de Comunicaciones viene definida como aquella información de carácter técnico y secreto obtenida de las comunicaciones extranjeras, incluye el análisis criptográfico de los mensajes, posible identificación de la radio emisora y operadores, etc.

La Inteligencia Electrónica es aquella información técnica derivada de radiaciones electromagnéticas extranjeras que no son comunicaciones. Churchill la llamó como "Batalla de los Brujos". La eficacia de todos los modernos sistemas de armas viene determinada por su electrónica asociada.

— Por el propósito que persigue la Inteligencia se clasifica en:

a) Estratégica. Es la que sirve para la elaboración de planes políticos y militares, a niveles na-

cional e internacional. Facilita el conocimiento socio-político y económico de una nación y permite conocer por ejemplo si en el posible conflicto habrá o no actividad guerrillera, la moral de la población, etc.

b) Operativa. Proporciona el conocimiento del enemigo, de la meteorología y geografía necesaria para poder planear, dirigir y ejecutar operaciones. Está destinada principalmente a los Mandos y Unidades Tácticas, por lo que también se le denomina como Inteligencia Táctica.

c) De objetivos. Sirve para seleccionar, estudiar y analizar objetivos, sistemas y complejos de objetivos, susceptibles de ser destruidos, para decidir dónde, cuándo y cómo deben ser atacados.

d) Básica. Es aquella que suministra material de carácter enciclopédico, para uso en el planeamiento, en relación con enemigos actuales o potenciales e incluso aliados, que abarca capacidades, recursos o posibles teatros de operaciones.

Características de un Servicio de Inteligencia.

Al estudiar la Teoría de la Información, vimos una serie de Principios, características generales. Cualidades y Limitaciones que constituyen los Fundamentos de la Información. Siendo la Inteligencia una rama de la Información, aquellos Fundamentos le son aplicables totalmente y sin ellos no puede concebirse una Inteligencia eficaz.

Pero aquí quiero referirme a determinadas características específicas o requisitos esenciales que deben ser satisfechos para que el Servicio u Organización pueda cumplir la misión asignada, como son:

a) Organización flexible. Ha de poder adaptarse con rapidez a cualquier situación y producir la información necesaria para cualquier momento. La organización ha de ser capaz de utilizar todas las fuentes y recursos para obtener información y al mismo tiempo ésta ha de poder ser utilizada en cualquier momento y lugar.

b) Prospectiva. Ha de tratar de penetrar en el futuro, con base a la Información actual.

c) Operación Continua. La recopilación de Información y la producción de Inteligencia debe ser un proceso continuo tanto durante los períodos de paz como en los de guerra.

d) Personal especializado. Los distintos campos y áreas en los que se ha de recopilar y producir Inteligencia exige el empleo de personas expertas, entrenadas e instruidas en todas las actividades y técnicas.

e) Recursos Económicos. La obtención, tra-

tamiento y difusión de la Información exige fuertes recursos económicos. Una organización efectiva requiere grandes inversiones.

f) Producción Completa y Precisa. Una información incompleta e inexacta no tiene valor, no es significativa. El proceso de la Información debe y tiene que asegurar una elaboración exacta y completa.

g) Difusión Oportuna. Ha de llegar en el momento preciso para facilitar tomas de Decisiones correctas. Una información retrasada carece de valor, es historia.

h) Protección. Que se extiende desde nuestras fuentes hasta los planes de información, clave, miembros, en una palabra, al proceso y organización.

i) Reserva de Información. Compuesta por el Archivo y el Banco de Información. Se entiende por Archivo el almacenamiento de información clasificada y codificada, de forma que pueda localizarse fácilmente, siguiendo determinados criterios. Viene definido por el soporte en que se registra, procedimientos para insertar y extraer la información y por el lugar y la forma física.

El Banco de Información es el conjunto de informaciones codificadas, clasificadas y reunidas por grupo homogéneos, en soportes generalmente magnéticos, accesibles de forma secuencial o al azar.

Objeto de la Inteligencia.

El objeto de todo Servicio y Organización de Inteligencia debe ser:

— Proporcionar al Mando el conocimiento necesario para la Toma de Decisiones, de la que la Inteligencia es la excitación.

— Servir de expresión al Plan de Información, recogiéndola en documentos adecuados para que sea efectiva y trascendente.

— Dar a conocer a los Mandos y Unidades de forma relevante la Inteligencia Operativa que permita planear, dirigir y ejecutar las operaciones.

— Proporcionar un instrumento de ayuda al Planeamiento y Toma de Decisiones, utilizando el ordenador, técnicas y lógicas aplicadas mediante la investigación.

— Elaborar los métodos pertinentes para obtener, producir y transmitir la información, así como los procedimientos de clasificación, almacenamiento y posterior utilización del Archivo y Banco de Información.

— Servir de vehículo a la Organización, estableciendo los cauces y medios para la difusión y conocimiento a todos los niveles de la informa-

ción que se necesite en cada momento y lugar.

— Asegurar que ningún enemigo potencial pueda alcanzar una sorpresa tecnológica, táctica o estratégica.

— Negar mediante la contrainteligencia, al posible enemigo, la posibilidad de obtener información sobre nosotros, cuyo conocimiento pueda poner en peligro la Defensa y Seguridad nacionales.

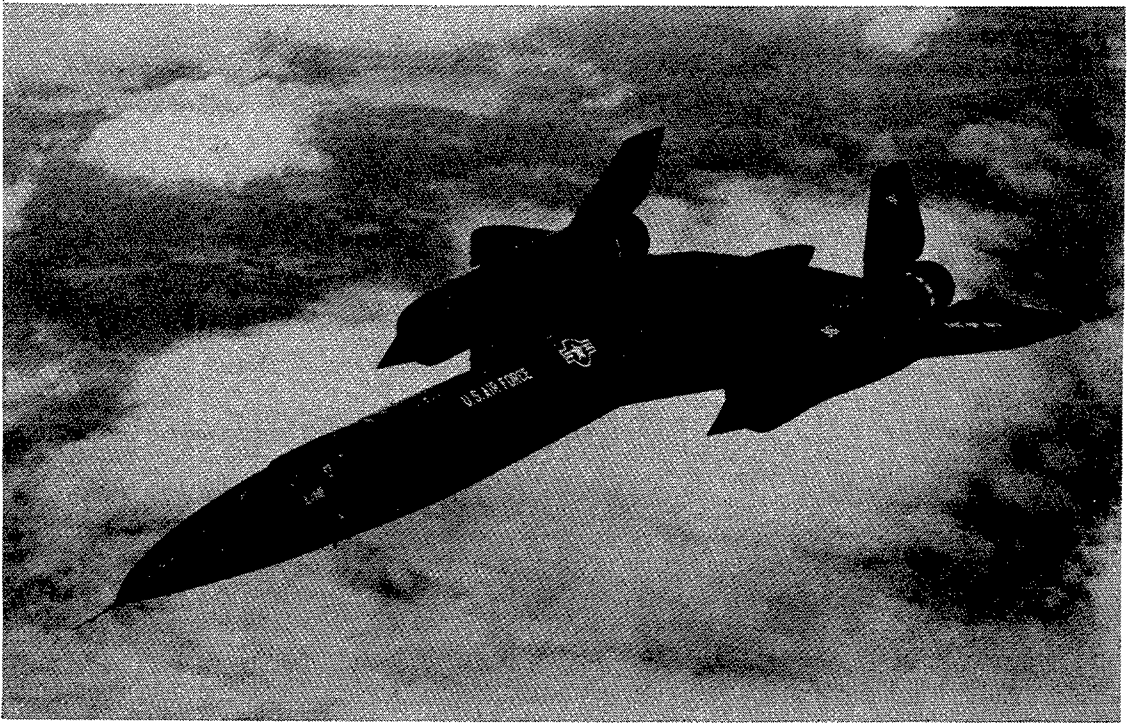
Investigación e Inteligencia.

La Inteligencia se distingue de las otras áreas o ramas de la Información en que se caracteriza "por la aplicación de las facultades intelectuales a

empleada la palabra Inteligencia, ya que la explotación de las posibilidades del ordenador y de las técnicas de estudio y resolución de problemas requieren "la aplicación de las facultades intelectuales."

Basándose en los datos acumulados por el Banco de Información y en los más avanzados grados de tratamiento, es posible producir información tanto histórica como actual, poniéndola al servicio del conocimiento futuro de las tendencias que pueden seguirse.

El Proceso Automático de Datos permite almacenar grandes cantidades de Información para futuras referencias y poder recuperar tal información lo más rápida y eficazmente posible, gracias



Lockheed SR - 71.

la elaboración de una información coherente y significativa..." Es por tanto en el campo de la investigación donde puede mejorarse la calidad de la evaluación de alternativas y el planeamiento consiguiente. Los Servicios de Inteligencia disponen hoy día de un verdadero laboratorio en el cual se pueden reproducir fielmente las distintas opciones que pueden presentarse y elegir aquella más conveniente. Este laboratorio lo forman el ordenador y por otra parte las técnicas matemáticas y lógicas aplicadas, por tanto nunca mejor

a las fantásticas velocidades con que trabajan los ordenadores. En cuestión de segundos puede introducirse una pregunta, puede leerse todo lo archivado que contiene la información disponible y obtenerse el resultado, que puede aparecer presentado de muy diversas formas, en pantalla de forma permanente mediante impresores de gran velocidad, tarjetas perforadas, etc. Comparemos esta velocidad con el tiempo necesario para localizar manualmente la cantidad de datos equivalentes a un sólo objetivo o noticia. Además

otra ventaja del proceso electrónico de datos es que el ordenador no pasará por alto ningún dato de la información, error que podemos cometer las personas.

Pero el ordenador también puede emplearse en otras fases del proceso de Inteligencia. En la Recopilación, algunos sistemas de armas, por ejemplo, utilizan calculadores digitales a bordo de los aviones o de otros vehículos e ingenios, para interpretar información o señales y ayudar a la transmisión inmediata de esta información de regreso a la base.

En la difusión, los ordenadores permiten hacer relaciones impresas en tamaño reducido y distribuir las desde los Cuarteles Generales hasta las Unidades subordinadas. Los terminales que dispongan de pantalla de presentación de datos pueden recibir respuestas a su interrogación instantáneamente.

Los elevados gastos hacen que las operaciones con ordenador relacionadas con la recopilación, producción y difusión de datos de Inteligencia se limiten generalmente a los Organismos Superiores, sin embargo, unidades altamente especializadas como los Escuadrones de Reconocimiento Aéreo deben contar con sus propios sistemas de explotación de datos, porque el gran volumen de información no podría tratarse con eficacia con sistemas lentos o manuales.

La tecnología de los ordenadores ha progresado con tal rapidez que el problema que se plantea a los que los utilizan es aprender con igual rapidez a usarlos correctamente. Este problema aún no está resuelto y se estima que si la tecnología de los ordenadores se detuviese en el momento actual, harían falta varias generaciones de

usuarios para poder explotar adecuadamente todas sus posibilidades.

De todas formas, la técnica continúa su progreso. Hasta para el campo táctico se han fabricado sistemas para su empleo por los Servicios de Inteligencia. Uno de ellos es una unidad sumamente móvil y totalmente autosuficiente. Incluye dispositivos multisensores de interpretación para imágenes, lenguaje figurado y medios de análisis de archivos de información. El sistema facilita la información de Inteligencia disponible inmediatamente, permitiendo tomar decisiones basadas en una Información completa, precisa, y actualizada al segundo.

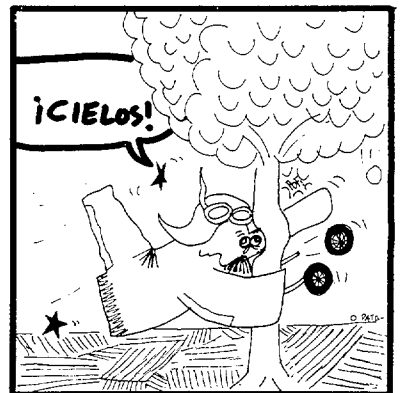
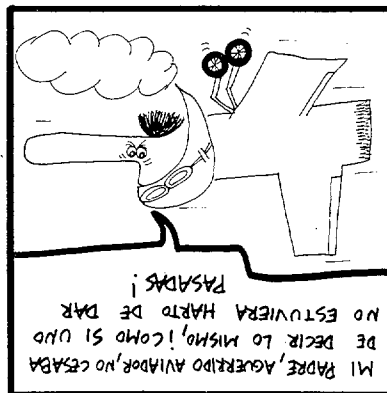
Esta es la esencia de la Inteligencia, permitir y facilitar al Mando una rápida y correcta toma de decisiones y es aquí en la investigación, por medio de las lógicas y técnicas matemáticas y el ordenador, donde se puede conocer, explorar y ensayar el medio en el que las decisiones se van a mover.

Conclusión.

Espero que estas consideraciones sobre la necesidad de disponer de unos Servicios de Inteligencia adecuados puedan servir para hacernos conscientes de su importancia esencial. Sirvan como conclusión las recogidas por la Comisión Hoover en 1955, para expresar la trascendencia de la Inteligencia:

"El destino de la Nación podrá descansar sobre una Inteligencia completa, eficaz y precisa que pueda servir como un guía valioso y seguro, para que el Gobierno pueda adoptar decisiones y acciones en un mundo difícil, donde muchas fuerzas e ideologías trabajan con intereses encontrados."

aviosaurio: HISTORIAS REALES COMO LA VIDA MISMA, por O PATO.



Evolución de los SISTEMAS de ATERRIZAJE LORENZ BAKE - DLS

*Por JOSE JUAN DOMINGUEZ ALVAREZ
Comandante del Arma de Aviación*

Desde este púlpito, que es nuestra Revista, es mi intención rendir homenaje a los esfuerzos que la C. LORENZ puso en desarrollar los sistemas de aterrizaje por instrumentos, que desde los años 30 prestaron un alto servicio a la aviación, sirviendo su afán de ejemplo para que otras industrias internacionales compitiesen en este campo en beneficio de la seguridad de millones de usuarios.

PROCESO EVOLUTIVO.—Con el avance que experimentó la aviación en la década de los años 20, empezaron los trabajos de LORENZ para buscar un sistema de aterrizaje que hiciese posible la utilización de los aeropuertos en condiciones de mala visibilidad.

En 1932, el profesor E. Kramar desarrolló un sistema de ondas VHF para guía durante la aproximación y en 1933, basándose en este principio, se instala en

Berlín - Tempelhof un radiofaro para alineación con la pista que funcionaba en la banda de 33 MHz. Se llamaría BAKE y sustituiría al antiguo o método "Z Z".

En 1937, consigue Kramar una trayectoria de planeo rectilínea (figura 1), aprovechando la idea que en 1928 Dunmore (del Bureau of Standars) había realizado en Washington.

El experimento de Dunmore consistía en una trayectoria curva de igual intensidad de campo, a partir de un emisor de localización (figura 2).

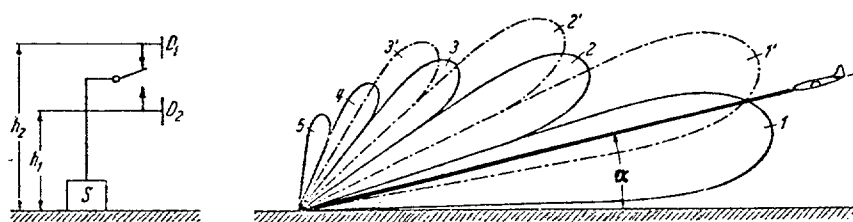
En 1938 este sistema de trayectoria cobra forma real en Leipzig, comprobándose además que era perfectamente utilizable. Este mismo año la compañía inglesa STC (Standard, Telephones and Cables) asociada a Lorenz adopta el sistema con el nombre SBA (Standard Beam Approach).

En 1937, a petición de CAA (Civil Aeronautic Administration USA) se

efectúan en Indianápolis pruebas comparativas entre los sistemas de LORENZ y Dunmore. Del resultado de las evaluaciones, se fijan las especificaciones del sistema de aterrizaje americano (radiofaro de

referencia cero, referencia banda lateral y bifrecuencia. Esta última es el subsistema ILS más avanzado y tanto Lorenz, como Thomson consiguieron buenos resultados operando en Categoría II.

Figura 1.—Sistema Kramar/Lorenz de trayectoria de planeo rectilínea, obtenido por comparación de las intensidades de campo. Los lóbulos 1, 2, 3, 4 y 5 son formados cuando el emisor S alimenta el dipolo D1; los lóbulos 1' 2' 3' 4' 5' cuando alimenta el dipolo D2. La trayectoria de planeo ($\approx 2,5^\circ$) se sitúa a lo largo del plano de intersección de los lóbulos 1 y 1' (igual intensidad de campo).



localización 110 MHz, trayectoria curva 91 MHz y radiobalizas de 75 MHz) y el desarrollo de este sistema se le adjudicaba a ITT.

Como LORENZ pertenecía desde 1930 a ITT, todos sus conocimientos fueron aprovechados en América y cuando en 1940 ITT consigue un nuevo contrato para realizar un sistema de guía con trayectoria rectilínea, Alford encontró con facilidad una solución análoga a la del inventor alemán Kramar.

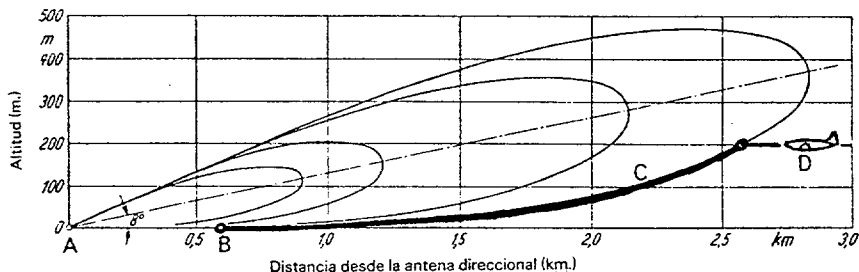
De esta forma fue como la organización precursora de OACI (OPACI) adoptó el nuevo sistema de CAA/ITT, entrando en vigor en 1947 con el nombre de ILS.

Lorenz, continuando la tradición, perfecciona sucesivamente el sistema, tanto el

Durante 30 años, el ILS fue el sistema de aterrizaje más utilizado mundialmente, pero las nuevas exigencias del tráfico aéreo, la introducción de nuevos tipos de aviones, así como la necesidad de reducir el ruido y la contaminación, exigen un nuevo sistema de aterrizaje. Esto es por lo que la OACI invita en 1972 a sus estados miembros a la elección de uno nuevo. (Revista de Aeronáutica número 422, enero 1976, MLS).

La 7.^a Conferencia de Navegación Aérea de Montreal, 1972, fija las exigencias del nuevo sistema y de acuerdo con ella se desarrollan planes nacionales, encaminados en buscar la solución al problema. EE. UU. presenta el MLS/TRSB de Bendix, el Reino Unido el MLS/DOPPLER de

Figura 2.—Trayectoria de planeo curvilínea del sistema Dunmore de 1929—30: A — antena direccional; B — punto de contacto con la pista; C — trayectoria de planeo; D — aeronave en aproximación.



localizador como la senda de planeo, y al ser ésta la más crítica, vuelca aquí gran parte de sus esfuerzos, y de aquella primera senda rectilínea de igual intensidad de campo (equiseñal) pasó sucesivamente a

Plesey, Alemania el DLS/SETAC de Lorenz y Francia el SYDAC de Thomson.

En diferentes reuniones posteriores fueron eliminados los dos últimos y la decisión final se hace esperar entre los dos

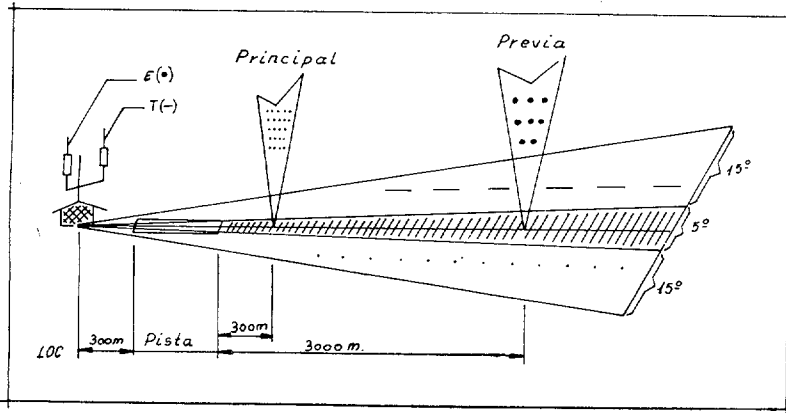


Figura 3.

sistemas de microondas, por el empeño que está poniendo el Reino Unido en demostrar las cualidades del sistema Doppler, frente al TRSB (Time Reference Scanning Beam).

En los últimos meses la FAA (SA) efectuó demostraciones de MLS/TRSB en Buenos Aires, Bruselas y Cap May New Jersey; a su vez CAA (U.K.) hizo lo mismo en Gatwick y Berna, y antes de la decisión final, que adoptará OACI en abril de 1978, está prevista una prueba conjunta de los dos sistemas en N.Y. Kennedy, que tal vez sea el desequilibrio de la balanza.

A pesar de este final nada feliz para Lorenz, ésta sigue esforzándose en conseguir un sistema semicompatible con los ya existentes y así seguir la tradición en este campo; que si bien cae fuera de la posible elección por parte de la OACI, puede prestar un gran servicio, tanto a la aviación civil como a la militar y al ser semicompatible no resultaría demasiado costosa su adaptación.

Respetando las cualidades del ILS, cuya utilización estará en vigor por lo menos hasta 1985, se merece un recuerdo como despedida el BAKE y la bienvenida al

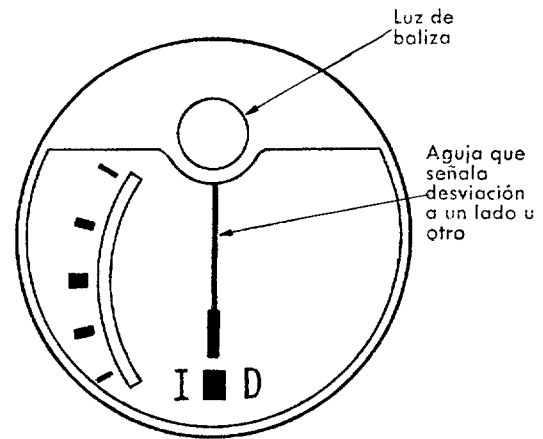


Figura 4.

DLS "Alfa y Omega Lorenz del siglo XX".

BAKE.—(Figura 3). Fue un sistema desarrollado en 1933 por E. Kramar de Lorenz, compuesto de un emisor direccio-

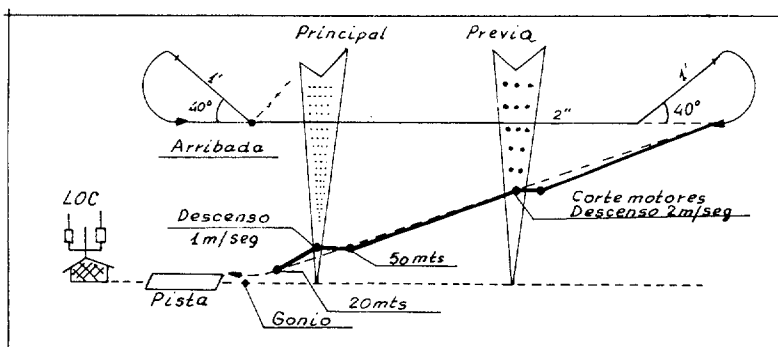


Figura 5.

nal de 500 W, con dos antenas que transmitían rayas y puntos en emisión modulada horizontalmente que trabajaba en la frecuencia de 33,3 MHz. La emisión de rayas en código Morse correspondía al sec-

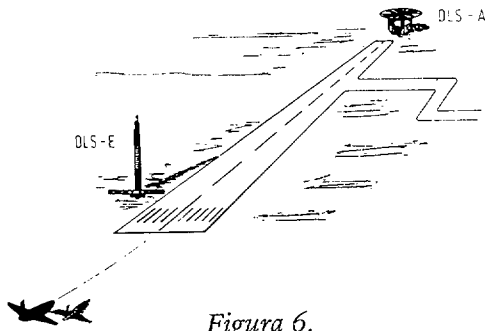


Figura 6.

tor derecha de la aproximación y la de puntos a la izquierda. La situación de este emisor estaba a 300 metros del final de la pista de aterrizaje.

Tenía además el sistema dos balizas de emisión vertical de 5 W de potencia, 38 MHz y alcance 1.000 metros en altura. La baliza previa está situada a 3.000 metros de la cabecera y su emisión consistía en una serie de puntos radiados lentamente. La más próxima o principal estaba a 300 metros de la cabecera y la emisión de puntos era rápida.

El alcance del emisor direccional era de

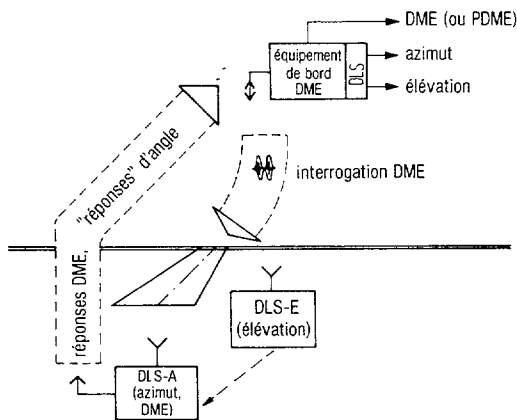


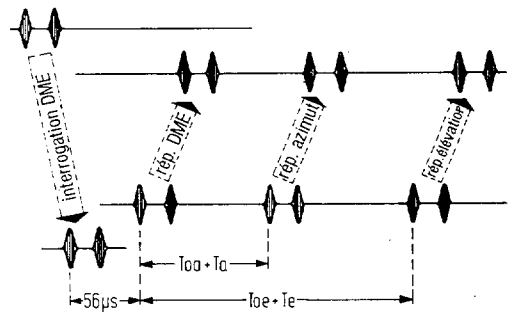
Figura 7.

40 kilómetros y la cobertura de $\pm 17,5^\circ$ del eje central. La superposición de la raya y el punto, formaba un sector $\pm 2,5^\circ$, donde se recibía raya continua.

La senda de planeo, que nunca se llegó a utilizar con pleno éxito, requería personal muy especializado a bordo, para conseguir la trayectoria curva o rectilínea de igual intensidad de campo (figura 2).

El instrumento de a bordo (figura 4), indicaba la desviación derecha o izquierda como los actuales ILS; llevaba además, una luz de destellos que se iluminaba cuando la recepción auditiva.

Maniobra BAKE.—(Figura 5). El avión arribaba a la ayuda, generalmente gonio, a una altura especificada para cada campo;



L'information d'angle est obtenue par l'équipement de bord en mesurant le temps centre 2 impulsions de même type.

Ta - temps correspondant à l'azimut
Te - temps correspondant à l'élévation
Toa - Toe - temps de base fixes

$$1 \mu s \approx 0,1^\circ$$

Figura 8.

se abría 40° y después de un minuto efectuaba viraje de 220° hacia las radiobalizas. Después de sobrevolar la baliza previa se aleja dos minutos, realizaba otro viraje y una vez establecido en el sector de raya continua, descendía hasta la altura establecida para la baliza previa. Sobre la baliza previa se reducía potencia y se iniciaba un descenso a 2 m/seg. hasta alcanzar 50 metros en la baliza principal; desde este punto, el descenso se reducía a 1 m/seg. hasta 20 metros, o hasta el suelo según entrenamiento.

DLS.—Es un sistema de aterrizaje de precisión basado en técnica de impulsos DME, semicompatible con los existentes, que suministra al avión información de

DISTANCIA-AZIMUT y SEN-DA DE PLANEEO, pudiendo además dar informaciones adicionales con datos de pistas. Cumple las especificaciones establecidas en la 7.^a Conferencia de Navegación Aérea de Montreal de 1972 y su precio es reducido, comparado con los más sofisticados.

La instalación de tierra consta de dos equipos (figura 6), uno para distancia y azimut DLS-A y otro para elevación DLS-E.

Funcionamiento básico.—La integración del DLS en el sistema DME existente, se efectúa de la forma siguiente (figura 7 y 8). Los impulsos de interrogación emitidos por el equipo de a bordo DME, son recibidos en las estaciones DLS-A y DLS-E por medio de unas antenas especiales. Estos impulsos son tratados de forma que determinen con gran precisión el ángulo de azimut y elevación.

La transmisión de retorno de DME es utilizada para transmitir los dos ángulos. Esto se efectúa incorporando al par de impulsos DME que envía el DLS-A, otros dos pares de impulsos sincronizados con el anterior. La separación en tiempo de los dos pares de impulsos suplementarios corresponden a la medida de los dos ángulos de azimut y elevación.

La discriminación de a bordo de los pares de impulsos correspondientes a distancia, azimut y elevación, se efectúa mediante un sistema de averiguación y corrección automática DME, que compara los pares de impulsos que tienen la misma forma.

La estación DLS-A puede emitir, además, dos grupos de impulsos suplementarios codificados con datos generales, que pueden ser recibidos por todos los equipos de a bordo, situados dentro de la zona de cobertura.

Equipo de a bordo.—Consta de los componentes detallados en la (figura 9), de ellos tiene especial importancia el número 2, que es el que reconoce los impulsos correctos y mide los ángulos de azimut y

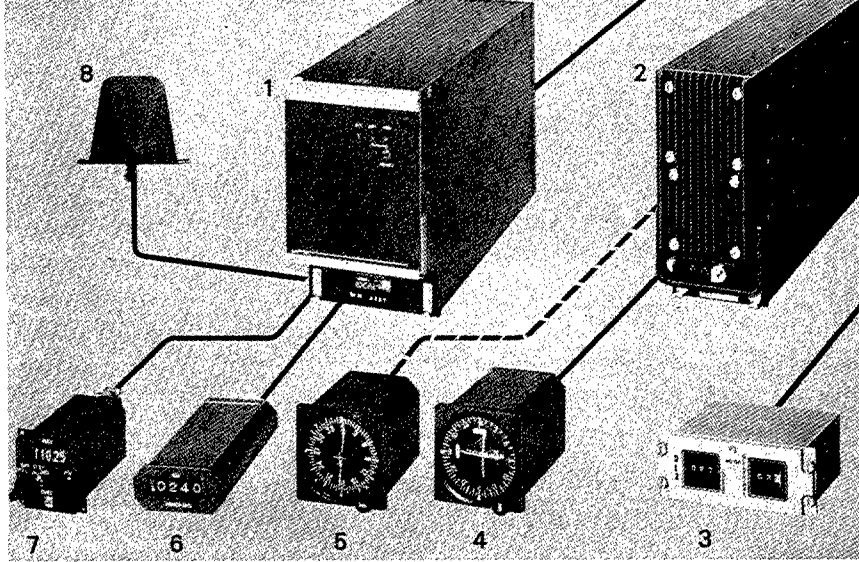


Figura 9.

elevación. Utilizando la última tecnología, se obtiene una precisión en medida de tiempo muy inferior a 0,1 microsegundos, correspondiente en medida angular a 0,01°.

Figura 9 equipos de a bordo DLS.

- 1.—Equipo DME.
- 2.—Equipo complementario DLS.
- 3.—Equipo selector de ángulo de azimut y ángulo de descenso.
- 4.—Instrumento de barras cruzadas.
- 5.—Indicador de curso.
- 6.—Medidor de distancia.
- 7.—Selector de canales.
- 8.—Antena de a bordo.

Estación terrestre DLS-A.—La estación terrestre DLS-A para medición de azimut y distancia se caracteriza por la disposición horizontal y circular de sus antenas (figura 10). Cada par de impulsos de interrogación emitidos por el equipo de a bordo es recibido por cada una de las 32 antenas del círculo y por la central, pasando después a cada uno de sus receptores. A la salida de cada receptor se mide la amplitud y la fase, obteniendo de esta forma una muestra del campo electromagnético.

El azimut de la dirección de incidencia de interrogación DME se determina a partir de estos valores, en un elemento de tratamiento digital. Después de un retraso de tiempo de 56 microsegundos, la respuesta DME es transmitida desde la ante-

na central al equipo de a bordo y la distancia es determinada por la medida del tiempo de respuesta, entre interrogación y contestación (DME).

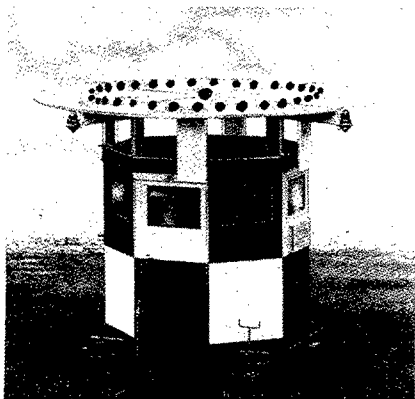


Figura 10.

La respuesta azimut es entonces transmitida por un segundo par de impulsos (figura 8), conforme a la escala de tiempo especificada en la medida angular. El azimut se puede medir en el plano horizontal desde 0° a 360° y hasta 75° de vertical, con un alcance de 50 kilómetros a 6.000 metros de altura.

El tratamiento digital de las amplitudes y fases se efectúa en la estación de tierra mediante un computador de diferentes formas; pudiéndose además programar métodos más o menos convincentes, para que las operaciones matemáticas completas reduzcan la influencia de señales multisenas.

El diámetro del círculo de las antenas y el número de ellas, puede adaptarse a las exigencias locales mediante módulos. La antena central emite, además, un impulso *test* que sirve para vigilar el funcionamiento.

Estación terrestre DLS-E.—El ángulo de elevación cónico se determina en la estación de tierra DLS-E (figura 11), mediante un dispositivo vertical de 40 antenas. Una barra de antenas horizontales colocadas en la base permiten el cálculo del ángulo de elevación plano. Las amplitudes y fases son medidas en cada antena cuando se recibe un impulso de interrogación DME,

emitido por el equipo de a bordo. Estos valores son tratados en una unidad digital que determina la dirección vertical de la incidencia (elevación). La resultante medida es transmitida desde el DLS-E al DLS-A y desde allí transmitida al equipo de a bordo, por un tercer par de impulso sincronizado con los anteriores de DME y Azimut (figura 8). La cobertura de este sistema es de $\pm 60^\circ$ en el plano horizontal y 75° en elevación, con posibilidades de ampliación a 360° y 90° respectivamente.

El DLS opera en la gama de 962-1213 MHz, con 40 canales para ILS, 160 para VOR y 200 para DME, con una precisión de 20 metros en distancia y $0,1^\circ$ en medidas angulares; siendo su mayor ventaja, la de ser compatible con los sistemas existentes y su reducido precio.

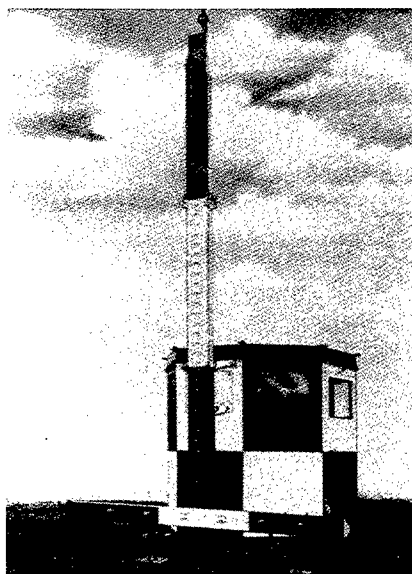


Figura 11.

Con estas características y para seguir la tradición, esperamos un último esfuerzo de LORENZ, en beneficio del progreso de este tipo de sistemas. Y si Salamanca, a donde todos vamos a aprender, experimentó el BAKE en los años 40, y tiene en la actualidad un ILS de la última generación con senda bifrecuencia, pueda, si fuese eficaz y rentable, tener un DLS en los años venideros para convertirse así en la Universidad Lorenz de España.

la nueva organización del

EJERCITO DEL AIRE

*Por MIGUEL RUIZ NICOLAU
Comandante del Arma de Aviación*

Recientemente, el Gobierno ha aprobado la nueva estructura orgánica del Ejército del Aire. Por la importancia del tema, dado que regula nuestra futura organización y las relaciones entre todos los organismos, mandos y unidades a los que pertenecemos y con la intención de que sean conocidos los principios orgánicos en que se basa, se escribe este artículo que sólo pretende esbozar la "filosofía" de toda la organización y dar una idea general de la misma.

Antes de nada conviene aclarar que la reorganización del E.A. no se completa con la sola publicación del Real Decreto aprobado, que sólo establece las responsabilidades y relaciones de los nuevos Mandos y organismos, sino que sigue unas etapas y fases para que, paulatinamente y en orden, todas las "piezas" actuales del Ejército del Aire se encajen en la nueva organización sin cambios bruscos que reduzcan nuestra efectividad actual. Todo este proceso es el llamado "Programa ORGEA" (Organización del Ejército del Aire) del que hablaremos con detalle más adelante.

La situación anterior.

El antiguo Ministerio del Aire, creado en la

posguerra, organizó al Ejército del Aire con un criterio territorial muy semejante al del Ejército de Tierra, de quien siguió otras muchas orientaciones. Posteriormente y a consecuencia del Convenio Hispano-Norteamericano y la incorporación del nuevo material reactor, se crea el Mando de la Defensa Aérea y se reorganizan algunas Unidades. Más tarde se crean el Mando de la Aviación Táctica, la Jefatura de la Aviación de Transporte y el Mando de Material.

Con todo ello no se lograba evitar algunas deficiencias por la falta de unidad doctrinal, coexistiendo criterios orgánicos antagónicos como el principio territorial y el funcional, o el encuadre, bajo una misma estructura ministerial, del Ejército del Aire y de la Subsecretaría de Aviación Civil. A su vez, la reorganización parcial de determinados organismos había producido una falta de correspondencia entre estructuras locales, regionales y centrales. A todo ello se unía una evidente falta de desarrollo reglamentario.

Como consecuencia de todo lo anterior, no estaban totalmente claras las líneas de autoridad y responsabilidad, la eficiencia administrativa era escasa y el rendimiento operativo, inferior al deseado y, sobre todo en el terreno logístico, la complejidad de la organización era tal que las

funciones logísticas se hallaban distribuidas entre el Estado Mayor, la Dirección de Servicios y la Dirección de Industria, dependientes ambas de la Subsecretaría del Aire y el Mando de Material que, además, no tenía capacidad administrativa. Incluso había una función logística, la de Infraestructura dependiente de la Subsecretaría de Aviación Civil.

Para solucionar estos problemas se reorganiza el Ministerio del Aire por el Real Decreto número 1.293/77 de 13 de mayo (B.O.A. número 69), siguiéndose un criterio funcional, al amparo del Real Decreto-Ley 18/76 de 8 de octubre, sobre medidas económicas, que autorizó, en su artículo 26, al Gobierno para acordar la supresión, refundición o reestructuración de los Departamentos Ministeriales y de los Organismos y Servicios de la Administración del Estado e Institucional, cualquiera que fuere el rango de la disposición por la que fuesen creadas o se encontrasen reguladas. Pero antes de que aquella reorganización pudiese ser convenientemente desarrollada, el Real Decreto número 1.558/77 de 4 de junio reforma la Administración del Estado, suprime los Ministerios Militares y crea el Ministerio de Defensa, del que no forma parte la Subsecretaría de Aviación Civil que se integra en el nuevo Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Esto abría un paréntesis en la reorganización prevista del Ministerio del Aire, puesto que, desaparecido éste y desconectado el Ejército del Aire de la Subsecretaría de Aviación Civil, se imponía adaptar la nueva organización a la estructura orgánica y funcional del Ministerio de Defensa que se establece en el Real Decreto número 2.723/77 de 2 de noviembre.

La estructura orgánica del Ministerio de Defensa.

En el citado Real Decreto 2.723/77 se determina que el Ministerio de Defensa "es el órgano de la Administración Central del Estado encargado de la ordenación y coordinación de la política general del Gobierno en cuanto se refiere a la Defensa Nacional, así como de la ejecución de la política militar correspondiente". En el cuadro adjunto pueden verse los diferentes órganos funcionales del Ministerio. Es en los órganos de mando y dirección de la cadena de mando militar y, concretamente, bajo la autoridad militar del

General Jefe del Estado Mayor del Aire en donde nos situamos para estudiar la nueva organización del Ejército del Aire.

El programa ORGEA.

Este programa tiene por objeto desarrollar y completar, de manera progresiva y sistemática, antes del 1 de enero de 1980, la nueva estructura orgánica del Ejército del Aire.

Para evitar que con el cambio organizativo sufra alguna merma nuestra capacidad operativa, este programa se realiza en dos etapas sucesivas: en la primera, que comprende hasta fin de este año, se reorganizan los organismos situados en los niveles de dirección; en la segunda etapa, que comprende todo el próximo año, se reestructurarán los organismos situados en los niveles de ejecución, subordinados a los anteriores.

El Programa ORGEA se fundamenta en cuatro pilares:

— El Real Decreto que establece la estructura orgánica básica.

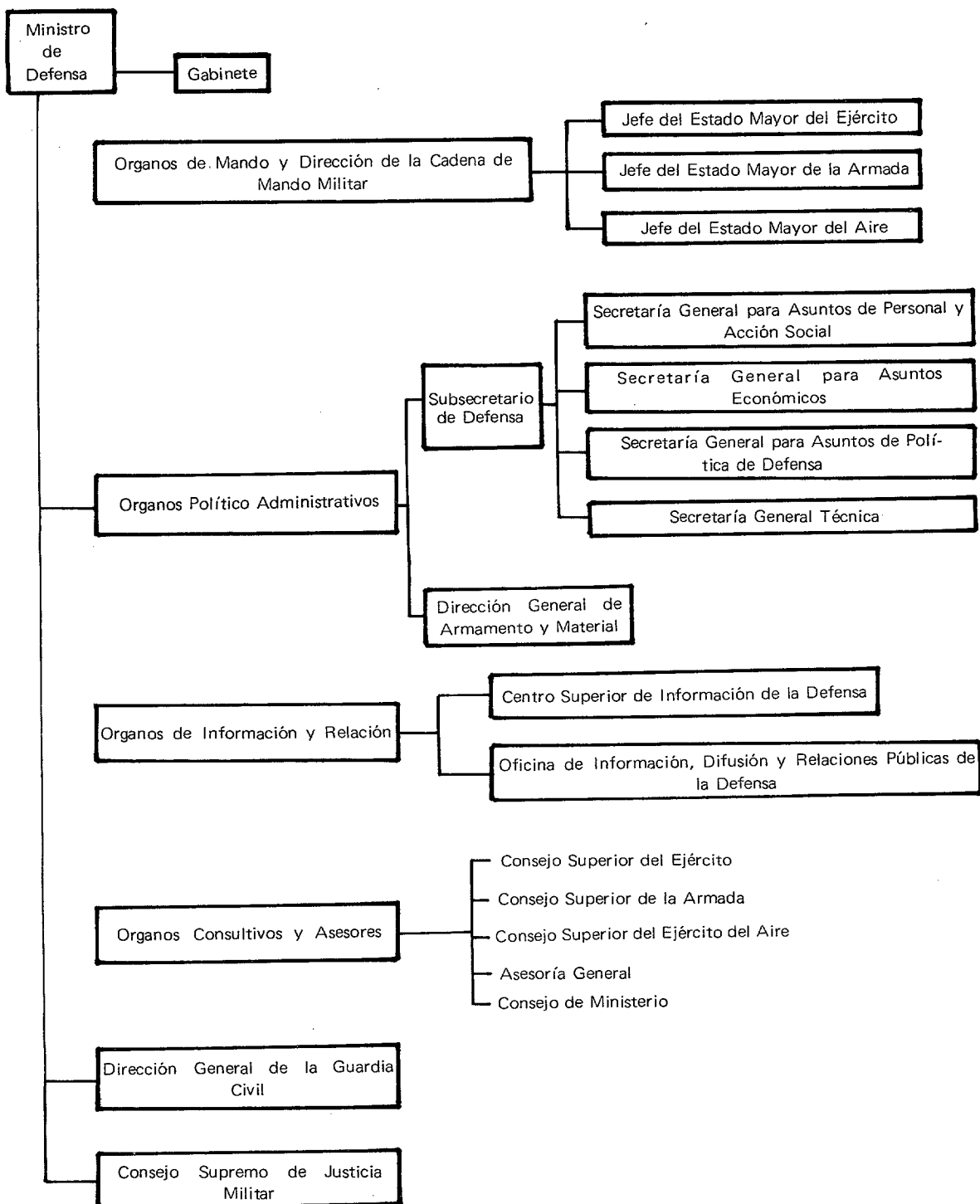
— La Directiva para desarrollar la estructura orgánica básica hasta los escalones inferiores (ya distribuida a los Mandos y Organismos interesados).

— La División de Orgánica del Estado Mayor del Aire, que es el órgano gestor del desarrollo orgánico (funcionando desde febrero de 1978).

— La Orden Ministerial que implanta el sistema de Disposiciones Militares del Aire, que serán de tres tipos: las *Instrucciones Generales*, dictadas por el General Jefe del Estado Mayor del Aire (GJEMA) para general conocimiento y cumplimiento en el Ejército del Aire; las *Instrucciones Particulares*, dictadas por los Generales Jefes de los Mandos del E.A. para conocimiento y cumplimiento de los organismos y Unidades bajo su mando; y los *Procedimientos Operativos* dictados por los Jefes de Organismos y Unidades Aéreas para regular su régimen interior. Con estas disposiciones, convenientemente no normalizada, se pretende crear un sistema ágil y flexible capaz de adaptarse fácilmente a las circunstancias cambiantes para que se pueda regular en cada momento de forma eficaz la realidad de la actividad del Ejército del Aire, cualesquiera que sea el nuevo material o las condiciones operativas.

Los criterios orgánicos en que se basa todo el

Estructura Orgánica y Funcional del Ministerio de Defensa



Programa ORGEA pretenden que la estructura orgánica que trata de implantarse posea la estabilidad, equilibrio y flexibilidad necesarios para potenciar al máximo y en todo momento la capacidad funcional de nuestro Ejército, es decir, la nueva estructura se basa en la *función* que realizan los diferentes organismos y unidades y no en su distribución territorial. Por ello se agrupan todas las actividades esenciales del Ejército del Aire en tres funciones básicas:

La **Función Directiva** que tiene por objeto: dirigir, coordinar y controlar las actividades de los órganos subordinados. La estructura básica que desarrolla esta función es el Cuartel General del Ejército del Aire (CGDEA).

— La **Función Operativa** cuyo objeto es ejecutar las funciones asignadas al órgano inmediato superior. La estructura operativa es la Fuerza Aérea (FA).

— La **Función de Apoyo** que tiene por finalidad posibilitar o facilitar el cumplimiento de la función operativa. Todos los órganos de apoyo se agrupan en la Logística Aérea (LA).

Por último conviene resaltar los tres tipos de relaciones básicas que han de existir entre los diferentes órganos del Ejército del Aire:

— **Relación orgánica**, que establece la dependencia jerárquica de los órganos situados en un determinado nivel orgánico respecto a los del nivel inmediato superior, de forma que a cada órgano subordinado le corresponda uno y solamente uno de los situados en el nivel superior. La sucesión de las Autoridades titulares de los órganos unidos por esta relación constituye la cadena de mando, que es el único cauce por el que se puede ejercer autoridad y descargar responsabilidad. En sentido descendente circulan por ella Ordenes, Directivas, Instrucciones, Circulares, etc. y en sentido ascendente Peticiones, Propuestas, Informes, Partes, etc.

— **Relación técnica**, que se establece entre órganos que desarrollan la misma función a distinto nivel orgánico y en virtud de la cual los órganos superiores pueden dictar normas de carácter técnico a los inferiores y éstos proporcionar a aquéllos cuantas informaciones de esta naturaleza le sean requeridas. La facultad técnica atribuida a un órgano (facultad delegada por quien ejerce el mando) no implica ejercicio de autoridad militar ni exigencia de responsabilidad

en relación con los órganos inferiores, los cuales sólo serán responsables, ante quien corresponda, a través de la cadena de mando.

— **Relación de apoyo**, que existe entre órganos al mismo nivel orgánico y en virtud de la cual las funciones que ejerce un órgano (el que apoya) facilitan o complementan el ejercicio de las funciones asignadas a otro (órgano apoyado). La iniciativa en la coordinación de los detalles del apoyo corresponde siempre al órgano apoyado y únicamente cuando no se logre el acuerdo necesario con el órgano que apoya, se someterán las discrepancias a la resolución de la Autoridad común a ambos en la cadena de mando.

Todas estas relaciones básicas (orgánica, técnica y de apoyo) entre los diversos organismos del Ejército del Aire, deberán estar claramente definidas en las disposiciones de carácter general que regulen su estructura orgánica.

La nueva organización del Ejército del Aire.

La nueva organización que ahora se implanta y que sigue las etapas previstas en el Programa ORGEA será la que figura en el gráfico correspondiente y cuyos elementos y órganos principales son:

— **El General Jefe del Estado Mayor del Aire (GJEMA)** que bajo la autoridad política del Ministro de Defensa, es la primera autoridad de la cadena de mando militar del Ejército del Aire, siendo especialmente responsable de que dicho Ejército mantenga, en todo momento, la máxima capacidad operativa.

— **El Cuartel General del Ejército del Aire (CGDEA)** que es la estructura auxiliar de mando del General Jefe del Estado Mayor del Aire y agrupa los organismos siguientes:

- Secretaría Militar del Aire (SMA).
- Estado Mayor del Aire (EMA).
- Escuela Superior del Aire (ESA).
- Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire (ACG).
- Dirección de Asuntos Económicos del Aire (DAE).
- Asesoría Jurídica del Aire (AJA).
- Intervención del Aire (INA).
- Asesoría Médica del Aire (AMA).
- Museo de Aeronáutica y Astronáutica (MAA).

— La Fuerza Aérea (FA) con la misión de planear, conducir y ejecutar las operaciones aéreas, y que estará constituida por los siguientes Mandos:

— *Mando Aéreo de Combate* (MACOM), con la misión específica de llevar a cabo la batalla aérea, tanto mediante acciones ofensivas como defensivas y de ejercer la vigilancia y el control del espacio aéreo nacional, para asegurar la soberanía, en paz y en guerra.

— *Mando Aéreo Táctico* (MATAC) que llevará a cabo las acciones aéreas en apoyo de las Fuerzas de Superficie, tanto terrestres como navales.

— *Mando Aéreo de Transporte* (MATRA) con la misión de realizar los transportes aéreos necesarios para el desarrollo de las operaciones militares.

— *Mando Aéreo de Canarias* (MACAN) que tiene a su cargo el cumplimiento de las misiones asignadas a los otros tres Mandos, dentro de su área geográfica de responsabilidad. Gran parte de sus Unidades Aéreas constituyen el Componente Aéreo del Mando Unificado de Canarias.

Todos estos Mandos Aéreos dispondrán para el cumplimiento de sus respectivas misiones de un Cuartel General y de las Unidades Aéreas necesarias.

— La Logística Aérea (LA) que tendrá la misión general de obtener, distribuir y mantener los recursos de personal, material e infraestructura que precisa el Ejército del Aire para cumplir sus misiones; estará constituida por:

— *Mando de Personal* (MAPER).

— *Mando de Material* (MAMAT).

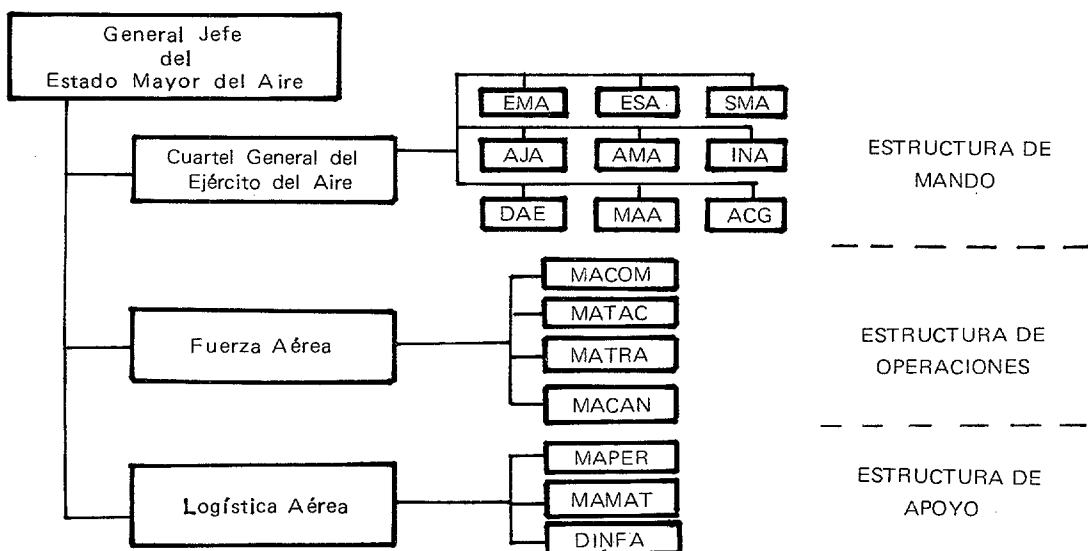
— *Dirección de Infraestructura Aérea* (DINFA).

Los Mandos dispondrán de un Cuartel General y de las Unidades Aéreas que se determinen. La Dirección de Infraestructura tendrá los órganos de dirección necesarios.

Objetivo final: mejor servicio a España.

En los momentos de cambio, sobre todo cuando éste es trascendente, hay el peligro de perder el rumbo y desorientarse, por eso es muy conveniente que todos, cada uno en su nivel y con su propia responsabilidad, colabore con entusiasmo para que la nueva organización permita y facilite el cumplimiento de las misiones asignadas al Ejército del Aire que, en definitiva, son y serán para un mejor y mayor servicio a España.

Nueva Estructura Orgánica y Funcional del Ejército del Aire



CONTROL DE VUELO ELECTRONICO

*Por ALONSO MIRANDA ALCAZAR
Teniente de la Escala Especial MEL*

Estando destinado en el Ala 12 (MTS), tuve ocasión de presenciar unas demostraciones que hizo el avión F-16 en la Base Aérea de Torrejón. Allí mismo oí comentar a un espectador refiriéndose a dicho avión: "No tiene Mandos Mecánicos de Control de Vuelo, son Electrónicos". Se hizo este comentario considerándolo como una gran novedad, pero los profesionales que hayan pasado por la Escuela MTS de dicha Base, no se extrañarán, ya que tanto en los aviones F-104G como en los F-4C "Phantom" llevan varios años manejando a diario sistemas de este tipo o similares. Los Pilotos y Especialistas recordarán enseguida el Modo C.S.S. (Control Stick Stearing), que no es otra cosa que un Control Electrónico, mediante una combinación de Servomecanismos, Válvulas electrohidráulicas, Servoamplificadores etc.

Cuando el Sistema CSS está conectado, la Palanca de Control permanecerá rígida, bloqueada, siendo el puño de la misma el que se moverá ligeramente, mediante una pequeña articulación entre su base y el cuerpo de la misma. En la base del puño está alojado un Sincro-Generador del tipo "Diferencial" cuyo ROTOR sufrirá un desplazamiento angular, proporcional a la fuerza aplicada al puño por el Piloto. En consecuencia, se generará una señal eléctrica, de amplitud proporcional a dicha fuerza y su fase dependerá del sentido en que hayamos desplazado el Rotor. Tenemos pues, el "Sincro-Generador" como correponde a cualquier sistema de Servomecanismos convencional.

En otros equipos este Sincro-generador es del tipo Transformador variable como se ve en la figura. Esta unidad contiene un núcleo en forma de "E" con sus bobinados primario y secundarios. El bobinado primario está hecho sobre la sección central del núcleo y es excitado constantemente por un voltaje alterno de 26 voltios.

El primario induce voltajes de igual amplitud, pero de fase opuesta, en cada bobinado secundario. Un muelle retiene una armadura colocada dentro del campo magnético del transformador: al ser movida esta armadura por la fuerza aplicada al puño, se genera el voltaje de señal en uno u otro secundario, según el sentido en que la armadura se deslice. Entonces el voltaje de salida tendrá una fase determinada por el secundario que tenga mayor voltaje inducido.

La señal generada por la acción del puño, será la que mande a la Servoválvula que, en este caso, representa el "Sincro-Receptor" del sistema. Pero hasta llegar a este punto, veamos a grandes rasgos el camino recorrido por dicha señal.

Partiendo pues del Sincro-generador, con ayuda de la figura, vemos en primer lugar los contactos de un relé múltiple K. Este relé, alojado en el Computador del Piloto Automático, será activado por un interruptor especial situado en el Giróscopo de Desplazamiento Vertical. Su activación tendrá lugar a los 90°, con lo que la señal es cambiada de fase y los controles invertidos, ya que dicha señal llega inverti-

da a la Servo-válvula. Entramos en vuelo invertido al pasar de los 90° y el relé es, en este caso, el control de fase de la señal, la cual ha pasado antes por un potenciómetro de compensación del nulo.

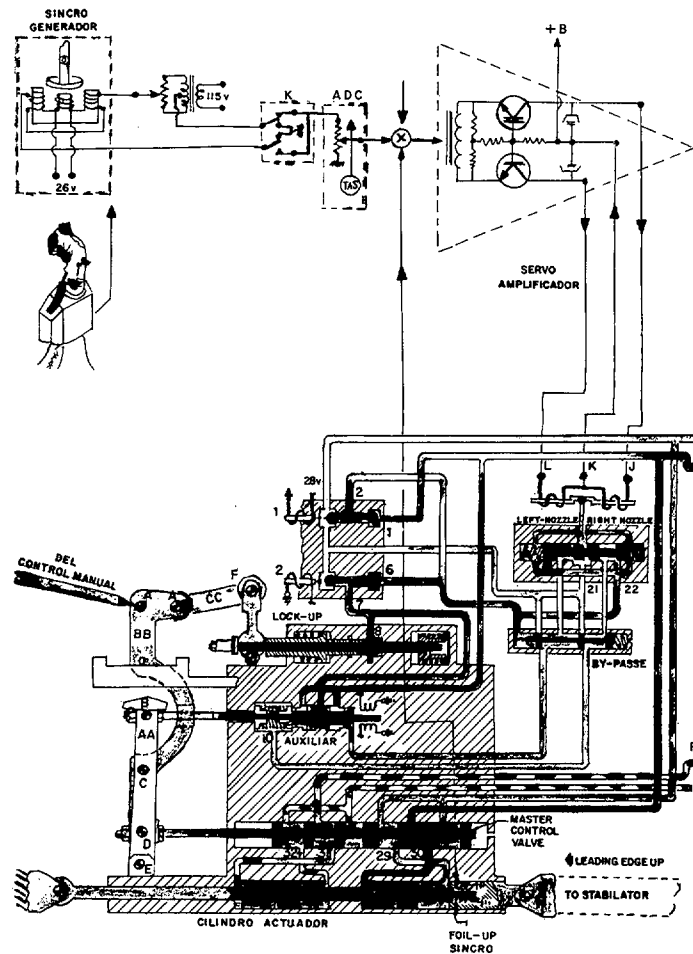
Ahora la señal, sea cualquiera su fase, es llevada a través del Computador de Datos de Aire (ADC) en el cual automáticamente es ajustada en ganancia, mediante un potenciómetro de Velocidad de Aire Verdadera (TAS).

Desde el ADC, la señal ajustada vuelve nuevamente al Computador del Piloto Automático, del cual hemos representado solamente el paso de potencia de salida de su correspondiente Servo-amplificador. Este módulo transistorizado realiza varias funciones con respecto a la elaboración de la señal, pero las pasamos por alto, para fijar nuestra atención solamente en el paso final de salida.

Es un Push-Pull formado por dos transistores de potencia operados en la configuración Base-común. Cuando no hay señal de entrada (Fuerza en el puño nula), los efectos magnéticos de las corrientes de salida por las bobinas de la Servo-válvula, se cancelan. "Observemos que la bobina de control de la Servo-válvula es la carga del Push-pull y, a través de ella, se cierran las corrientes de los colectores". Está alimentada en su punto central, formando así el RECEPTOR del sistema de Servomecanismos que estamos describiendo. Puesto que no tenemos aún señal de entrada, el Push-pull está equilibrado, la Servo-válvula en reposo, y no habrá movimiento alguno en la superficie de Control de Vuelo considerada.

Si ahora ejercemos una fuerza de 3,5 libras o mayor sobre el Puño de la Palanca de Control, el Sincro-generador alojado en la misma proporciona una señal la cual va a producir el desequilibrio en la corriente de uno u otro transistor del paso final. Conducirá más uno con respecto a otro, dependiendo de la fase y amplitud de dicha señal; este desequilibrio se manifestará en las corrientes a través de la bobina de la Servo-válvula, y su campo magnético

hará el control del flujo hidráulico en la misma. Controlado el flujo hidráulico, el Cilindro Actuador moverá la superficie a él acoplada en el sentido adecuado, correspondiente a la maniobra que deseamos hacer con el avión.



Para comprender mejor este último punto, se hace necesario describir una Servo-válvula Electrohidráulica, tomando como ejemplo la que vemos representada en la figura.

Observemos que se dispone de dos Sistemas Hidráulicos independientes (PC-1 y PC-2) que suministran una presión de 3.000 libras. Esto permite controlar el Cilindro Actuador con un solo sistema hidráulico, ante la eventualidad de que fallara alguno de ellos. Normalmente, estará funcionando el Cilindro con ambos Sis-

temas simultáneamente y con total independencia entre ellos.

Al aplicar la potencia eléctrica a través del Piloto Automático, se energizan los solenoides 1 y 2 de la servo-válvula y abren las puertas 1 y 6 para dar paso a la presión hidráulica.

Por un circuito (Puertas 1-2-6-7-8) la presión es aplicada al Actuador Automático (Lock-up). Un Martinete es forzado hacia la izquierda presionando el brazo DD, mientras que el otro lo hace hacia la derecha, presionando también el mismo brazo. Por lo tanto, el brazo DD está ahora sujeto rígidamente al cilindro por ambos martinetes; bajo esta situación, los brazos CC y DD forman un acoplamiento sólido entre el Cilindro y los Mandos Mecánicos del Sistema de Control Manual. Así, cuando el Actuador Automático es movido, los brazos CC y DD se moverán también forzando el giro en el punto rotatorio A. Esto hará que la palanca siga el movimiento, dando la impresión al Piloto de que está actuando con el Control Mecánico Manual, pero no es cierto. Está moviendo el Sistema con la señal eléctrica procedente del Sincro-generador del puño. Si se tratara de mover la palanca por su base, dejando libre el puño, no podría hacerlo, está bloqueada.

Ya hemos visto el camino seguido por la señal hasta llegar a la Servo-válvula. Esta señal va a generar corrientes diferenciales en las bobinas LK-KJ. Supongamos que la corriente es mayor en la mitad LK; el balancín es atraído por el campo magnético hacia la izquierda, restringiendo el flujo hidráulico en el orificio de escape LEFT-NOZZLE; al aumentar la presión en el lado izquierdo, el muelle empuja hacia la derecha. La presión por las puertas 21 y 22 a través de la Válvula BY-PASS es llevada a la Válvula AUXILIAR por la puerta 10, el martinete de ésta se desplaza a la derecha y retracta. Entonces el brazo AA gira sobre el punto E, la Válvula Maestra de Control desplaza su émbolo y abre las puertas 29-30-31-32, la presión pasa al Cilindro Maestro de Potencia y éste arras-

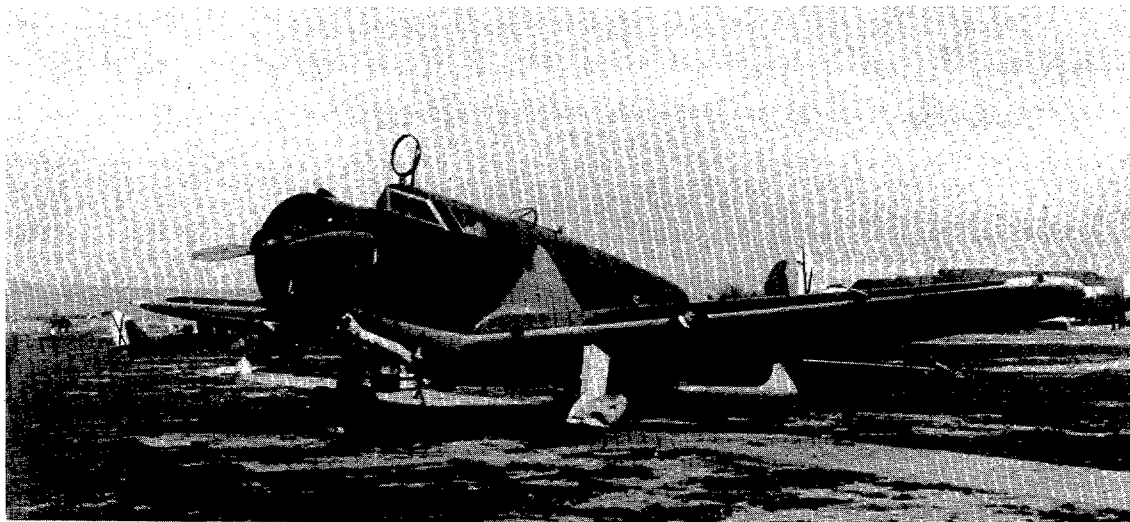
tra al Estabilizador en el sentido deseado.

Como el brazo BB está acoplado a la barra del Sistema de Control Manual, la Palanca es arrastrada y sigue los movimientos del Estabilizador; pero si eliminamos la transmisión mecánica (cables, poleas, barras, etc.), el control de la superficie desde el puño es perfecto, a pesar de no existir ahora el mando mecánico; la palanca no sería ahora arrastrada, no se movería y sin embargo el Control Electrónico desde el puño está vigente.

Cuando el Cilindro Principal se desplaza, lo hace toda su carcasa y arrastra consigo todo el conjunto de válvulas que forman con él un solo cuerpo, llamado en conjunto SERVO-ACTUADOR. El Servo-Actuador empuja o tira del Estabilizador al cual está acoplado; en cambio el émbolo del Cilindro queda sujeto a la estructura del avión y no tiene desplazamiento.

Acoplado al Martinete Principal, tiene el Cilindro un Sincro de Realimentación (MAIN-FOLLOW-UP) que se mueve con él y genera una señal 180° fuera de fase con respecto a la señal original de entrada. Esta señal de fase opuesta es llevada a la entrada del Servo-amplificador y cuando tiene la misma amplitud que la señal de entrada, se anulan; esto permite al Estabilizador pararse y permanecer en la nueva posición que le hemos dado.

La somera descripción de este Sistema nos dice que en el "Phantom" F-4C solamente actúa el Control Electrónico CSS, si el Piloto Automático está conectado, es decir, se puede considerar como un Modo de operación de los varios que dicho Piloto Automático tiene. Si por el contrario, el Piloto Automático estuviera desconectado, el control del Servo-Actuador, y por ende de la superficie, se hará normalmente con las Palancas de Mando a través del Sistema de Mandos Mecánicos, como en cualquier avión convencional. Podemos pues trabajar indistintamente con el Control Electrónico, o bien con el Control Manual, dando ambos sistemas una autoridad total de desplazamiento a las superficies controladas.



Los 'VULTEE V1-A' en la Guerra Civil Española

Por JESUS M.^a SALAS LARRAZABAL
Teniente Coronel Ingeniero Aeronáutico

Uno de los aspectos menos conocidos en España sobre la guerra aérea en los años 1936-39 es la participación en ella de aviones de origen norteamericano.

En este artículo vamos a tratar del caso concreto de los Vultee V1-A, monomotores metálicos de ala baja, equipados con motor Wright Cyclone F-2 y dotados de hélice tripala, tren de aterrizaje retráctil y faros de aterrizaje montados en dicho tren, que supusieron una auténtica revolución en julio de 1934, cuando comenzaron sus servicios aéreos regulares con la

compañía American Airlines. Para aquella época resultaban sensacionales sus 99 minutos de vuelo entre San Luis y Chicago y parecía asombroso que un avión comercial rebajara en once minutos el récord Earl Ward (Chicago) — Newark Airport, anteriormente en poder de un avión de carreras —.

Ahora, sin embargo, no nos extrañan estos hechos, pues es de sobra conocido que el gran avance aerodinámico de mitad de los años 30 fue protagonizado por unos cuantos constructores norteamericanos de

aviones comerciales (Douglas, Lockheed, Northrop y Vultee), con relaciones estrechas entre sí.

Gerard Freebern Vultee comenzó su carrera de proyectista aeronáutico, en 1926, trabajando en los talleres de Douglas en Santa Mónica. Pronto pasó a la factoría Lockheed de Burbank, como ayudante de John K. Northrop, al que luego sucedió como Director de Proyectos de esta empresa. Abandonó a su vez la Lockheed tras la crisis económica de 1929 y tres años después proyectó el prototipo V1, que fue construido por una nueva empresa llamada inicialmente Airplane Development Corporation, de la que Vultee fue nombrado Vicepresidente y Director de Proyectos. Esta compañía comenzó sus actividades en Burbank, pero pronto se estableció en Glendale, en donde efectuó el prototipo su primer vuelo el 19 de febrero de 1933.

Erret Lobban Cord, que financiaba la Airplane Development Corporation, consiguió por esta época controlar la American Airlines y cursó por cuenta de ella un pedido por veinte transportes V1-A, designación que se dio a los aviones de serie.

El certificado de tipo del Vultee V1-A fue extendido en julio de 1934. Entre este mes y el de septiembre del mismo año American Airlines recibió ocho aviones de serie, los números de fabricación 2 a 11, con las excepciones del octavo y el noveno. El prototipo (n.º 1) no consiguió certificación que le permitiera llevar pasajeros, pero sí fue usado para transportar correo y cargas urgentes.

El aparato n.º 8 quedó en poder de la empresa constructora, que lo empleó como avión demostrador. En 1935 batió varias marcas transcontinentales y la correspondiente al trayecto Los Angeles-Méjico; en 1936, con el nombre "Lady Peace", realizó la doble travesía del Atlántico, entre Floyd Benney (Nueva York) y Croydon (Londres) y retorno, estableciendo un nuevo récord.

Los brillantes comienzos de este monomotor de ocho plazas se vieron quebrados

con la entrada en servicio, en diciembre de 1934, del primer bimotor de catorce pasajeros Douglas DC-2, el más seguro y rápido avión del momento, próximo antecedente del excepcional DC-3.

American Airlines renunció a la compra de los doce aviones restantes de su serie de veinte, pero el constructor pudo venderlos todos. Los números 12 a 15, y el 9, como aviones ejecutivos, a otras tantas compañías norteamericanas; el siguiente salió a Canadá, comprado por la Canadian Colonial Airways, con la matrícula CF-AWQ; la Bowen Air Lines adquirió los números 17 y 19; el magnate de la industria periodística Hearst el n.º 18; y los tres últimos fueron a manos de la Crusader Oil Corporation, uno de ellos, y a Inglaterra los otros dos. El primero de los ingleses llegó a Londres, por barco, en mayo de 1935 y resultó destruido en la maniobra de descarga; se repuso con el último aparato disponible, el n.º 22, que pensaba usarse como avión personal de Mr. Cord, Presidente de la compañía constructora. El aparato de la Crusader participó en 1936 en el trofeo Bendix y logró el tercer puesto.

Todavía se construyeron otros cinco aviones V1-A, pero ya en Downey (California) y bajo el nuevo nombre de Vultee Aircraft División, rama de la Aviation Manufacturing Corporation. El principal trabajo de esta factoría consistía en la fabricación de la versión militar del V1-A, que se denominó V-11. El n.º 25 lo compró asimismo Hearst y el 27 fue vendido a Rusia y llevado en vuelo a Moscú por los pilotos soviéticos Levanevski y Levchenko, que iniciaron el viaje el 8 de agosto de 1936. Los tres restantes pasaron a poder de la firma Vimalert en diciembre del mismo año, como veremos.

American Airlines mantuvo sus Vultee V1-A en servicio regular hasta el verano de 1936. En los dos años de utilización perdió un aparato, el n.º 5, que se destrozó en accidente en enero de 1936. Esta pérdida fue compensada con la adquisición de los aviones n.º 17 y 19, que ante-

riormente habían pertenecido a la Bowen Air Lines. En septiembre de dicho año poseía American Airlines, pues, nueve Vultee V1-A.

Todos ellos fueron vendidos a Charlie Babb, que obtuvo el 24 de septiembre una licencia de exportación a Francia. El Departamento de Estado suponía que el destino final sería España, pero no podía denegar la licencia, pues la *Neutrality Act* de 1936 no contemplaba el caso de guerra civil. El permiso de exportación era necesario porque los aviones estaban catalogados como "municiones".

Babb en realidad no era sino un intermediario y no logró revender los aviones hasta diciembre. El 3 de dicho mes, Rudolf Wolf consiguió una licencia de exportación a Francia de los mismos aparatos y otra por siete Lockheed "Orion" y tres Consolidated "Fleetster". Pero Wolf falleció en la noche del 5 al 6 y las licencias caducaron. Su viuda organizó de inmediato la Rudolf Wolf Corporation y obtuvo nueva licencia de exportación por diecinueve aviones, con la siguiente distribución: nueve Vultee V1-A, seis Lockheed "Orion", tres Consolidated "Fleetster" y un Northrop "Delta". El 16 de diciembre la empresa Wolf solicitó el cambio de uno de los "Orion" (el n.º 212 de serie, matrícula NC-14246) por el prototipo Vultee V1, lo que le fue aceptado.

Los Vultee finalmente autorizados a salir eran los siguientes:

N.º 1 matrícula NC-12293	N.º 7 matrícula NC-13769
N.º 2 matrícula NC-13764	N.º 10 matrícula NC-13772
N.º 3 matrícula NC-13765	N.º 11 matrícula NC013773
N.º 4 matrícula NC-13766	N.º 17 matrícula NC-14248
N.º 6 matrícula NC-13768	N.º 19 matrícula NC-14253

La mayor parte de los aviones salieron de Nueva York, el 29 de diciembre, en el mercante holandés "Waalhaven; poco después les siguieron dos Vultee V1-A, en el carguero norteamericano "American Traveller", y el "Delta", en el trasatlántico "President Harding". Todos ellos habían llegado ya al puerto francés de El Havre

para el 7 de enero y fueron trasladados al cercano aeródromo de Bléville para su montaje, que fue realizado por personal de Air France, supervisado por un maestro de esta misma compañía y los norteamericanos Ernest Powell y Jack Martin, que acompañaron a los aviones en su viaje.

El consignatario holandés, N.V. Hunzedal (residente en La Haya, calle Britenhof, n.º 47) vendió los aviones a una compañía belga, con razón social en Amberes, y ésta los transfirió a su vez a otro intermediario francés. Todas estas maniobras resultaron necesarias porque el Congreso de los Estados Unidos había aprobado mientras tanto una resolución conjunta el 8 de enero de 1937 (por la que el embargo de armas se extendía al caso de la guerra civil española) y el Departamento de Estado pedía explicaciones al ministerio francés de Asuntos Exteriores sobre el destino final de los aviones desembarcados en El Havre. La decisión del Congreso fue provocada por la petición de licencia de exportación directa a España solicitada por la Vimalert Company Ltd (con razón social en Jersey City, n.º 807 de Garfield Avenue, Estado de New Jersey). Aunque se ha escrito que la petición la hizo personalmente el Presidente de Vimalert, Robert Cuse, las copias que tengo de las licencias vienen firmadas por el Vicepresidente Schaufelberger.

Esta solicitud motivó una gran discusión en la prensa norteamericana, y la reacción del Congreso. No obstante, la compañía Vimalert obtuvo el 4 de enero del 37 dos licencias de exportación, valederas para dieciocho aviones la primera (siete Vultee V1-A, seis Boeing 247, y un Lockheed "Electra", dos Northrop "Delta", un Douglas DC-1 y un anfíbio Farichild) y cuatrocientos once motores de avión la segunda.

Dada la urgencia con que actuó el Congreso, el mercante "Mar Cantábrico" debió abandonar el puerto de Nueva York el 5 de enero, sin poder embarcar todo el cargamento previsto. Tenía permiso para transportar el siguiente material aéreo:

1. AVIONES

Vultee	V1-A	n.º	de serie 08,	matrícula	NC-13770
Vultee	V1-A	n.º	de serie 09,	matrícula	NC-13771
Vultee	V1-A	n.º	de serie 15 (?)	matrícula	NC-14251
Vultee	V1-A	n.º	de serie 21 (?)	matrícula	NC-14255
Vultee	V1-A	n.º	de serie 23,	matrícula	NC-16000
Vultee	V1-A	n.º	de serie 24,	matrícula	NC-17325
Vultee	V1-A	n.º	de serie 26,	matrícula	NC-17326
Boeing	247	n.º		matrícula	NC-13303
Boeing	247	n.º		matrícula	NC-13308
Boeing	247	n.º		matrícula	NC-13311
Boeing	247	n.º		matrícula	NC-13331
Boeing	247	n.º		matrícula	NC-13344
Boeing	247	n.º		matrícula	NC-13356
Northrop "Delta"		n.º		matrícula	NC-14241
Northrop "Delta"		n.º	de serie 41,	matrícula	NC-14266
Fairchild 91 anfibio		n.º		matrícula	NC-14743
Lockheed "Electra"		n.º		matrícula	NC-14946
Douglas DC-1		n.º	de serie 1137,	matrícula	NC-223 y.

2. MOTORES

1	Wright	Cyclone F-2	R-1820	de 735	HP
100	Curtiss	Conqueror	V-1570	de 600	HP
30	Pratt & Whitney	Hornet B	R-1860	de 575	HP
60	Pratt & Whitney	Hornet A	R-1690	de 525	HP
80	Pratt & Whitney	Wasp	R-1340	de 450	HP
100	Curtiss	D-12	V-1150	de 435	HP
30	Wright	Whirlwind 9 (J-6)	R-975	de 300	HP
10	Wright	Whirlwind 9 (J-5)	R-790	de 225	HP

411

Los datos básicos de este resumen constan en las propias licencias de exportación, cuyas fotocopias me han sido enviadas desde Norteamérica por Richard K. Smith. Las designaciones de los motores han sido completadas y sistematizadas por el autor.

El aparato más caro era el DC-1, que valía 70.000 dólares; le seguían el Lockheed y el Fairchild, que costaron 60.000 cada uno, los Vultee (a 40.000 los nuevos y 35.000 los antiguos), los Boeing (a 35.000 dólares) y los Northrop (a 30.000). Los motores variaban entre los 4.500 dólares del Wright Cyclone a los 3.250 dólares del Wright R-790.

En realidad sólo se pudieron cargar cuatro Vultee V1-A (los NC-13770/

14251/14255/17325), los dos Northrop, el Lockheed, el Fairchild, y el motor Wright F.2.

Los aviones habían estado estacionados en el aeropuerto North Beach (actual aeropuerto La Guardia) y de allí fueron conducidos aguas abajo del East River hasta Brooklyn, en donde estuvo atracado el "Mar Cantábrico". Dicho mercante navegó a Veracruz (México), para cargar allí nuevo material, pero se entretuvo demasiado tiempo y perdió todo el mes de enero y el de febrero, época en la que le hubiera sido fácil llegar sin contratiempo a Bilbao, pues los cruceros "Canarias" y "Baleares" estaban muy ocupados en cooperar a la conquista de Málaga.

El 15 de febrero el "Canarias" fue abordado, bajo espesa niebla, por un mercante griego, y tuvo que entrar en Matagorda para una reparación provisional que le permitiera desplazarse hasta el Arsenal de El Ferrol; para suplirle, bajó al Mediterráneo el crucero "Almirante Cervera",

por lo que durante dos semanas largas ningún crucero nacional surcó las aguas del Cantábrico. El "Canarias" arribó a Ferrol el 28 de febrero y el 4 de marzo estaba ya en condiciones de navegar; cuando había iniciado su viaje de retorno a Cádiz, el servicio de escucha nacional captó un mensaje de Valencia al Norte anunciando la fecha de arribada a Bilbao del "Mar Cantábrico", cuyo importante cargamento era bien conocido. Cambió rumbo el crucero y se dedicó a acechar las rutas que conducían a Bilbao.

El 8 de marzo interceptó a un mercante camuflado de inglés, que ostentaba el nombre de "Adda" y una supuesta matrícula de New-Castle; el "Canarias" se

extrañó de la curiosa manera en que la tripulación del barco había escrito Newcastle, que delataba su origen no británico. El final es bien sabido. El "Mar Cantábrico" no quiso rendirse y llamó en su auxilio a la flota inglesa, que acudió, pero no intervino, pues se dio cuenta de la superchería; ante la obstinación del mercante, el "Canarias" se vio en la precisión de cañonearle y le produjo un impresionante incendio.

Una tripulación de presa lo condujo a Ferrol, a pesar del incendio y de las sucesivas explosiones de varias cargas de munición que llevaba a bordo; dicha tripulación de presa logró recuperar la preciada mercancía, con inminente peligro para su vida, lo que le hizo acreedora a la Cruz Laureada de San Fernando.

De esta forma llegaron a la Zona nacional cuatro aviones Vultee V1-A, que recibieron las matrículas militares 43-6, 43-7, 43-8, y 43-9.

Los Northrop "Delta" les precedieron en la numeración, ya que fueron identificados como 43-4 y 43-5. El Lockheed "Electra" no perteneció al grupo 43, por ser bimotor, y fue matriculado 42-2. El anfibia Fairchild fue bautizado "Virgen de Chamorro" y voló bajo la designación 63-1.

Los Vultee V1-A fueron usados como aviones de enlace, y a mediados del 38 fueron agregados a diversos grupos nacionales. Uno de ellos fue volado con frecuencia por Joaquín García Morato a partir del 9 de agosto de dicho año, en especial en el mes de marzo de 1939.

En la revista que Franco pasó a la Aviación nacional en Barajas, días antes del desfile de la Victoria, formaron varios de estos Vultee. Uno de ellos estaba destinado en agosto de 1939 en la Escuela de Vuelo sin Visibilidad y pasó luego al aeródromo de Málaga, en septiembre del 41. El que anteriormente había sido mundialmente conocido por su doble viaje trasatlántico, bajo el nombre "Lady Peace", se mantuvo en vuelo por muchos años, y fue reconocido al ser desguazado por las

pelotas de tenis que se habían introducido en sus alas años atrás, para asegurarle horas de flotación en caso de que hubiera caído al mar durante el famoso "raid". Todos ellos fueron vendidos como chatarra después de dados de baja en el servicio.

En el momento de la captura del "Mar Cantábrico" aún no había llegado a Zona gubernamental ninguno de los diez Vultee desembarcados en El Havre en enero del mismo año, pero sí lo había hecho el que se exportó a Inglaterra, de acuerdo con lo escrito por Richard Allen en el número de junio de 1976 de la revista Air Classics. Dicho avión había estado en Etiopía hasta octubre de 1935, en relación con un negocio de prospecciones petrolíferas, y participó posteriormente en diversos negocios a lo largo y ancho del Oriente Próximo. En el otoño de 1936 volaba con matrícula norteamericana (NC-14256) y pilotado por el capitán canadiense James Town. El promotor británico Francis V.W. Rickett lo vendió al Gobierno de Valencia, en noviembre de 1936, por más de un millón de francos.

Los aviones de El Havre comenzaron a ponerse en vuelo a finales de marzo de 1937. El 21 de abril nueve de ellos estaban aún en Bléville, cuatro habían sido trasladados a Le Bourget, uno a Orly, uno a Beauvais y al menos otro a Toussus-le-Noble; en este momento se había perdido ya la pista de los "Fleetsters". Ese mismo día debió de comenzar su transporte a España, pues el 22 de abril telegrafiaba el Presidente vasco Aguirre al Ministro de Defensa de Valencia: "Aseguránme aviones **Havre** marcharon Valencia. Quisiera creer es incierta la noticia."

En abril, mayo y junio llegaron bastantes aviones al Norte, especialmente "Chatos", Koolhoven, Bristol "Bull-Dog" y "Ratas", pero no creo que fuera allí Vultee alguno, a pesar de que el Agregado militar norteamericano en España escribiera que cinco de ellos podían haber ido a Bilbao. Quizá se refiriera a los cinco Vultee que, al parecer, seguían en Le Bourget el

4 de junio. Para el 14 de julio todos ellos habían desaparecido, así como los aviones de los restantes tipos que estuvieron en Toussus-le-Noble en los últimos tiempos.

Los Vultee pasaron a los talleres que ocupaban en Alicante las antiguas fábricas de aviones La Hispano-Suiza y Loring, allí trasladadas desde sus anteriores emplazamientos de Guadalajara y Cuatro Vientos, para ser armados. Se les incorporaron lanzabombas debajo del fuselaje, dos ametralladoras en las alas y otra en el fuselaje.

Mientras se realizaban los trabajos de transformación, debido a un vendaval, se derrumbó la techumbre de uno de los hangares sobre los aviones que había en su interior y un número indeterminado de ellos quedó destruido.

En 1938 todos los Vultee supervivientes actuaban como bombarderos y utilizaban el distintivo BV (bombardero Vultee). Cuatro formaban en una de las escuadrillas del Grupo 71 y otros tres en otra escuadrilla dependiente del Grupo 72. Estos dos grupos dependieron inicialmente de la Escuadra 7, aunque luego, tras el corte en dos de la Zona gubernamental, pasaron a ser independientes. Según los datos de aviones llegados a Zona gubernamental, que me suministró Alejandro Gómez Spencer (Jefe de Material de la Subsecretaría de Aviación hasta febrero de 1939), fueron diez los Vultee recibidos. Esto nos indicaría que dos de los diez del lote de Rudolf Wolf no consiguieron arribar a España, ya que Richard Allen indica que en

1938 vino, a través de Veracruz (Méjico) y Francia, el número 12 de serie, cuyo primer propietario fue la Superior Oil Producing Company, de Houston (Texas), quien lo vendió a la Phillips Petroleum, de Bartlesville-Oklahoma, y ésta a un agente mejicano. Esta hipótesis parece aceptable, pues hay noticias, aunque inconcretas, de la destrucción de un Vultee en uno de los vuelos de entrega y del sabotaje a otro en un hangar de Toussus-le-Noble.

Al finalizar la guerra sólo se recuperaron cinco de estos Vultee y uno de ellos debió causar pronto baja, pues no he encontrado rastro más que de cuatro matrículas militares, todas bajo el indicativo 43 (que se aplicaba a los monomotores de transporte): las 43-14, 43-15, 43-20 y 43-21. Su destino final fue idéntico al de los que durante la guerra habían servido en el bando contrario.

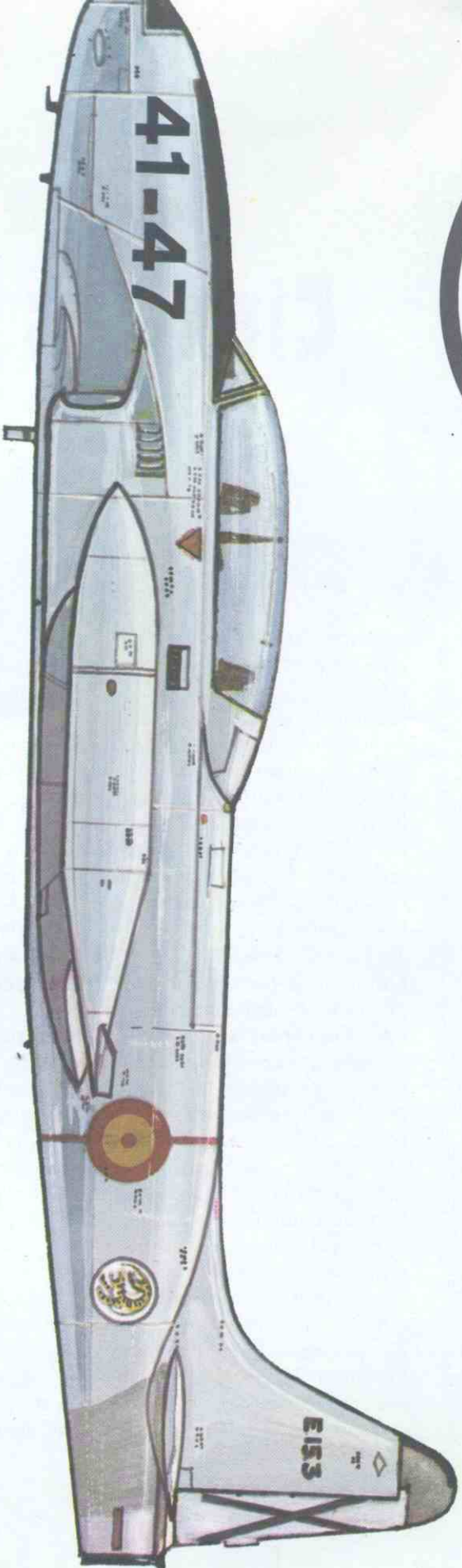
Queda la duda de si los aviones números 23 y 26, que estuvieron preparados para embarcar en el "Mar Cantábrico", y no lo hicieron, vinieron posteriormente a España o fueron derivados a China; el tercer avión de este lote, el n.º 9, fue sin duda a China y volaba en Birmania en 1940, con la matrícula XY-AAF.

Con seguridad, fueron vendidos a España 16 de los 27 Vultee V-1 construidos (un 60 por ciento) y 14 de ellos volaron en nuestra Patria (más del 50 por ciento). Es posible que estas cifras puedan elevarse a 18 y 16 respectivamente.



EL RUIÓN Y SU EMBLEMA

El Tigre de los "Sabres" de Zaragoza, del Mando Aéreo de Combate, sirve de emblema al Grupo 41 que, con el conocido Y, a través de los años, fiel T-33, se dedica desde abril de 1973 a mantener la aptitud de todos los reactivistas no destinados en Unidades aéreas.



E-15 (Lockheed T.33)

Actualidad

de las

Ciencias

Por ALEJANDRO ALVAREZ SILVA
Capitán del Arma de Aviación

Alas de telaraña.

Que un hombre vuele como un pájaro, propulsado por su propia potencia, es el viejo sueño de la aeronáutica y que se remonta al mito griego de Dédalo.

La era moderna del vuelo a propulsión humana comenzó en 1935, cuando dos ingenieros ingleses crearon una "bicicleta volante" impulsada por una hélice y que se desplazaba breve trecho por el aire.

En los años cincuenta, Henry Kremer, industrial inglés, ofreció, bajo los auspicios de la Real Sociedad de Aeronáutica, un sustancioso premio (actualmente 86.000 dólares) para el primer vuelo a propulsión humana que cumpliera ciertas difíciles condiciones: el vehículo debía despegar sin ayuda desde terreno llano, con un viento de 16 kilómetros por hora o de menor velocidad, volar haciendo un ocho en torno a dos torres distantes 800 metros entre sí y pasar sobre una valla de tres metros de altura a la salida y a la llegada. Se prohibía el uso de cualquier potencia acumulada o de gases más ligeros que el aire, como también toda detención o ayuda a lo largo del recorrido.

El desafío planteado por Kremer dio origen a una serie de máquinas voladoras delicadas y de anchas alas, las cuales pudieron efectuar prolongados vuelos rectos,

pero ninguna pudo navegar siguiendo el circuito.

Ahora, un nuevo tipo de vehículo aéreo creado por Paul B. MacCready, presidente de Aero Vironment, Inc. de Pasadena, California, ha salido finalmente victorioso donde otros sólo cosecharon el fracaso.

El ingenio de MacCready, el "Gossamer Condor" (Cóndor Telaraña), mide 9,144 metros de longitud, 2,438 metros de altura, 29,26 metros de envergadura, con una área total de sustentación de 77,57 metros cuadrados; sin embargo, pesa sólo 31,75 kilogramos. El desproporcionado tamaño de ala es necesario para lograr la máxima sustentación a poca velocidad. El vehículo se propulsa pedaleando una cadena de bicicleta conectada a una hélice situada tras la cabina, que cuelga del centro del ala. Un plano fijo horizontal montado en un fino larguero que se prolonga hasta la parte frontal del ala, y provisto de dos pequeños alerones, ayuda a controlar el cabeceo y la guiñada sin necesidad de una superficie de control vertical.

La principal diferencia entre el "Gossamer Condor" y los anteriores artefactos voladores a propulsión humana consiste en que fue diseñado mediante la tecnología del planeador colgante. Estos planeadores dieron a MacCready la idea de usar un esqueleto de tubos de aluminio atirantado con cuerda de piano. El diseño del vehícu-

lo es una mezcla de las tecnologías aeronáuticas más sencillas y más adelantadas (la superficie aerodinámica y la hélice fueron proyectadas con ayuda de un ordenador).

El diseño requirió doce modelos sucesivos.

Para pilotar el aparato se contrató a un ciclista de competiciones, Bryan Allen, que era a la vez un experto piloto de planeador colgante. Con el piloto en su sitio, el aparato terminado pesa 94 kilogramos y necesita alrededor de 0,35 caballos de vapor para volar en línea recta.

El "Gossamer Condor" realizó satisfactoriamente las pruebas propuestas por Kramer para la adjudicación de su premio. Aceleró por la pista a lo largo de nueve metros y despegó lentamente, moviéndose a unos 18 kilómetros por hora, siguiendo el recorrido especificado en forma de ocho en torno a dos hitos distantes 800 metros entre sí. Al terminar con éxito el vuelo, el aparato había recorrido, entre despegue y aterrizaje, dos kilómetros en siete minutos y 22,5 segundos, y había ganado para Mac Cready y sus colaboradores el premio Kremer.

El control de los insectos migratorios.

La utilización del radar en el estudio del desplazamiento de enjambres de insectos migratorios y configuración de sus rutas de vuelo (de gran importancia en muchos rincones del mundo para la agricultura) ha conducido a un nuevo enfoque para controlarlos.

Estos están siendo los resultados de un programa de investigación, de ocho años ya de duración, realizado por un equipo de físicos especialistas en Ecología de la Universidad Técnica de Longhborough (Inglaterra).

La aplicación del radar ha permitido localizar las nubes de insectos y sus concentraciones, lo que origina la posibilidad de pulverizar en la atmósfera un aerosol o insecticida de forma tal que intercepte a la nube de insectos y permanezca en su

ámbito, cayendo a tierra con gran lentitud, sin dar lugar prácticamente a contaminación terrestre de ningún género.

Uno de los primeros hallazgos fue el de que los insectos, cubrían enormes distancias, de 65 a 80 kilómetros en un solo día, hecho que inutilizaba casi por completo la eficacia de los métodos normales de rociado en tierra de insecticidas.

Se ha visto que el radar es capaz de distinguir la clase de insecto de que constan las nubes de los mismos, o que posibilita su empleo como base para técnicas prácticas de control sobre vastas extensiones de terreno.

Se apreció que las configuraciones de las nubes de insectos venían dadas por dos factores básicos de limitación: las condiciones fisiológicas óptimas para los insectos en vuelo, y las atmosféricas, tales como la humedad y la temperatura.

Una de las limitaciones más importantes para el comportamiento de los insectos durante el vuelo era la existencia de capas de aire caliente por encima de otras más frías, ya que la brusca transición de temperatura producía una estratificación de la nube.

Cuando había corrientes de aire convergente surgía una gran probabilidad de que aparecieran torbellinos lineales en pequeña escala y cuando se daban ciertas condiciones se producía una concentración de la nube.

Una de las ramificaciones inesperadas que se han derivado de este programa es la nueva perspectiva con que ahora se contempla la actividad de la atmósfera. Antes de los estudios realizados con radar, la precisión con que se observaba la evolución atmosférica quedaba restringida a unos 200 ó 300 metros. Sin embargo, el movimiento de la plaga de insectos proporciona un poder de resolución de sólo unos pocos metros, hecho de tanto interés para los meteorólogos como para los entomólogos. Mas lo más importante del programa es la esperanza de perfeccionar en un futuro próximo algunos métodos eficaces para controlar las nubes de insectos.

Información Nacional

VISITA A LAS ISLAS CANARIAS DEL PRESIDENTE DEL GOBIERNO



En la semana del 20 al 26 de abril, el Presidente del Gobierno, don Adolfo Suárez González, visitó el archipiélago canario.

En sus desplazamientos por el mismo, visitó el nuevo Aeropuerto Sur de Teneri-

fe (El Médano). Al pie del avión le esperaba el jefe del Estado Mayor del Aire, Teniente General don Ignacio Alfaro Arregui y representaciones civiles y militares; con quienes recorrió detenidamente las instalaciones y fue informado de cómo serán el terminal y la torre de control, ya en construcción.

El día 23 llegó a Las Palmas, siendo recibido en la Base Aérea de Gando con los Honores de Ordenanza. Acompañado por el Teniente General Jefe del Estado Mayor del Aire y demás Autoridades Militares pasó revista a los aviones y tripulaciones que habían tomado parte en el desfile aéreo realizado sobre el



arsenal de la Marina de Las Palmas, en el acto de recibimiento oficial en la provincia.

Posteriormente, le fue ofrecida una comida en la Base Aérea, al término de la cual, el General Jefe de la Zona, don Emiliano Barañano Martínez, le obsequió con una metopa de la Zona Aérea de Canarias. Finalizó el acto con un brindis "por el Rey" pronunciado por el señor Presidente.

El día 26 regresó a Madrid el Presidente del Gobierno en un avión "Mystère" de la Subsecretaría de Aviación Civil. En el Aeródromo de Lanzarote, donde dio por



finalizada su visita al archipiélago canario, pasó revista a las Fuerzas del Ejército del Aire que le rindieron Honores, al tiempo que sobrevolaban el aeródromo una formación de aviones F-1 y F-5, siendo despedido por el Jefe de la Zona Aérea de Canarias y Autoridades civiles y militares.

VISITA AL CUARTEL GENERAL DEL AIRE



En la mañana del día 4 de mayo tuvo lugar la visita al Cuartel General del Aire de los alum-

nos del XV Curso Monográfico que se desarrolla en el CESEDEN sobre "Estructuración militar del



territorio del ámbito español", para altos mandos de los tres Ejércitos. Al frente de la Comisión figuraba el vicealmirante jefe de estudios de la Escuela de Altos Estudios Militares (ALEMI), don Francisco Jaráiz Franco.

En el Cuartel General cumplimentaron al jefe del Estado Mayor del Aire y, posteriormente, en

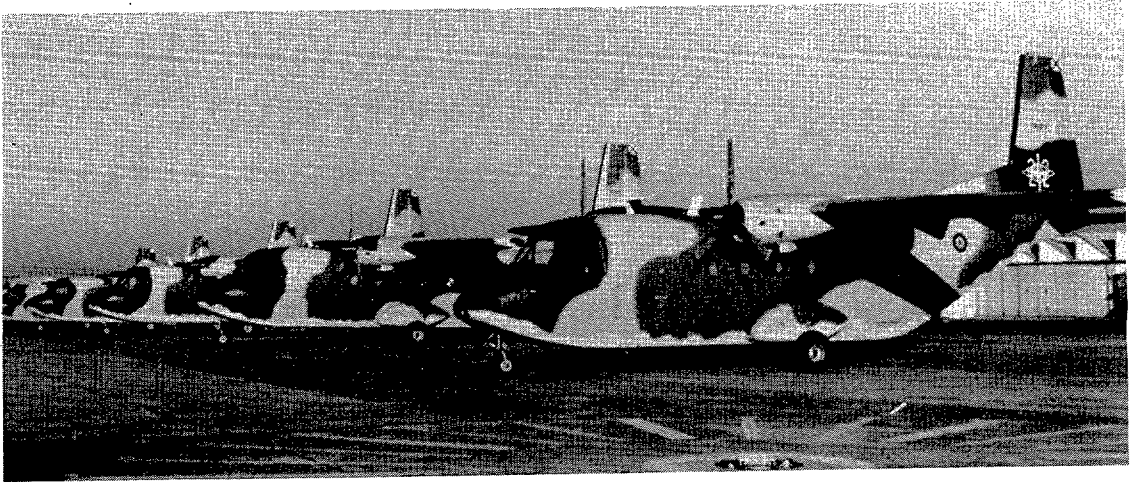
el aula magna de la Escuela Superior del Aire, el coronel del Arma de Aviación, don Jorge Mora Bano, pronunció una conferencia sobre el tema "Punto de vista del Ejército del Aire en cuanto a la estructuración militar del terreno", que fue seguida de un animado coloquio, tras el cual finalizó la visita.

NUEVO DIRECTOR GENERAL DE CONSTRUCCIONES AERONAUTICAS, S.A.



Don Restituto Estirado Muñoz ha sido designado Director General de C.A.S.A., sustituyendo a don Enrique de Guzmán Ozámiz que, en su día, fue nombrado Presidente de RENFE. El nuevo Director General es doctor Ingeniero Aeronáutico, Piloto elemental militar y ha realizado diversos cursos de formación industrial en los Estados Unidos. Pertenece al Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos del Ejército del Aire, con el grado de Coronel. En 1951 ingresó en C.A.S.A. como Ingeniero de Fabricación y Montaje de la Factoría de Getafe, siendo posteriormente Ingeniero Jefe del Departamento de Revisión de Aviones y más tarde Director de dicha Factoría. Antes de acceder al nuevo cargo ocupaba el de la Dirección de Contratos y Programas de las Oficinas Centrales de C.A.S.A.

ENTREGA DEL "AVIOCAR" NUMERO 100



Ha salido de la Factoría sevillana de CASA el avión C-212 "Aviocar" número 100. Este "Aviocar", con matrícula T-12 C-60, fue entregado en un sencillo acto al 406 Escuadrón del Ejército del Aire. Al acto asistió el Director de la Factoría, al que acompañaba el Teniente Coronel Jefe Accidental de la Zona Territorial de Industria número 2, don Ramón Iglesias Valdesusos.

El "Aviocar" ha alcanzado ya las 27.500 horas de vuelo en el Ejército del Aire español y ha sobrepasado las 50.000 con el total de las unidades exportadas.

Del "Aviocar", que, como es sabido, está en posesión del Certificado F.A.A., se han vendido 145 unidades en Europa, Oriente Medio, América y Extremo Oriente.



comprendido, y se conocen no menos de cuatro que, en la plaza Mayor de Madrid, ofrecen cada domingo sus álbumes completos con todas las series mundiales, desde los antecedentes fantásticos de la aventura espacial pasando por los pioneros de la investigación, hasta los científicos que la hicieron posible, como el recientemente desaparecido Von Braun, padre de la cohería espacial. Para quienes tengan disponibilidades, una colección completa de toda la "astrofilatelia" puede costar hoy entre las 50.000 y las 75.000 pesetas."

Temas obligados de estas colecciones son el primer "Sputnik" y la primera astronauta, Valentina Tereshkova, que aparece por lo menos en una veintena de emisiones, como demostración de que, en este mundo machista, lo que lógicamente interesa más es la mujer.

Curiosamente, España, pese a haber jugado un importante papel en las comunicaciones, seguimiento y transmisión directa de la asombrosa aventura de los "Apolos" y en otros pasos decisivos de la astronáutica americana universal, y aun siendo miembro de la ESRO y demás organizaciones europeas dirigidas hacia la investigación astronáutica, se ha mantenido apartada de esta manifestación cultural, aunque el comercio filatélico, como ámbito de inversión, está en alza en nuestro país.

* * *

El orgullo de los soviéticos como pioneros de la astronáutica no sólo es disculpable, sino muy justificado. Remontándose a la historia de la cohería alegan que el primer profesor que realizó estudios importantes sobre la materia (a principios de este siglo) fue el académico Tsiolkovsky. A cuya figura contraponen los americanos la de Goddard, que ya en 1906 lanzó el primer cohete con propelente líquido. Y ante Korolev, que en 1942 desarrolló proyectos de lanzamiento espacial, presentan a von Braun, que si no fue estadounidense de nacimiento (cosa que en un crisol de razas y nacionalidades muy diversas como Estados Unidos no tiene importancia) lo fue legalmente durante la fase decisiva de su intensa vida científica. Se dice que, mientras allí siempre estuvieron orgullosos de su "recolección" de sabios germánicos de Peenemunde, los llevados a Rusia fueron devueltos a su país —agradeciéndoles los servicios prestados una vez que demostraron todo lo que sabían (o lo que quisieron decir) sobre la cohería alemana. La verdad es que la ciencia rusa ya estaba en primera línea, en plena



época zarista y, por supuesto, ha sido favorecida y fomentada con el actual régimen.

De lo que no cabe duda es de que la era espacial se inicia el 4 de octubre de 1957, con el lanzamiento del "Sputnik-1", cuyo insistente "bip-bip" sorprendió (y a veces alarmó) a los radioescuchas de todo el mundo, precisamente porque su pequeñez, 58 centímetros de diámetro, no lo hacía fácilmente visible. Al mes siguiente, el "Sputnik-2" orbitaba al primer ser vivo, la perra Laika, aunque ya otras de su especie habían sido sometidas a determinadas pruebas. A aquélla la siguieron en el transcurso del tiempo —aparte de seres innominados, desde micro-organismos a quelonios, pasando por insectos y roedores— las perritas Belka y Strelka; Chelka y Cherenuchla y Svesdotchka (en los "Sputniks" 5, 6 y 9) y los perros Veterok y Ugoliok en el "Cosmos" 110. Mientras los rusos han cultivado la "nostalgia Pavlov", los americanos, influidos literariamente por Edgar Rice Burroughs y los compañeros de Tarzán, optaron por lanzar simios al espacio. Realmente éstos ofrecen varias ventajas: los cuadrumanos, no sólo son más inteligentes que los cuadrúpedos, sino que, precisamente por tener cuatro manos, multiplican su capacidad de maniobra; aparte de que sus innatas dotes imitativas facilitan su instrucción.

* * *

Es imposible condensar en estas líneas el duelo de ingenio y desarrollo técnico mantenido por



Los cosmonautas de los "Soyuz" 26 y 27: Gretchko, Makerov, Djanibekov y Romanenko.

soviéticos y americanos en su carrera por la primacía astronáutica, en la que han mantenido alternativamente la iniciativa. Carrera en la que se ventila en gran parte el prestigio científico e industrial, pero también —en el aspecto militar— tanto la información profunda sobre el terreno competidor como la comprobación y demostración de ciertos medios defensivos y ofensivos. Especialmente, cuando actualmente **no se puede uno fiar de ningún espía**, como nos demuestran por igual los escritores de ficción (como Le Carré, Deighton, Christie, etc.) y la prensa diaria.

Siguiendo con nuestra historia, los "Lunik" 2 y 3 son los primeros respectivamente en ir a dar a la Luna y en orbitarla, en el año 59. Después se desinteresarían de ella, hasta el 61, mientras los americanos se vuelcan con "Rangers". En el 61 (17 de octubre) Gagarin es el primer hombre situado en el espacio (en el "Vostok-1") y al poco tiempo, Titov, en el "Vostok-2", sería el primero en dar una vuelta entera a nuestro planeta. Mientras tanto se iban lanzando al espacio un gran espectro (como se dice ahora) de satélites cientí-

ficos, de comunicaciones, meteorológicos, etc., por unos y otros, que frecuentemente pasaban desapercibidos al no ser ni siquiera anunciados. En el 62, se efectúa el primer vuelo en grupo de dos vehículos espaciales: los "Vostok" 3 y 4, con Nikolaiev y Popovich. El 63 es el año triunfal de la Tereshkova, que todavía hoy sigue imbatida. En el 64, el "Vosjod-1" es la primera nave espacial que alberga tres hombres, Komarov, Yegorov y Feoktistov; que además se "destocan" confiadamente de sus escafandras. El 18-3-65, Leonov se da el primer paseo espacial desde el "Vosjov-2" con el que su compañero Belaiev ejecutará, a su vuelta a la Tierra, la primera reentrada con mando manual.

El "Luna 9" se posa suavemente en nuestro satélite natural el 1 de abril y empieza a lanzar fotos "in situ". Los americanos replican con verdaderas andanadas de "Lunar Orbiters" que fotografían prácticamente toda la Luna y "Surveyors" que dan detalles de su terreno a pie de obra. Prosiguen los lanzamientos de cohetes cada vez más potentes, especialmente los "Saturnos", con vistas al programa Apolo que empezó a prepararse en 1961 y llegó a emplear 300.000 hombres distribuidos en gran cantidad de empresas.

Los programas americanos Mercury y Gemini suponen un gran avance en las condiciones de vuelo y habitabilidad de las cápsulas. En 1966, el astronauta Collins es el primero en trabajar en el espacio abierto, sobre el "Gemini-10". Poco después, el "Soyuz-11" se constituiría en el primer laboratorio espacial en el que realizarían experiencias científicas, Dobrovolski, Volkob y Pata-siev. Desgraciadamente también serían los primeros cosmonautas en morir en el espacio, víctimas de una descompresión demasiado rápida, cuando habían permanecido 63 días cumpliendo su misión.

A partir del año 1969, la lucha por la Luna vuelve a recrudecerse y sería interminable la relación de marcas en vuelos humanos e ingenios mecánicos.

Un éxito que oscurece todos los anteriores lo alcanzan, en el "Apolo-8", Borman, Lowell y Anders. Son los primeros en ver directamente la cara oculta de la Luna y en pasar alrededor de ella las Navidades. Pero el 21 de julio de 1968 es cuando Armstrong da un paso corto para un hombre, pero que constituye un paso gigantesco para la historia de la Humanidad. Junto con Aldrin desembarca sobre el Mar de la Tranquilidad, desde el módulo "Eagle" (del "Apolo-11") mientras su compañero Collins les espera orbitando en el "Columbia", en el que volverían los tres

llevando consigo veinte kilos de piedras lunares. Maravilló entonces —y sigue maravillando ahora— la absoluta precisión de la aventura; viaje, circunvalación, alunizaje, despegue, salvamento y regreso, contemplado prácticamente por todo el mundo (es decir, por toda aquella persona que pudiera ver la televisión). Por cierto, que durante la estancia de Armstrong y Aldrin en la Luna se celebró también la conferencia telefónica de mayor alcance hasta la fecha: la felicitación del presidente Nixon desde 384.000 kilómetros de distancia.

Los soviéticos vuelven a desinteresarse desdenosamente de la Luna, puesto que, sin arriesgar vidas, se habían traído ya a la Tierra, merced al trabajo de sus "robots" y del "Luna-16", su propia cosecha de "souvenirs" selénicos. Pero contraatacan a su vez en otro frente. Ya habían logrado en el 67 el primer ataque automático entre dos satélites: los "Cosmos" 186 y 188. En el 69 lo consiguen con dos astronaves tripuladas, la "Soyuz-4" de Chalalov y la 5 de Volinov, Krumov y Eliseev; mientras que las "Soyuz-6", 7 y 8 serán las tres primeras que vuelen en patrulla, con siete tripulantes en total.

En el 71 los soviéticos lanzan la primera estación orbital tripulada, la "Salyut-1", a la que luego se acoplará el "Soyuz-10". En el 73, los americanos colocan la suya que, por primera vez, sería tripulada sucesivamente por tres equipos; cada uno de tres hombres.

En el 75, se produce un cambio trascendental en la evolución mundial de la astronáutica, iniciado por el primer vuelo conjunto ASTP, "Apolo-Soyuz", proyectado al alimón por americanos y soviéticos y durante cuyo transcurso Leonov y Kubasov visitaron a Stafford, Brand y Slayton (y viceversa) intercambiando regulos. Nace así una colaboración que se afianzará en el proyectado vuelo "Salyut-Shuttle"; el cual servirá de base para el establecimiento de una plataforma espacial conjunta.

Recientemente, el conjunto "Salyut-Soyuz" alcanzó también varias primicias: primera estación espacial tripulada motorizada en sus tres elementos (lo que permite la maniobra individual, el remolque por el elemento más conveniente y el cambio automático de órbita por el propio laboratorio), primer abastecimiento automático (por el "Progress"), primer intercambio de vehículos y tripulaciones (con regreso de la última en el primero) récord de permanencia en vuelo de un equipo, etc.

Hoy día la experimentación astronáutica se extiende a muchas naciones de varios continentes. Es de señalar la agrupación de la URSS con

sus más próximos "parientes" europeos, así como con Cuba, y Mongolia, en el programa Intercosmos; y su cooperación con Estados Unidos, Francia, Suecia, la India, etc. Así como la cooperación europea con Estados Unidos, Canadá y otros países americanos.

Lamentablemente, la situación económica mundial ha venido a frenar la multiplicación de programas y aun el desarrollo de algunos ya suficientemente estudiados y hasta iniciados. La NASA no ha podido ofrecer con el "Pioneer o el "Vikingo" resultados sensacionales, aunque sí, satisfactorios. Los "Voyager" siguen su rumbo hacia los límites de nuestro sistema, acercándose cuanto pueden a las estaciones intermedias. Pero es el transbordador espacial el que absorbe ahora su mayor atención, aunque tiene otras en cartera, como el establecimiento de una colonia capaz para la vida de 10.000 personas, situada, camino de la Luna, en el punto Langriano de liberación. Allí se podrá asegurar la vida material mediante la agricultura y ganadería. Se podrá criar a los hijos y educarlos en régimen de externado. Habrá campos de deportes y locales de espectáculos. Lo



La tripulación del "Soyuz 28": el ruso Gubarev y el checo Remek.

que no se sabe es a cuánto saldrá el metro cuadrado edificado. Pero aunque parezca fantástico, el proyecto es real y de él nos ocuparemos otro día con detalle.



En cuanto al proyecto "Viking-Rover" para situar en Marte un vehículo todo terreno, dotado de amplio abanico técnico y teledirigido, ha sido abandonado de momento: pero el catálogo de la NASA ofrece gran variedad de opciones para todos los gustos, aunque sólo para pocos bollos.

* * *

No podemos seguir el detalle de las expediciones americanas y soviéticas a los planetas de nuestro sistema solar. Pero recordemos que las efemérides astronómicas pueden llenar nutridamente un amplio calendario. Sería estupendo que se editara uno internacional, especialmente si ca-

da país y dentro de él las empresas y organismos técnicos fueran lo suficientemente extrovertidos para instruirnos sobre los puntos esenciales de cada proyecto. También si dieran conocimiento de sus fracasos tanto de sus éxitos, ya que aquéllos son casi tan aleccionadores como éstos. Si en deporte lo que importa no es ganar, sino participar, en cuestiones científicas, lo que importa es conocer, saber, tanto como triunfar. Y en este camino hacia las estrellas, puesto que es imposible llegar al final, ya que no se sabe dónde está ni si lo hay, debemos estudiar minuciosamente los objetivos que se van cubriendo.

Las emisiones de sellos conmemorativos, aunque principalmente ayuden a recordar esta historia en una ocasión en que la memoria de la Humanidad se va haciendo cada vez más olvidadiza, cubren también la tarea de despertar el interés hacia el futuro y resaltar el aspecto estético del tema. La astronáutica, como nos lo demuestran a diario publicaciones, obras literarias y otros medios de expresión artística, es un motor indudable de la imaginación. De su carácter simbólico sobre el progreso de la Humanidad da idea la preocupación de sus programadores por asociarlo con antecedentes no sólo de su propia evolución, sino también de la civilización y la historia en general. Así, Kovalenko y Ryumin, al lanzarse el pasado octubre en el "Soyuz 25", portando un ejemplar de la nueva constitución soviética, conmemoraban a la vez el 20° aniversario del lanzamiento del primer "Sputnik" y el 60° de la Revolución rusa.

* * *

Esperemos que el desarrollo futuro de la Astronáutica dé lugar a nuevas formas técnicas y artísticas, a progreso material de la Humanidad, a un conocimiento profundo de la historia del Universo, a una ampliación del saber y entender científicos; pero sobre todo a entendimiento entre todos los pueblos. Los cuales deben colaborar, en la medida de sus posibilidades, en esta labor universal (en el más amplio sentido) que interesa a todos. Cooperación que debe hacerse sin orgullo desmedido, abierta rivalidad ni intenciones encubiertas.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR

ESTADOS UNIDOS

Nueva aplicación del YC-14

Tras de las pruebas realizadas por las Fuerzas Aéreas norteamericanas en el Centro de Pruebas Aéreas de Marietta Ga., el avión YC-14B podríamos decir que ha sido considerado como el mejor avión militar de estos momentos, sobre todo para el lanzamiento de paracaidistas.

Las pruebas consistieron en el aterrizaje y despegue con carga de hasta 35.000 kilogramos, lanzamiento de distintos equipos militares desde el aire por medio de paracaídas, aprovisionamiento de combustible en el aire, lanzamiento de paracaídas y operaciones conjuntas simuladas de combate.

150 aviones "Orión" en servicio.

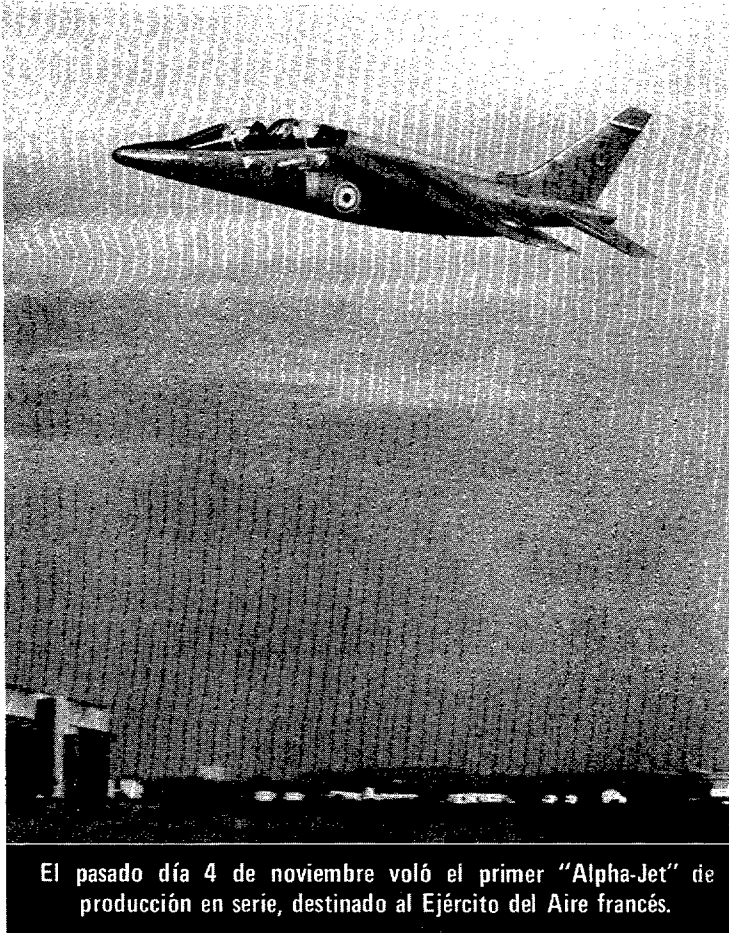
Con la entrega del avión P-3C "Orión" número 150 a las Fuerzas Navales, en la base de Moffet Field, cerca de Mont View, la Marina norteamericana se convierte en la mejor equipada del mundo en

cuanto a la guerra submarina se refiere.

Los siete escuadrones anti-submarinos estacionados en Moffet y los seis de Jacksonville (Florida) se encuentran ahora equipados con este tipo de aviones, considerados por las autoridades navales como

Caza polivalente F-16 de General Dynamics.





El pasado día 4 de noviembre voló el primer "Alpha-Jet" de producción en serie, destinado al Ejército del Aire francés.

los más efectivos del mundo para la guerra antisubmarina.

Los 11 escuadrones estacionados en Brunswick y Barbers Point (Hawai), se encuentran equipados con aviones P-3B "Orión", que son el anterior modelo de la serie.

Los P-3C "Orión" llevan a bordo un ordenador digital, que integra el vuelo, sistema de comunicaciones, navegación, instrucciones y aviónica en un solo sistema. La memoria del ordenador de este modelo es siete veces superior a la de los modelos anteriores, y permite la localización e identificación de los objetivos por su grado de temperatura, sin que al mismo tiempo la pre-

sencia del avión se ponga de manifiesto.

El Salt-2

El propuesto acuerdo Salt núm. 2 tiene tres principales elementos:

Un tratado que estará vigente hasta 1985 que incorpora fundamentalmente el acuerdo de Vladivostok con algunas reducciones por debajo de los topes establecidos en Vladivostok.

Un protocolo con duración hasta septiembre de 1980 que limita temporalmente ciertos aspectos de los proyectiles Crucero, los nuevos tipos de misiles balísticos y los ICBM móviles.

Principios y orientaciones para las Salt núm. 3.

El tratado propuesto incluye las siguientes estipulaciones principales:

Una cantidad total conjunto inicial de 2.400 sistemas estratégicos, que se reducirá a un número acordado de entre 2.160 y 2.250 durante el período del tratado.

Un límite inferior de 1.320 en cuanto a lanzadores de ICBM y SLBM con ojivas MIRV y de aviones dotados con proyectiles Crucero de gran radio de acción.

Un límite inferior de un número acordado de entre 1.200 y 1.250 misiles balísticos equipados con ojiva MIRV.

Un límite inferior de 820 de lanzadores de ICBM equipados con ojivas MIRV.

El propuesto protocolo incluye las siguientes estipulaciones:

Prohibición de emplazamiento de lanzadores de ICBM móviles y de vuelos de pruebas de ICBM de esos lanzadores.

Limitaciones de vuelo de pruebas y despliegue de nuevos tipos de misiles balísticos.

Prohibición de vuelos de pruebas y desplazamiento de proyectiles Crucero con un radio de acción superior a los 2.500 kilómetros, y emplazamiento de proyectiles Crucero con un radio de acción superior a los 600 kilómetros medidos desde la plataforma de lanzamiento terrestre o marítima.

El tratado todavía se está negociando.

INTERNACIONAL

El F-16, en plena producción.

En Europa se encuentran actualmente en plena produc-

ción dos programas de fabricación de aviones que van a construir un millar de ejemplares cada uno. El del Panavia "Tornado", que es cien por cien europeo, y el del F-16 europeo norteamericano. El F-16 va a equipar, entre otras, las Fuerzas Aéreas de Estados Unidos, Bélgica, Holanda, Noruega, Dinamarca e Irán. El presidente Carter ha autorizado una remesa de 75 aviones para Israel y posiblemente va a venderse también en Canadá y en Australia.

La USAF ha aumentado su petición inicial de 650 aviones F-16 hasta 1.388, Bélgica tendrá 116; Holanda, de 102 a 120; Noruega, 72; Dinamarca, 58; Irán, 160 por ahora, que desea incrementar en otros 140.

La USAF comenzará este mismo año a formar un escuadrón de entrenamiento de combate con 30 de estos aviones y tres escuadrones operativos con 24 aviones cada uno.

En 1979 se añadirán a la USAF otros 56 F-16 y, entre 1981 y 1987, la producción, únicamente para la USAF, será de 180 aviones anuales.

La producción europea se mantendrá durante considerable tiempo a una cadencia de 72 aviones anuales.

A Irán le va a suministrar los aviones Estados Unidos a un ritmo de 48 anuales. Pilotos de pruebas de las cinco naciones europeas se encuentran ya entrenándose en la Base Aérea de Edwards, en Estados Unidos.

Existen dudas sobre si cada piloto puede estar perfectamente capacitado para las dos misiones que efectuará el F-16 y que son harto diferentes: la de la superioridad aérea y la del ataque al suelo.

MARRUECOS

"Hércules" cisternas.

Los aviones C-130 de las

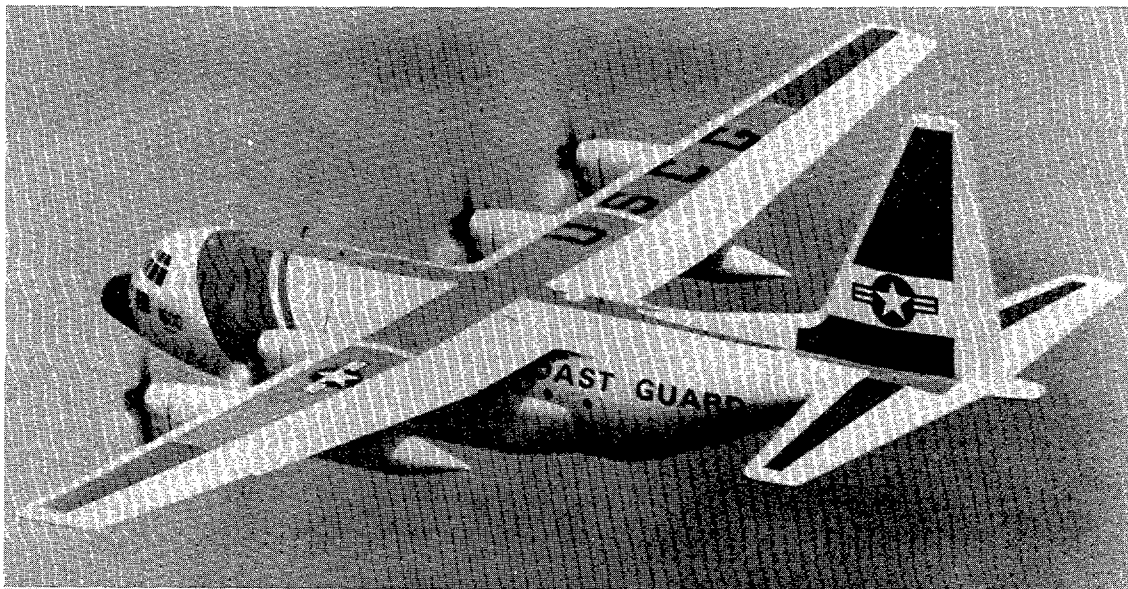
Reales Fuerzas Aéreas de Marruecos están teniendo ahora un singular destino.

Uno de estos aviones ha sido transformado en cisterna, y se está dedicando al transporte de fuel JP-4 desde Agadir a una remota faja de tierra, convertida en pista aérea, en el Sahara Occidental.

La transformación ha sido muy sencilla y ha consistido en la instalación en el compartimento dedicado a carga de siete recipientes flexibles, cada uno de ellos con capacidad para 1.500 litros, interconectados entre sí por medio de mangueras.

El combustible está siendo destinado al uso de los helicópteros de las Fuerzas Armadas marroquíes y de otros vehículos militares.

El transporte hasta esta lejana región del Sahara Occidental por carretera resultaría prácticamente imposible.



Primero de los cuatro "Hércules" C-130, en versión de Búsqueda y Salvamento, que ha sido entregado a la Guardia Costera de EE. UU. Dos de sus cuatro motores pueden dejar sus hélices en handolera, en las misiones patrulleras de muy largo alcance.

AVIACION CIVIL

ESTADOS UNIDOS

La OACI anuncia nuevos proyectos de asistencia técnica.

La OACI ha anunciado que emprenderá varios proyectos de asistencia técnica de gran envergadura, cuyo coste total ascenderá a más de 23 millones de dólares estadounidenses.

Se trata de 14 nuevos proyectos o continuación de algunos ya iniciados, en Afganistán, Angola, Argelia, Bolivia, Brasil, El Salvador, Guinea, Guinea-Bissau, Indonesia, Pakistán y Perú, así como dos proyectos regionales en África y en las Américas. Los otros dos proyectos, destinados a Irak y Libia se financian con arreglos concertados entre la OACI y los gobiernos.

Los proyectos de gran envergadura son los siguientes:

— **Afganistán:** La OACI proporcionará asistencia en la realización de levantamientos topográficos para instalar nuevas radioayudas para la navegación, suministrará sistemas modernos de comunicaciones aeroterrestres y perfeccionará los servicios de tránsito aéreo. El proyecto proporcionará los servicios de tres expertos y se concederán 137 becas.

Este proyecto ayudará a formar ocho mecánicos aeronáuticos, diez técnicos en mantenimiento de aeronaves y dos técnicos en mantenimiento de radioequipos de a bordo (aviónica).

— **Angola:** La finalidad de este proyecto consiste en formar siete pilotos comerciales con habilitaciones de vuelo por instrumentos en aviones multimotores, nueve técnicos en mantenimiento de aeronaves (motores y célula) y siete técnicos en mantenimiento

de radioequipo de a bordo (aviónica).

— **Bolivia:** El proyecto, iniciado en mayo de 1975, se prorrogará en cinco años. Actualmente proporciona los servicios de 17 expertos en diversas especialidades aeronáuticas, 124 becas de instrucción y equipo consistente en una aeronave de instrucción, un simulador de prototipo, un entrenador de procedimientos y algunas ayudas audiovisuales de instrucción.

— **Brasil:** El proyecto proporciona actualmente los servicios de 10 expertos y de cuatro consultores a corto plazo, catorce becas de instrucción y equipo que comprende una computadora, un generador y equipo para ensayos de célula, para preparar microfilmes, así como equipo telemétrico y meteorológico.

— **El Salvador:** Este proyecto tiene por objeto dotar al aeropuerto de la capacidad administrativa y de la organización necesaria para atender a las operaciones del aeropuerto y formar un gran número de personal de contraparte en la mayoría de los aspectos relacionados con las actividades de transporte aéreo. Mediante este proyecto se proporcionarán los servicios de seis expertos y se concederán 94 becas.



El morro del Tu-144, en el Salón de Le Bourget.

— **Guinea:** Gracias a las becas concedidas se formarán ocho controladores de tránsito aéreo, seis técnicos en mantenimiento de aeronaves y siete técnicos de radioequipo de a bordo (aviónica).

— **Guinea-Bissau:** El proyecto proporcionará, mediante los servicios de cuatro expertos, el núcleo del Departamento de Aviación Civil actualmente dotado de escaso personal especializado y otorgará 68 becas de instrucción al personal clave que trabajará tanto en el Departamento como en la línea aérea nacional. El proyecto entró en ejecución en enero de 1977 y tendrá una duración de 60 meses.

— **Indonesia:** Este proyecto es una prórroga importante de un proyecto destinado a ampliar y perfeccionar el Centro de aviación civil de Curug, a fin de dotarlo de instalaciones para el servicio y reparación de aeronaves para la industria aeronáutica de Indonesia, y formar nuevo personal destinado a asumir puestos técnicos dentro de la Dirección de Aviación Civil y en las líneas aéreas.

— **Indonesia:** Este proyecto de gran envergadura en curso de ejecución, ha sido objeto de una revisión a fondo, a fin de solucionar el estado actual de aislamiento de muchos centros de población diseminados en zonas remotas y de facilitar un medio de transporte rápido

y fiable para la administración de los servicios del Gobierno, así como también el intercambio regular de mercancías. El proyecto revisado prevé los servicios de cuatro expertos para asesorar y ayudar a MERPATI, la línea aérea nacional y a su proyecto de servicios *Pioneer Air*.

— **Irak:** Mediante este proyecto se proporcionarán al Gobierno de Irak los servicios de cinco ingenieros en aeródromos y de varios consultores, a corto plazo, en diversas especializaciones vinculadas al desarrollo aeroportuario.

— **Libia:** Este proyecto tiene por objeto proporcionar asistencia para fomentar el desarrollo del Departamento de Aviación Civil, perfeccionar y ampliar las instalaciones aeronáuticas, inclusive el establecimiento de la FIR de Libia, intensificar la seguridad de los vuelos y mejorar progresivamente la capacidad técnica de

todo el personal relacionado con la aviación civil.

— **Pakistán:** La finalidad de este proyecto consiste en satisfacer las necesidades presentes y futuras del Departamento de Aviación Civil en materia de personal calificado que se necesita para atender las exigencias crecientes de los sistemas nacionales e internacionales de transporte aéreo, mediante la creación en Hyderabad de un Instituto de instrucción en aviación civil, dotado de instalaciones modernas.

— **Perú:** Proporcionará los servicios de cuatro expertos en ingeniería eléctrica, servicios de tránsito aéreo, comunicaciones aeronáuticas y sistemas de computadora, servicios de consultores, 12 becas de instrucción y equipo.

— **Africa:** Este proyecto regional tiene por objeto facilitar la ampliación de un centro de instrucción, a fin de aumentar su capacidad para



En la URSS prestan servicio 7.000 paracaidistas bomberos, en la lucha contra el fuego, en los bosques, que son una de las principales riquezas de la Unión Soviética.

atender las necesidades regionales de los Estados miembros africanos de habla francesa, en materia de instrucción. Gracias al proyecto se duplicará la capacidad de la "Ecole Africaine de la Météorologie et de l'Aviation Civile" (EAMAC) de Niamey (Níger) para la formación de controladores de tránsito aéreo, técnicos de mantenimiento de radio y técnicos en meteorología. Además, se ofrecerán nuevos cursos de mantenimiento de DME y de servicios de información aeronáutica (AIS).

— **Región de las Américas:** Proyecto regional iniciado en 1974 para proporcionar instrucción en tierra y en vuelo al personal de los países de la subregión del Caribe, mediante el establecimiento de un instituto de instrucción aeronáutica en Waller Field (Trinidad). Los quince países participantes son Antigua, Antillas Neerlandesas, Barbados, Beli-

ze, Islas Caimán, Islas Vírgenes Británicas, Granada, Guayana, Montserrat, St. Kitts-Nevis-Anguilla, St. Lucia, St. Vincent, Surinam, Trinidad, y Tobago y las Islas Turcas, y Caicos. El proyecto proporciona los servicios de 16 expertos/instructores de formación en vuelo, servicios de tránsito aéreo, mantenimiento de aeronaves, mantenimiento de equipo de aviónica, extinción de incendios de aeródromos y administración de aeropuertos; gracias al mismo, se conceden aproximadamente 26 becas de instrucción y equipo de entrenamiento que comprende equipo de aviónica y de extinción de incendios de aeródromos.

Información automatizada

Dentro de poco tiempo, todos los aeropuertos del mundo tendrán acceso a la más detallada y exacta información so-

bre disponibilidades de combustible en los diferentes aeropuertos, hora local en las distintas zonas, condiciones del tiempo, situación de las aduanas, etc. Todos estos datos resultan especialmente importantes para los pilotos de aviones particulares, y para los de los vuelos *charter*, que tienen que realizar itinerarios alejados, con frecuencia, de los que son las rutas seguidas por los vuelos comerciales.

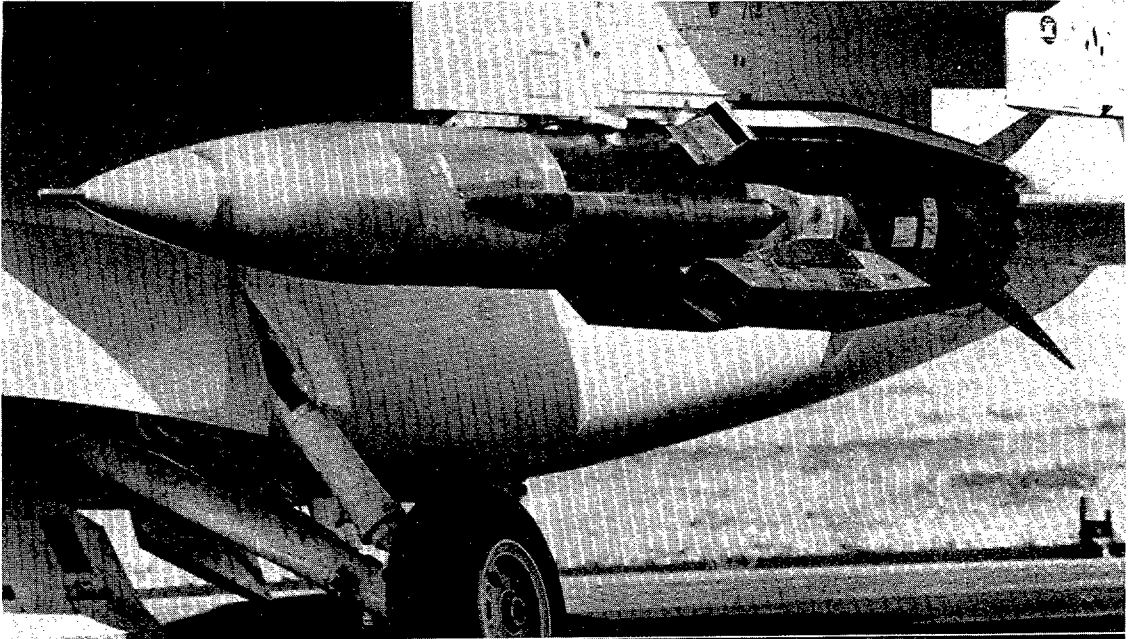
La información les será servida por medio de un ordenador electrónico instalado en Albright Way, cerca de los Gatos, en California, llamando al correspondiente número de teléfono.

El nuevo servicio, al que se ha denominado "Información Internacional de Vuelo Jet-Plan", resulta sumamente interesante para la preparación de las cartas de navegación, antes de iniciar un viaje.



Los soviéticos utilizan el helicóptero MI-2 en la extinción de incendios de sus bosques.

ASTRONAUTICA Y MISILES



El misil "Ramjet" está en experimentación por LTV Aerospace Corporation. Cuando se consume el combustible sólido de su cohete utiliza el espacio vacío como cámara de combustión del combustible de su estatorreactor.

ESTADOS UNIDOS

Se hacen reservas para el transbordador espacial.

La Agencia Espacial de los Estados Unidos está aceptando reservas para transporte en el transbordador espacial, o "lanzadera", para los vuelos de los años 1982 y 1983, según ha manifestado Chester M. Lee, director de los planes de carga de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA).

El Irán y la Alemania Federal ya han pagado parte del

precio de los vuelos que se realizarán en 1982-83 y el Japón está estudiando el hacer reservas para 1983 en el vuelo el "Spacelab" (laboratorio espacial). El Canadá, la India y la Agencia Espacial Europea (ESA) también han reservado plazas en el transbordador.

—Ya tenemos toda la carga que podemos transportar en 1980 y solamente quedan algunos espacios para los lanzamientos de 1981— ha manifestado Lee a los funcionarios, ingenieros y científicos espaciales que asistieron a la reunión internacional en Washington del 7 al 10 de marzo.

El Simposio Conmemorativo Goddard de usos internacionales del transbordador espacial y el "Spacelab" atrajo a 400 participantes del Reino Unido, Italia, Canadá, Alemania, Francia, India, Japón y Estados Unidos.

Tema interesante del simposio ha sido el laboratorio espacial europeo que está construyendo la ESA para que vuele en la bodega de carga del transbordador. Este laboratorio de muchas aplicaciones se utilizará para experimentos de observaciones terrestres, astronomía, física, química solar y atmosférica, biología y fabri-



Un ingeniero de la Hughes calibra el subsistema de guía de un misil avanzado, aire-aire, de alcance medio (AMRAAM).

cación en el espacio exterior sin gravedad.

En el simposio sobre el transbordador, el doctor Arnold Frutkin, administrador de la NASA de Asuntos Internacionales, calificó la inversión de 400 millones de dólares hecha por la ESA en el laboratorio espacial de "notable contribución" y anunció la terminación de una crítica revisión del diseño del laboratorio. Frutkin añadió que la construcción del vital brazo de manipulación canadiense que se utilizará para sacar los satélites del transbordador y situarlos en órbita sigue adelante sin tropiezos. Manejarán el manipulador ingenieros desde den-

tro del orbitador del transbordador.

La NASA y la ESA compartirán por igual el primer vuelo del laboratorio espacial, previsto para diciembre de 1980. Se han elegido como participantes a 222 hombres de ciencia. El Laboratorio Espacial número 1 será una empresa internacional en la que estarán representados 14 países —Bélgica, Dinamarca, Francia, República Federal Alemana, Italia, los Países Bajos, España, Suiza, el Reino Unido, Austria, India, Japón, Canadá y Estados Unidos.

El "Spacelab" 2 (Laboratorio Espacial 2), cuyo lanzamiento está previsto para

1981, transportará equipo para los experimentos de 47 científicos norteamericanos y 12 del Reino Unido.

Portavoces de Francia, la India y el Japón esbozaron los proyectos de sus respectivos países, entre ellos experimentos a bordo del transbordador. El profesor Pierre Morel, de la Universidad de París, dijo que el transbordador será más económico y conveniente para situar en órbita objetos de volumen condensado, y también equipo complicado de mayor tamaño.

—Nos damos cuenta de las grandes posibilidades del transbordador para transportar grandes pesos, tal como un telescopio espacial—dijo, a lo que añadió que los astrónomos europeos tienen grandes deseos de utilizar el telescopio.

V.S. Rajan, del Organismo de Investigación Espacial de la India, observó que las inversiones indias en investigaciones espaciales en los próximos cinco años —550 millones de dólares— superarán las hechas en los pasados quince años. Los científicos indios transportarán equipo para dos experimentos en el primer "Space-lab" y un satélite de comunicaciones Insat que se lanzará desde el transbordador.

Hiroshi Uda, del Japón, pasó revista al programa espacial de su país, el cual incluye lanzamientos por su propios cohetes además de satélites experimentales de comunicaciones y meteorológicos que lanzarán los Estados Unidos. Unos grupos de estudio están investigando una amplia diversidad de futuros experimentos espaciales del Japón que incluyen observaciones astronómi-

cas y atmosféricas, un taller de elaborado de materiales espaciales, experimentos biológicos y exploración lunar y planetaria. El Japón tiene un experimento en el "Spacelab" 1.

El "Spacelab" 1 lo transportará el orbitador del transbordador número 102, que se está construyendo en California. El primero de sus seis vuelos de pruebas —lanzamientos con tripulantes al espacio exterior, distintos de las maniobras a poca altura relativamente que se terminaron el otoño pasado con el orbitador 101— está previsto para junio de 1979. Las pruebas en órbita medirán varias dinámicas de vuelo del transbordador y de equipo de observación terrestre, física espacial y experimentos astronómicos, además del teleoperador canadiense. En el tercer vuelo de pruebas, los pilotos tratarán de encontrarse con la estación espacial "Skylab" para situarla en una órbita más alta mediante un sistema de propulsión con teleoperador de los Estados Unidos que se está contruyendo. En la actualidad, el "Skylab" está bajando poco a poco hacia la Tierra y, si no se hace nada, reingresará en la atmósfera entre marzo y noviembre de 1978. Pero si tiene éxito las maniobras con el "Skylab" que se están proyectando hoy, el descenso del mismo hacia la Tierra se retrasará hasta que el transbordador pueda situarlo en una órbita superior. Después de seis vuelos de pruebas en órbita, el transbordador podrá comenzar a prestar servicio regular. Entre los primeros satélites que se situarán en órbita habrá uno de comunicaciones para el Canadá.

GRECIA

Industria aeroespacial.

Los griegos han empezado a manifestar un especial interés por la aventura del espacio.

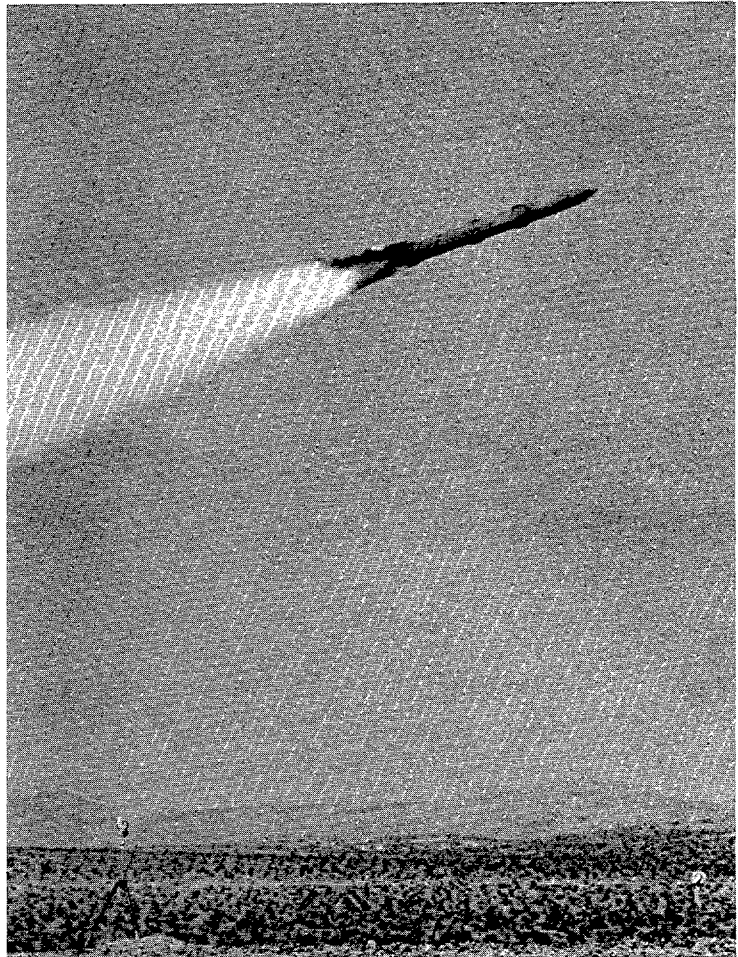
Dentro de poco tiempo, el país contará con una moderna industria aeroespacial, que le permitirá participar en programas de largo alcance para la conquista del espacio.

La primera fase de montaje de la referida industria se ha iniciado ya en Tanagra, con la colaboración de cuatro importantes empresas norteamerica-

nas, que aportarán no sólo la tecnología necesaria para la instalación de la misma, sino una buena parte de los instrumentos y equipos técnicos.

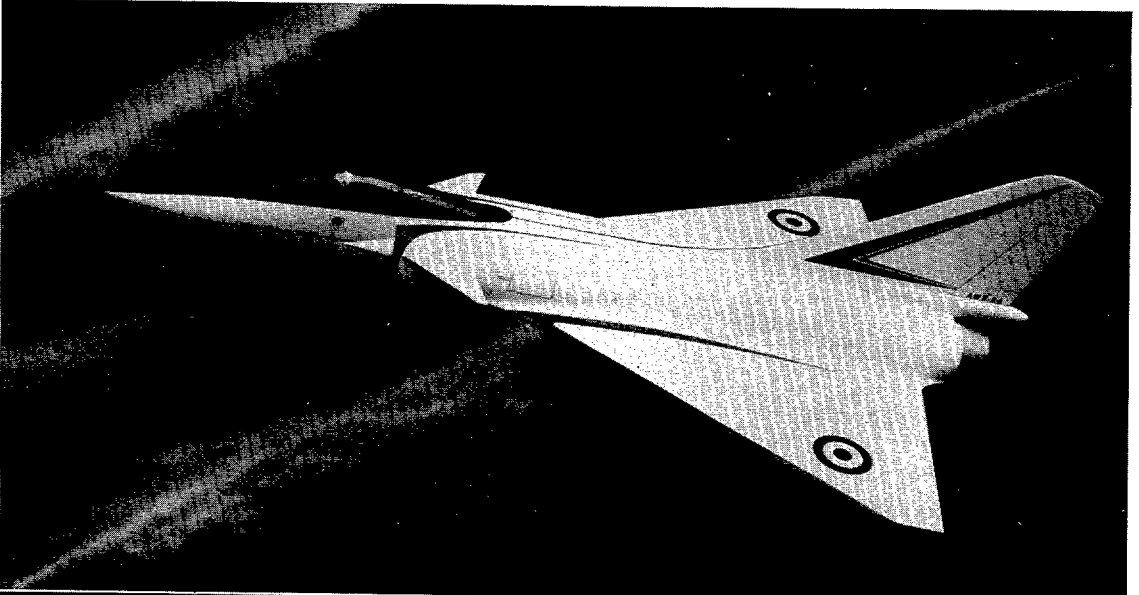
La noticia ha sido dada a conocer con motivo de la Feria Internacional Thessaloniki, en la que precisamente se exhibió una maqueta de las instalaciones.

El comunicado conjunto señalaba que los trabajos de excavación, nivelación de terrenos y cimentación de cuatro de los cinco edificios ya han comenzado.

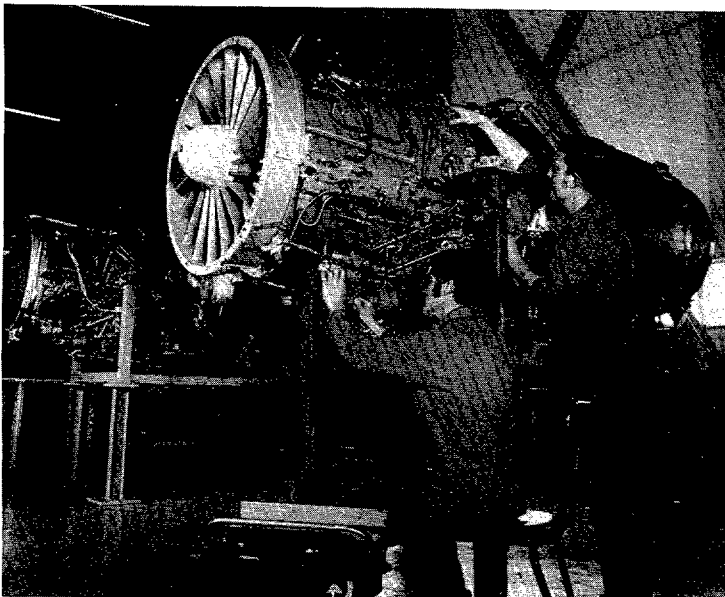


Prueba en tierra del nuevo misil aire-aire, de Northrop, para los aviones F-14, F-15, F-16 y F-18.

MATERIAL AEREO



En octubre de 1978 volará el prototipo del "Super Mirage 4.000", interceptor y avión de apoyo de gran radio de acción, destinado a la exportación.



ESTADOS UNIDOS

Grandes beneficios en General Dynamics.

General Dynamics ha anunciado que sus beneficios de 1977 ascendieron a 103,4 millones de dólares, o 9,51 por acción, lo que representa un récord para la Compañía. Los beneficios comparables de

Los motores "Spey", de Rolls-Royce, equipan ocho tipos de aviones civiles y militares. El empuje al despegue, para aplicaciones militares, llega hasta los 9.300 Kp.



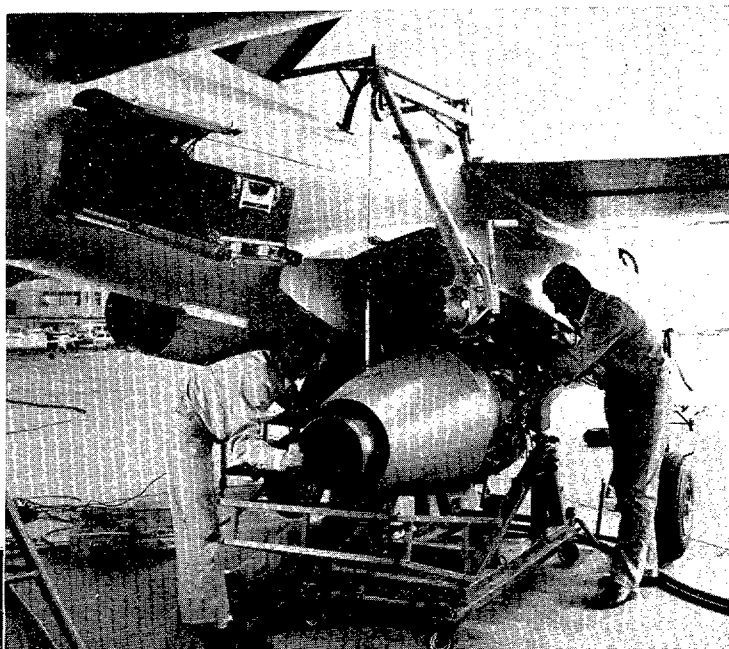
Los aviones fabricados por Aerospatiale en Toulouse: "A-300B", "Concorde", "Caravelle", "Transall", "Nord-262", "Corvette", "Fouga" y "Rallye".

1976, que fue el anterior año récord, ascendieron a 99,6 millones de dólares o 9,11 dólares por acción, incluyendo 6,2 millones de dólares o 0,57 por acción de la liquidación definitiva de las reclamaciones formuladas a la Armada Norteamericana por ciertos trabajos sobre misiles.

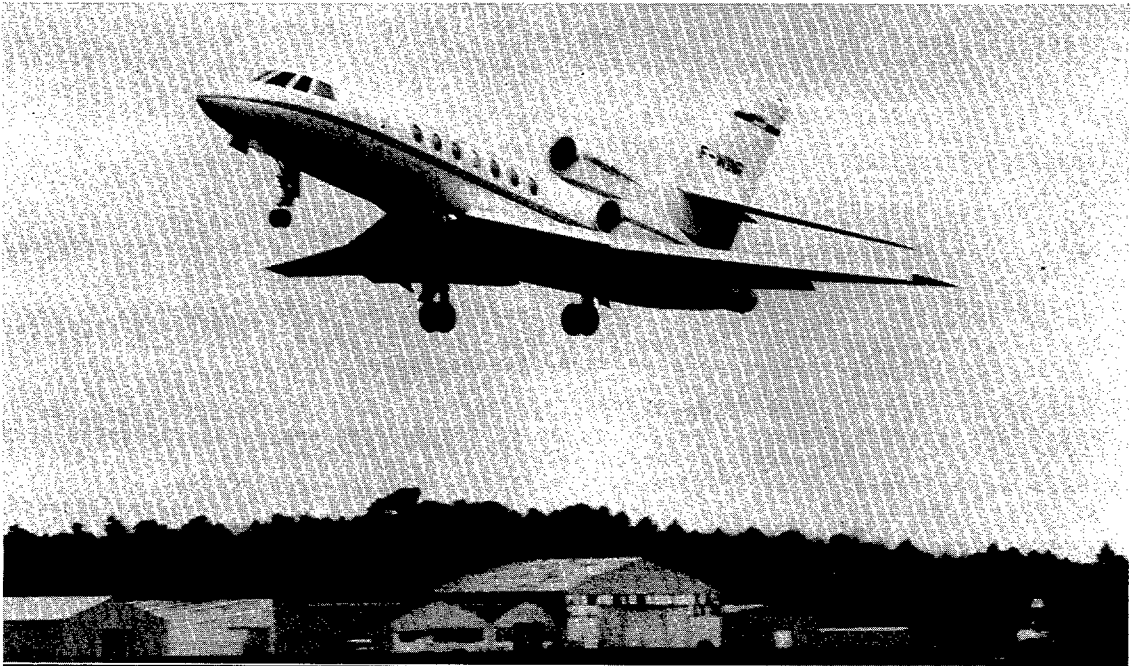
Los beneficios de 1977, antes de deducir impuestos, fueron un 19 por ciento más elevados que en 1976, lo que refleja la capacidad básica de obtención de beneficios de los trabajos que realiza la Compañía, especialmente de los aeroespaciales. Los beneficios después de descontar los impus-

tos no aumentaron en el mismo porcentaje en 1977, por-

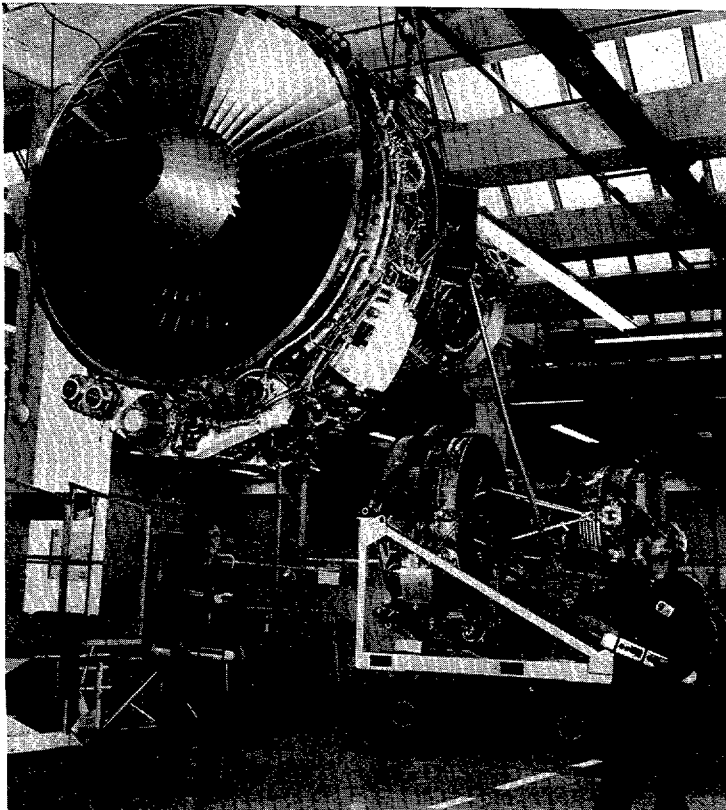
que se dispuso de unos créditos fiscales para inversiones



El "Larzac 04" es el motor que propulsa al "Alpha-Jet".



Primer vuelo del segundo prototipo del "Mystère-50", efectuado en Bordeaux-Merignac, el 16 de febrero último.

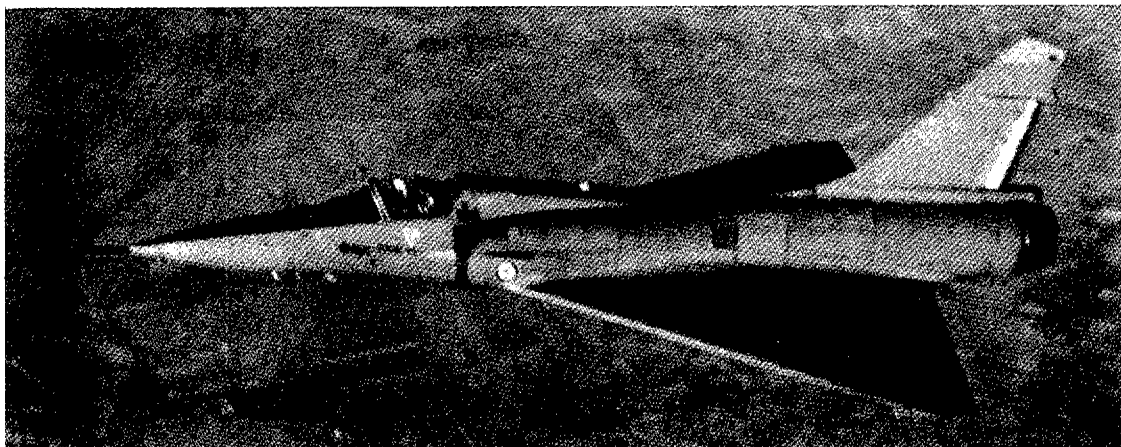


considerablemente inferiores a los de 1976.

Los beneficios del cuarto trimestre ascendieron a 29,2 millones de dólares o a 2,73 dólares por acción, frente a 28,7 millones de dólares o 2,62 dólares por acción en el mismo trimestre de 1976.

Las ventas en 1977 alcanzaron un nivel récord de 2.900 millones de dólares, superando el récord anterior de 1968 en un 9 por ciento y a los 2.600 millones de dólares de 1976 en un 14 por ciento. Las ventas del cuarto trimestre ascendieron a 751 millones de dólares frente a 725 millones en el mismo trimestre de 1976.

El motor CFM-56 de Snecma-General Electric.



El 'Mirage 2000'

(Del Boletín GIFAS)

El día 10 del pasado mes de marzo realizó su primer vuelo el prototipo del "Mirage 2.000", a bordo del cual estaba el piloto jefe de ensayos de la Sociedad Marcel Dassault-Breguet Aviation, Jean Coureau. El vuelo, que fue todo un éxito, tuvo una duración de 65 minutos.

El "Mirage 2.000" es el último modelo de avión de combate creado por la Dassault-Breguet y su concepción, particularmente revolucionaria, lo sitúa entre los aviones de más avanzadas características del momento.

El Ejército del Aire francés precisaba un nuevo avión de combate para reforzar en un futuro próximo, sus unidades aéreas equipadas con los "Mirage III" y F-1, y que, como éstos, además de una tecnología más avanzada, ofreciera la mejor relación calidad-precio posible. Ante esta necesidad, el Gobierno francés tuvo que hacer frente y decidirse por uno de los proyectos "Mirage 2.000" o ACF "Super Mirage", y el 18 de diciembre de 1975 lo hizo aceptando el primero y desestimando el birreactor "Super Mirage" por considerar que, tenidas en cuenta las posibilidades presupuestarias, tanto los costos de desarrollo como los de su producción en serie, iban a resultar demasiado elevados.

Como consecuencia de esta decisión, la Sociedad Marcel Dassault-Breguet dedicó estos dos últimos años al estudio y desarrollo del "Mirage 2.000", cuya fórmula y posibilidades operativas harán que sea uno de los más evolucionados habida cuenta de que, para dotarlo de las correspondientes características de superioridad, se ha recurrido a las técnicas más elaboradas del momento.

Aerodinámica de vanguardia.

Por lo expuesto es fácil deducir que nos hallamos ante un avión de superioridad aérea y avanzada tecnología, capaz de rivalizar con los mejores existentes en la actualidad.

Los ingenieros responsables del mismo conservaron del "Mirage III" la forma delta de sus planos, lo que le da una apariencia externa muy similar aunque se trate de un avión fundamentalmente diferente. Esta configuración presenta importantes ventajas y, de modo particular, una apreciable reducción del peso estructural, una notable capacidad útil interna y una no menos notable disminución de la resistencia aerodinámica respecto a los aviones de ala clásica en flecha de

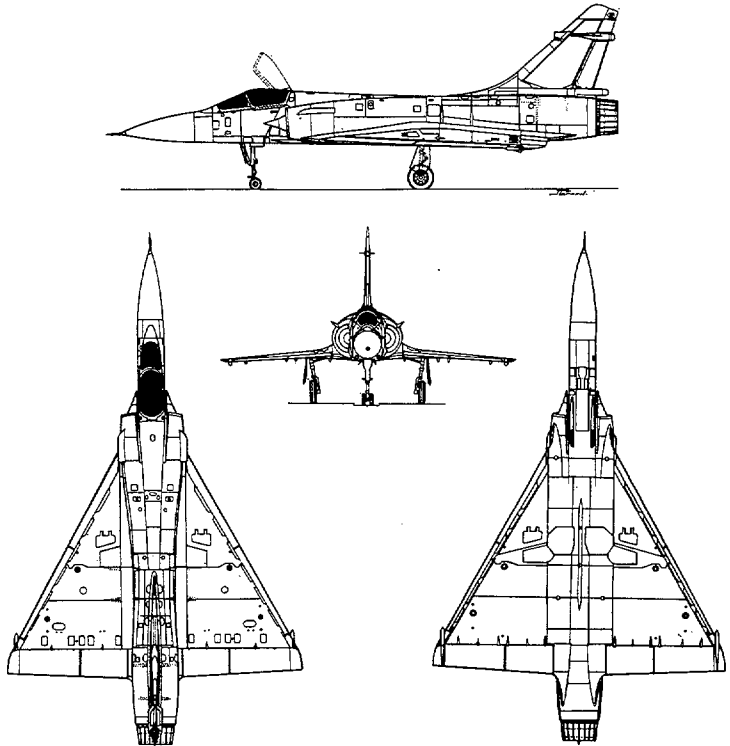
la misma superficie, con lo que podrá obtener aceleraciones más fuertes.

Estos planos, agrandados con relación a los del "Mirage III", están dotados de aletas móviles en el borde de ataque, cuya acción colabora a la obtención de una mayor maniobrabilidad y, consecuentemente, mejora sensiblemente sus caracte-

amplia como la de los aviones dotados de empuje horizontal.

Relación peso/empuje igual a 1.

El reactor SNECMA M-53 de que va equipado, que desarrolla un empuje de nueve toneladas con



rísticas de vuelo en toda la gama de velocidades; características muy apreciables, sobre todo, en las operaciones de aterrizaje, ya que la velocidad de aproximación ha quedado así muy reducida comparándola con la del "Mirage III".

Mandos eléctricos.

Los mandos eléctricos de que va dotado el "Mirage 2.000" constituyen una gran novedad en este avión de combate y permiten la normal utilización del mismo, con el centro de gravedad retrasado, con un mínimo de esfuerzos en cualquier aspecto del vuelo y configuración del avión.

Gracias también a estos mandos ha sido posible la realización de un avión con ala en delta que, aparte de hacer más veloces los cambios de dirección y mayores los márgenes y límites de maniobra, lo capacitan al mismo tiempo para aterrizar a velocidad tan reducida y maniobrabilidad tan

postcombustión, ha sido concebido para responder a un doble objetivo:

— Ofrecer una elevada relación peso/empuje, conservando al mismo tiempo una gran simplicidad y robustez, sin recurrir a soluciones sofisticadas que conllevan siempre un delicado y costoso mantenimiento.

— Ofrecer una inmejorable adaptación para vuelos a grandes alturas y velocidades, a la vez que proporcionar un satisfactorio rendimiento a baja altura y gran velocidad, con un consumo específico relativamente bajo.

El "Mirage 2.000" será un avión verdaderamente polivalente, ya que el vector, realizado a base de la asociación de la célula y del reactor, permite la obtención de grandes aceleraciones, ofrece una excelente maniobrabilidad para el combate aéreo cercano y resulta óptimo en una amplia gama de vuelos. La instalación de los adecuados equipos y armamento reforzará esta idea de polivalencia.

En su versión inicial para el Ejército del Aire francés, concebida para la defensa aérea, el sistema de armas está articulado en torno a un radar, de unos cien kilómetros de alcance, destinado a la interceptación a cualquier altura y situación.

Un computador central tiene a su cargo el control del intercambio de datos entre los diferentes equipos del avión, que tiene lugar a través de una línea de transmisión de datos múltiplex. Las operaciones de navegación son llevadas a término por una central inercial, así como por los medios habituales de radionavegación.

La acabada integración del sistema permite ofrecer al piloto, en tiempos reales, el resultado de los cálculos de interceptación y del campo de tiro de los misiles. Estos últimos son, por lo que se refiere al largo alcance, los "Matra Super 530", con autodirección electromagnética, y, para el combate a corta distancia —con gran factor de carga— misiles "Matra 550 Magic", con autodirección a infrarrojos.

Del mismo modo que para el "Mirage III" y el "Mirage F-1", se ha previsto también la realiza-

ción de una versión biplaza del "Mirage 2.000". Esta versión se producirá con el sistema de armas completo, con el fin de facilitar tanto la transformación como el entrenamiento de los pilotos para el combate, siempre bajo la dirección de un instructor, y podrá además, de ser necesario, llevar a cabo misiones reales de combate.

En la actualidad, cuando un prototipo ha iniciado sus ensayos en vuelo como queda dicho, otros cuatro prototipos más —entre ellos un doble mando— están en fase de fabricación y participarán en las pruebas y desarrollo del sistema de armas completo, para lo que está previsto se realicen 2.000 vuelos hasta 1982, año en que el Ejército del Aire francés empezará a recibir los primeros aviones de serie.

Estos excesivamente cortos plazos señalados para la puesta a punto de un avión de tecnología tan avanzada como es el "Mirage 2.000", demuestran hasta qué punto activan sus trabajos las industrias que cooperan en el programa, circunstancia que, sin duda, se debe al esfuerzo que realiza el comité de coordinación que las reúne bajo la dirección de Dassault.

CARACTERISTICAS

(Cifras oficiales y teóricas)

- Envergadura: 9 metros.
- Longitud: 15 metros.
- Masa de combate: 9.000 kg.
- Carga alar: 200 kg/m².
- Cargas externas: 5.000 kg.
- Velocidad máxima a altura constante: + Mach 2,3.
- Velocidad máxima continua: Mach 2,2.
- Velocidad de aproximación: 280 km/hora.
- Velocidad ascensional: 15.000 mt/minuto.
- Subida a 15.000 metros y alcance de Mach 2: 4 minutos.
- Techo operacional: 20.000 metros.
- Radio de acción con depósitos suplementarios: Superior a 1.500 km.
- Radio de acción a baja altura: 700 km.
- Capacidad de combustible: 4.300 litros.
- Un reactor SNECMA M-53/5 de 9.000 kg/empuje con postcombustión, Simple cuerpo, doble flujo con porcentaje de dilución moderado y concepción modular.
- Tren de aterrizaje MESSIER-HISPANO-BU-GATTI.
- Radar THOMSON-CSF-EMD.
- Piloto automático SFENA.

Balance Militar

II

(Publicado por "The International Institute for Strategic Studies").

UNION SOVIETICA

Generalidades

Población: 257.890.000.

Servicio Militar: Tierra y Aire, dos años; Marina y Guardia de Fronteras de 2 a 3 años.

PNB estimado para 1976: 490.000 millones de rublos (9).

Total Fuerzas Armadas: 3.675.000 (10).

Gastos estimados de defensa para 1977: Ver gastos rusos de defensa al final de este capítulo.

Fuerzas nucleares estratégicas (11)

A. Ofensivas

I. Marina: 909 SLBM en 82 submarinos.

8 SSBN (clase D-II), cada uno con 16 SS-N-8 (12).

13 SSBN (clase D-I), cada uno con 12 misiles SS-N-8.

34 SSBN (clase Y), cada uno con 16 misiles SS-N-6 "Sawfly".

7 SSBN (clase H), cada uno con 3 misiles SS-N-5 "Saeb".

15 submarinos diesel (clase G-II), cada uno con 3 misiles SS-N-5 (13).

9 diesel (clase G-1), cada uno con 3 misiles SS-N-4 "Sark". (14).

II. Fuerzas de cohetes Estratégicos (SRF) (15): 375.000 hombres.

ICBM: 1.477.

109 SS-7 "Saddler" y SS-8 "Sasin" (para ser dados de baja).

238 SS-9 "Scarp" (están sustituyéndose).

840 SS-11 "Sego" (están sustituyéndose).

60 SS-13 "Savage".

40 SS-17.

50 SS-18.

140 SS-19

IRBM y MRBM: unos 620 (la mayoría están situados en la URSS Occidental y el resto al Este de los Urales).

100 IRBM SS-5 "Skean".

(9) Ver las notas: cambio oficial para 1976 \$ 1 = 0,75 rublos

(10) Con exclusión de unos 750.000 civiles uniformados.

(11) En el Cuadro 1 se exponen las características de los vehículos portadores de ingenios nucleares y notas sobre el número y tipo de los en construcción y prueba.

(12) Uno puede ser nuevo de la Clase D-III.

(13) Estos 60 lanzadores no se consideran misiles estratégicos en las cláusulas del Acuerdo Provisional SALT.

(14) Estos 60 lanzadores no se consideran misiles estratégicos en las cláusulas del Acuerdo Provisional SALT.

(15) Las SRF y PVO-Strany, Ejércitos separados, cuentan con sus propios efectivos.

20 IRBM SS-20 (móviles).

500 MRBM SS-4 "Sandal".

III. Fuerzas Aéreas de Gran Radio de Acción (LRAF): 741 aviones de combate (16).

Bombarderos de gran radio de acción: 135.

100 Tu "Bear" y 35 "Mya" —4 "Bison".

Bombarderos de radio de acción medio: 476.

305 Tu-16 "Badger", 136 Tu-22 "Blinder" y 35 "Backfire B".

Aviones cisternas:

9 Tu-16 "Badger" y 44 "Mya" —4 "Bison".

ECM: 94:

94 Tu-16 "Badger".

Reconocimiento:

4 Tu-95 "Bear".

22 Tu-16 "Badger".

10 Tu-22 "Blinder".

B. Defensivas

Fuerzas de la Defensa Aérea (PVO—"Strany"): (17) 550.000 hombres: sistema de control y alerta temprana, con 6.000 radar de alerta e interceptación con control terrestre (EW/GCI); escuadrones de caza e interceptación y unidades de SAM.

Aviones: unos 2.650.

Interceptadores: incluyen unos 80 MiG-17 "Frescol", 170 MiG-19 "Farmer B/E", 650 Su-9 "Fishpot B", Su-11 "Fishpot C", 320 Yak-28P "Firebar", 150 Tu-28P "Fiddler", 850 Su-15 "Flagon" A/D/E, 30 MiG-25 "Foxbat A" y 110 MiG-23 "Flogger".

Aviones de alerta temprana: 9 Tu-126 "Moss" modificados.

Misiles antibalísticos (ABM).

64 lanzamisiles "Galosh" de largo alcance están desplegados en cuatro asentamientos alrededor de Moscú, cada uno con radares enlazados Try Add. La detección y seguimiento de blancos se realiza con el radar de antena de elementos múltiples desfasados "Dog-House" y "Chekov" y la alerta temprana con el "Hen House" sobre la frontera rusa. El alcance del "Galosh" se cree sea superior a las 200 millas y sus cabezas de guerra son nucleares, posiblemente de potencia megatónica.

SAM: 12.000 lanzadores en más de 1.000 asentamientos.

SA-1 "Guild": cabeza de guerra de alto explosivo; altura media elevada, anticuado.

SA-2 "Guideline": unas 3.500 cabezas de guerra de alto explosivo: alcance inclinado (lanzador-blanco) de unas 25 millas alcance eficaz entre 1.000 y 80.000 pies.

SA-3 "Goa" 1.500 cabezas de guerra, alto explosivo,

(16) Aproximadamente un 75 por ciento están en Rusia Europea, y casi todo el resto en Extremo Oriente; además existen aeródromos auxiliares dispersos en el Artico.

(17) Las Fuerzas de PVO-Strany constituyen un ejército separado con sus propios efectivos, al igual que las SRF.

misil de baja cota, alcance inclinado unas 15 millas, alcance eficaz entre 500 y 60.000 pies.

SA-5 "Gammon": misil alta cota (100.000 pies) alcance inclinado de unas 50-150 millas.

Sistemas Móviles:

SA-4 "Ganef": montaje doble sobre transporte oruga, alcance medio/largo.

SA-6 "Gainful": de montaje triple, sobre transporte oruga; alcance corto/medio.

SA-7 "Graii": portátil, corto alcance, baja altitud.

SA-8 "Gecko": 4 misiles sobre vehículos de 6 ruedas con radar control de tiro.

SA-9 "Gaskin": 4 misiles sobre BRDM, corto alcance, baja cota.

Tierra

Total: 1.825.000 hombres.

115 divisiones motorizadas.

45 divisiones acorazadas.

8 divisiones aerotransportadas.

Carros: 43.000: CCP: JS 2/3, T-10 y T-10M; CCM: 7-72, T-62 y T-54/55; CCL: PT-76 anfibios de reconocimiento (la mayoría de los carros rusos están preparados para atravesar cursos de agua, siendo capaces de vadeos profundos.

Vehículos acorazados de combate (AFV): 47.000: vehículos de exploración BRDM; MICV BMP; TAP BTR —40/-50/-60/-152, GT-T/M-1970 y BMD.

Artillería:

19.000 cañones y obuses de campaña y autopropulsados de 100, 122, 130, 152, 180 y 203 mm.

7.200 morteros de 82, 120, 160 y 240 mm.

2.700 LC,s múltiples de 122, 140, 200, 240, 250 y 280 mm.

10.800 cañones contracarro: ASU-57 y ASU-85 autopropulsados, y de 76, 85 y 100 mm.; armas contracarro teledirigidas: "Sagger" y "Swatter".

Artillería antiaérea:

9.000 cañones remolcados de 23, 57 y 100 mm.; 2 SU-57-2 y 2 SU-23-4 ATP.

SSM: (de capacidad nuclear): unos 1.200 lanzadores (pertenecen orgánicamente a las unidades), compuestas de:

FROG, alcance 10-45 millas.

"Scud B", alcance 185 millas.

"Scaleboard", alcance 500 millas.

Despliegue y efectivos

Europa Central y Oriental:

31 divisiones: 20 (10 de carros) en Alemania Oriental; 2 de carros en Polonia, 4 (de ellas 2 de carros) en Hungría y 5 (2 de carros en Checoslovaquia). Carros pesados y medios 10.500 (18).

Rusia Europea: (Distritos Militares del Báltico, Bielorrusia, Cárpatos, Kiew, Leningrado, Moscú y Odesa).

(18) Excluyendo los CC,s en reserva (sustituidos por otros nuevos pero no retirados del área.

64 divisiones (unas 20 de carros).

Rusia Central: (Distritos Militares de Volga y Ural).

6 divisiones (1 de carros)

Rusia Meridional: (Distritos Militares del Cáucaso Septentrional Tran-Caucasiano y Turquestán).

24 divisiones (3 de carros).

Frontera chino-rusa: (Distritos Militares de Asia Central, Siberia, Transbaical y Lejano Oriente).

43 divisiones, incluyendo 3 en Mongolia (unas 5 de carros).

Las divisiones rusas tienen tres niveles de preparación para el combate: nivel 1, con efectivos entre 3/4 y el total de personal, con el equipo completo; nivel 2, con los efectivos entre la mitad y las 3/4 partes y la totalidad de los vehículos de combate; nivel 3, aproximadamente con una tercera parte de sus efectivos, posiblemente con la totalidad de los vehículos de combate (aunque algunos pueden estar anticuados). Las 31 divisiones en Europa Oriental son del primer nivel, (así la mitad de las situadas en Europa y Extremo Oriente son del nivel 1 ó 2). La mayoría de las divisiones en la Rusia Central y Meridional es probable pertenezcan al nivel 3. Las divisiones de carros en Europa Oriental tienen 325 CCMs y las motorizadas hasta 266; pero en otras partes las plantillas son inferiores.

Mar

Total: 450.000 hombres, incluidos 50.000 de la Fuerza Aérea Naval, 12.000 de la Infantería de Marina y 10.000 de las Unidades de Artillería de Costa y Cohetes; 230 buques mayores de guerra de superficie, 234 submarinos de ataque con misiles de crucero (82 nucleares y 152 diesel).

Submarinos:

De ataque: 39 nucleares (13 de la clase N, 17 de la V-1, 5 de la E-1, 3 de la V-II y 1 de la A), 128 diesel (56 de la clase F, 10 de la R, 10 de la Z, 40 de la W, 3 de la T y 4 de la B; 5 costeros de la clase Q).

Con misiles de crucero: 43 nucleares: 1 de la clase P, 13 de la C, cada uno con 8 SS-N-3 "Shaddock" y 24 diesel (16 de la clase J, cada uno con 4 SS-N-3, 6 de la clase W-Long Bin, cada uno con 4 SS-N-3 y 2 de la clase W "Twin Cylinder", cada uno con 2 SS-N-3).

Buques de superficie:

1 portaviones de la clase KIEV (40.000 Tns.) con 12 aviones V/TOL, 20 helicópteros (2 más en construcción), SSM y SAM.

2 cruceros portahelicópteros antisubmarinos de la clase "Moskva", cada uno con 2 SAM dobles y unos 20 helicópteros Ka-25.

5 cruceros antisubmarinos de la clase "Kara" con SAM, 1 helicóptero.

4 cruceros antisubmarinos de la clase "Kresta-I" con SSM y SAM, 1 con helicóptero.

9 cruceros antisubmarinos de la clase "Kresta II" con SAM y 1H.

4 cruceros de la clase "Kynnda" con SSM y SAM.

10 cruceros de la clase "Sverdlov" (3 con SAM, 2 con helicópteros).

1 crucero de instrucción (1 "Chapaev").

14 destructores ASW de la clase "Krivak" con SSM y SAM.

8 destructores ASW de la clase "Kanin" con SAM.

4 destructores de la clase "Kildin" con SAM.

19 destructores ASW de la clase "Kashin" con SAM (5 con SSM).

8 destructores de la clase "Kotlin", modificados con SAM.

38 destructores, 18 "Kotlin" y 20 "Skory".

103 fragatas: 20 "Mirka", 45 "Petya", 35 "Riga" y 3 "Kola".

17 patrulleros de la clase "Nanuchka" con SSM y SAM.

244 caza submarinos (25 "Grisha", 64 "Poti", 65 "Stenka", 65 "SO-1", 25 "Turya" y 25 "Pchela hidrofoils").

120 patrulleros rápidos de las clases "Osa" y 5 "Komar" con SSM-Styx.

100 patrulleros y torpederos ("Shershen" y P-6/-8/-10).

Unos 300 dragaminas (150 costeros).

Unos 100 buques anfibios (incluyendo 14 "Alligator" y 7 "Ropucha" LST; 60 "Polnocny" LCM.

90 embarcaciones de desembarco (incluyendo MP-4).

60 petroleros.

80 transportes.

50 buques nodrizas.

54 buques de recogida de información. (AGI).

Buques en reserva:

90 submarinos de la clase W y 15 de la Q.

2 cruceros.

15 destructores de la clase "Skory" y 10 de la "Riga".

Fuerzas Aero-navales: unos 662 aviones de combate.

280 bombarderos medios "Badger" Tu-16 con ASM.

30 bombarderos medios "Backfire B", con ASM.

48 bombarderos medios, RECOM y ECM, Tu-22 "Blinder".

10 bombarderos ligeros IL-28 "Beagle".

Unos 10 FGA Yak-36 "Forger" V/TOL, y 10 "Filter" FGA.

39 aviones de reconocimiento Tu-16 "Badger" E/F; 30 Tu-16 ECM.

205 aviones RECOM: 45 Tu-95 "Bear D", 15 "Bear F", 55 IL-38 "May", 90 Be-12 "Mail" anfibios.

80 aviones cisternas Tu-16 "Badger".

260 helicópteros antisubmarinos Mi-4, Ka-25 y Mi-14.

270 transportes diversos y entrenamientos.

Infantería de Marina

5 regimientos de infantería, cada uno con 3 batallones de infantería y 1 de carros, asignados 1 a las flotas del Ártico, Báltico y Mar Negro; 2 a la del Pacífico. Equipados con: CCM T-54/-55; CCL PT-76 y TAP BTR-60/P; LC BM-21 de 122 mm. Cañones autopropulsados ZSU-23-4 antiaéreos, SAM SA-9.

Unidades de Artillería y Cohetes de Costa

Cañones pesados de costa, y SSM "Samlet" y SS-C-1B "Sepal" (parecido al SS-N-3), para proteger los accesos a las bases navales y principales puertos.

Despliegue naval: (Únicamente efectivos medios, excluyendo los SSBN).

Flota del Norte:

110 submarinos (unos 50 de ellos nucleares).

51 buques mayores de superficie.

Flota del Báltico:

35 submarinos.

50 buques mayores de superficie.

Flota del Mar Negro: (Se incluye la flotilla del Caspio y el escuadrón del Mediterráneo).

20 submarinos.

60 buques mayores de superficie.

Flota del Pacífico:

70 submarinos.

60 buques mayores de superficie.

Fuerza Aérea

Total: 475.000 hombres; unos 4.600 (19) aviones de combate.

Fuerza Aérea Táctica: incluyendo 175 IL-28 "Beagle", Yak-28 "Brewer", 220 MiG-17 "Fresco", 500 Su-7, 1.100 MiG-23/-27, unos 1.450 MiG-21 "Fishbed", 300 Su-17 "Fitter C", 120 Su-19 "Fencer A"; unos 250 aviones de reconocimiento "Beagle", "Brewer E", 115 MiG-25 "Foxbat" y 300 "Fishbed"; aviones ECM: 75 "Brewer E" y 6 An-12 "Cub"; 250 aviones de transporte; 3.000 helicópteros pesados, medios y ligeros; 1.050 aviones de entrenamiento táctico.

Fuerza de Transporte Aéreo: unos 1.500 aviones: An-14 ligeros; 50 An-8, 780 An-12, 180 An-24/-26, 235 IL-14, 15 IL-18, IL-62, 35 IL-76, 100 Li-2, 10 Tu-104, 5 Tu-134; transportes medios y 50 An-22 y Tu-114, transportes pesados; 3.660 helicópteros, entre ellos 800 Mi-1, Mi-2; 410 Mi-4; 490 Mi-6, 10 Mi-10 y 310 Mi-24 "Hind A" y 1.610 Mi-8.

1.300 aviones de alcance medio y largo, civiles de Aeroflot disponibles para complementar el transporte aéreo militar.

Despliegue

Cuentan con: 16 Ejércitos Aéreos Tácticos; 4 de ellos en Europa Oriental con 1.700 aviones y 1 en cada uno de los 12 distritos militares de la URSS.

(19) Excluyendo la Fuerza Aérea Estratégica (de gran radio de acción) y la de PVO-Strany (Fuerza de la Defensa Aérea).

Reservas (todos los Ejércitos)

Los reclutas soviéticos están obligados a constituir la reserva hasta la edad de cincuenta años. La reserva total pudiera llegar a 25.000.000, de los cuales unos 4.200.000 prestaron servicio en los últimos cinco años.

Fuerzas Paramilitares

Total: 450.000 hombres.

Tropas de fronteras (KGB): 200.000; Tropas de Seguridad (MVD): 275.000.

Las tropas de Fronteras están dotadas de carros, vehículos de combate, aviones y embarcaciones; las de MVD cuentan con carros y vehículos de combate. Existe una organización de instrucción temporal militar (DOSAAF) que participa en actividades, como atletismo, tiro, paracaidismo e instrucción premilitar que se da en escuelas, colegios y centros de trabajadores a partir de los 15 años. El número pretendido de sus miembros es de unos 80 millones de activistas e instructores, pero es probable que el número de miembros activos sea mucho menor.

Gastos Soviéticos de Defensa

No puede darse una cifra única para los gastos soviéticos de defensa, ya que no es posible la precisión sobre la base de los actuales conocimientos. El presupuesto de defensa declarado soviético está concebido excluyendo un cierto número de elementos, tales como investigación y desarrollo militar, gastos de abastecimiento y mantenimiento de armas, defensa civil. Así pretenden cubrir con aquél sólo los costes operativos y de construcciones militares para las fuerzas armadas. El problema de obtener una cifra presupuestaria correcta se analizó en el Military Balance 1973-74 y en el de 1976-77.

Además las prácticas de precios en Rusia son completamente diferentes a las de Occidente. Los objetivos se expresan en términos reales sin necesidad de que los precios dinerarios coincidan con los costos reales de bienes y servicios. El coste en rublos del esfuerzo de defensa puede así no reflejar el coste real de la alternativa de producción decidida de antemano y, a su vez, el valor en rublos de la defensa, expresado como porcentaje del PNB soviético medido en rublos puede no reflejar la verdadera carga.

Si las evaluaciones en rublos se traducen a dólares para facilitar la comparación internacional, se aumentan las dificultades, ya que el cambio elegido debería relacionar el valor adquisitivo de un rublo en la URSS con el de un dólar en EE.UU. El cambio oficial se considera inadecuado para esta finalidad y no hay acuerdo sobre una alternativa.

Un planteamiento alternativo —estimando cuánto costaría el equivalente al esfuerzo ruso de defensa, en producción y hombres, en EE.UU.— genera el problema del número índice: si la URSS se enfrentara con la

estructura de precios estadounidenses podría optar por un modelo de gastos diferente del suyo actual. Este método particular tiende a sobrestimar el esfuerzo defensivo soviético con respecto al de EE.UU.

En consecuencia, los cálculos elaborados, por distintos

métodos, tanto en rublos como en dólares, están en oposición entre sí y con las cifras oficiales para el presupuesto de defensa publicadas por la URSS. Se dan también los cálculos para China, desconociéndose en que se han basado para ellos.

GASTOS DE DEFENSA

Origen	Base de Precios	Gastos de Defensa 1970	Gastos de Defensa 1976	% Tasa de cre- cimiento anual	1970-76 Carga (%del PNB)
Miles de millones de rublos					
CIA (20)	Precios 1970	40 - 45	52 - 59	4 - 5%	11 - 13%
Lée (21)	Precios 1970	43 - 50	75 - 84	—	—
Lée (21)	Precios actuales	43 - 50	73 - 82	—	—
China (22)	Precios actuales	49	79	8,26	15 +
URSS (23)	Precios actuales	17,9	17,43	—	—
Miles de millones de dólares					
CIA (24)	Precios 1975	90	120	4,47	—
CIA (25)	Precios actuales	66 - 99	127 - 128	—	—
Lée (26)	Precios actuales	80 - 105	103 - 140	5	—

(20) "Gastos rusos de defensa estimados en rublos 1970-75" CIA SR 76-10121 U, mayo 1976. Extrapolación para 1976 utilizando la tasa de crecimiento de la CIA.

(21) Las cifras para 1970 tomadas de W. T. Lée, *Soviet Defense Expenditure for 1955-1975, Gastos Soviéticos de Defensa, para 1955-1975, Tempo GE75 TMP-42, Washington, DC, 31 julio 1975*; las cifras para 1976 de W.J. Lée, "Gastos Soviéticos de Defensa en el 10.º Año Fiscal" (aparecido en "Economía de Europa Oriental, núm. 4, 1977).

(22) *Revista Pekín*, noviembre 1975, enero 1976.

(23) *Presupuesto declarado oficialmente.*

(24) "Comparación en dólares del coste de las actividades de defensa en URSS y EE.UU. entre 1966-1976", CIA SA77-1000U, enero 1977. Las cifras para 1970 se han tomado de un diagrama.

(25) Obra citada; las series de precios para 1975 traducidas a precios actuales utilizando índices de precios al por mayor.

(26) W. T. Lée, "Gastos soviéticos de defensa", en ediciones de W. Schneider y F.P. Hoerber, "Presupuestos militares de armamento y efectivos, publicaciones para el año fiscal 1977" Nueva York: Crane Russak, 1976.

EL PACTO DE VARSOVIA

Tratados

El Pacto de Varsovia es una alianza militar multilateral constituida por el "Tratado de Amistad, Asistencia

Mutua y Cooperación" firmado en Varsovia el 14 de mayo de 1955 por los gobiernos de URSS, Albania, Bulgaria, Checoslovaquia, Alemania Este, Hungría, Polonia y Rumanía; Albania abandonó el Pacto en sep-

tiembre de 1968. El Pacto se compromete únicamente a la defensa de los territorios europeos de los estados miembros.

URSS está vinculada también por tratados bilaterales de amistad y ayuda mutua con Bulgaria, Checoslovaquia, Alemania Oriental, Hungría, Polonia y Rumanía. Los miembros del Pacto de Varsovia tienen tratados bilaterales mutuos similares. La esencia de los acuerdos defensivos de Europa Oriental no depende por lo tanto del Pacto de Varsovia como tal. URSS firmó estatutos sobre permanencia de sus fuerzas con Polonia, Alemania Este, Rumanía y Hungría entre diciembre de 1956 y mayo de 1957 y con Checoslovaquia en octubre de 1968. Todos ellos siguen en vigor, excepto el de Rumanía que expiró en junio de 1958 cuando los rusos abandonaron dicho país.

Organización

El Comité Consultivo Político se compone, en sesión plenaria, de los primeros secretarios de los partidos comunistas, jefes de gobierno y ministros de asuntos exteriores y defensa de los países miembros. El Comité tiene una Secretaría Común, presidida por un funcionario ruso y compuesta de un representante de cada país, y una Comisión Permanente, cuya misión es hacer recomendaciones sobre problemas generales de política exterior para los miembros del Pacto. Ambos organismos residen en Moscú.

Desde la reorganización de 1969 los ministros de defensa no rusos ya no están subordinados directamente al Comandante en jefe del Pacto, sino que juntamente con el ministro ruso forman el Consejo de Ministros de Defensa que es el supremo organismo militar del Pacto. El segundo organismo militar es el Mando Supremo Combinado, cuya misión en el Pacto es "fortalecer la capacidad defensiva del Pacto de Varsovia, preparar planes militares en caso de guerra y decidir sobre el despliegue de las tropas". El Mando Supremo se compone de un Comandante en jefe y de un Consejo Militar. Este Consejo se reúne bajo la presidencia del Comandante en jefe e incluye al jefe de estado mayor y representantes militares permanentes de cada una de las fuerzas armadas aliadas. Parece ser el canal principal, a través del que se transmiten a las unidades las órdenes del pacto en tiempo de paz y mediante el cual las unidades militares de Europa Oriental pueden exponer sus puntos de vista ante el Comandante en jefe. El pacto tiene también un Estado Mayor Militar, que incluye oficiales de alta graduación no rusos. Sin embargo, los cargos de Comandante en jefe y jefe de estado mayor del Mando Supremo Combinado han estado siempre ocupados por oficiales rusos y la mayor parte de los puestos clave están todavía en manos rusas.

En caso de guerra, las unidades de los demás miembros del pacto estarían subordinadas operativamente al Mando Supremo Ruso. El mando del sistema de defensa aérea que cubre toda la zona del Pacto de Varsovia está actualmente centralizado en Moscú y dirigido por el Comandante en jefe de las fuerzas de la Defensa Aérea Rusa. Entre los cuarteles generales militares rusos en la

zona del Pacto de Varsovia están el Grupo Septentrional de Fuerzas en Legnica, Polonia; el Grupo Meridional de Fuerzas en Budapest; el Grupo de Fuerzas Rusas en Alemania en Zossen-Wünsdorf, cerca de Berlín; y el Grupo Central de Fuerzas en Milovice, al norte de Praga. Las fuerzas aéreas tácticas rusas están estacionadas en Polonia, Alemania Oriental, Hungría y Checoslovaquia.

Rusia ha desplegado lanzadores de misiles SSM de corto alcance y aviones con capacidad nuclear en Europa Oriental. La mayoría de los países de Europa Oriental poseen también lanzadores de SSM de corto alcance, pero no hay evidencia de que les hayan sido proporcionadas cabezas nucleares para ellos. Los misiles y aviones rusos de mayor alcance están situados en la URSS.

BULGARIA

Generalidades

Población: 8.833.000.

Servicio Militar: Ejército de Tierra y Aviación, 2 años; Marina, 3 años.

PNB estimado para 1976: 21.100 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 148.500 (93.000 reclutas).

Presupuesto de Defensa 1976: 645 millones de levas (537.600 millones de dólares).

1,2 levas = 1 dólar.

Tierra

Total: 115.000 hombres (75.000 reclutas).

5 brigadas de carros.

8 divisiones de infantería motorizada (27).

3 brigadas de SSM con Scud.

4 regimientos de artillería.

3 regimientos de artillería antiaérea.

1 regimiento aerotransportado.

1 batallón de montaña.

2 batallones de reconocimiento.

Carros medios: 100 T-34, 1.800 T-54/-55; vehículos acorazados de combate: 290 BTR-40/BRDM; transportes acorazados de personal: 1.500 BTR-50/OT-62; cañones y obuses: 200 de 85 mm., 400 de 122 mm., 95 de 152 mm.; morteros: 350 de 120 mm.; lanzacohetes de 122 mm. BM-21; misiles SSM: 36 "FROG" y 20 "Scud"; cañones contracarros: de 76 mm.; cañones sin retroceso: 130 de 82 mm.; armas teledirigidas contracarro: "Sagger" y "Snapper"; cañones antiaéreos autopropulsados: 200 ZSU-57-2 y remolcados de 37, 57, 85 y 100 mm.; Misiles SAM "SA-6/7".

(27) Las unidades de Europa Oriental del Pacto de Varsovia están divididas en tres niveles de efectivos humanos (y por lo tanto de preparación). Las unidades al nivel 1 están hasta 3/4 partes del total de la plantilla; el nivel 2, hasta la mitad y el nivel 3, poco más que en cuadro.

Reserva

Total: 200.000 hombres.

Mar

Total: 8.500 hombres (5.000 reclutas).
4 submarinos (de las clases 2R y 2W, ex-soviéticas).
2 escoltas de la clase "Riga".
2 escoltas costeros "Kronstad" y 6 "SOI".
3 lanchas rápidas de la clase "Osa" con SSM "Styx".
4 lanchas torpederas "Shershen" y y P-4.
6 buques MCM (2 de la clase T-43 y 4 "Vanya").
24 embarcaciones de vigilancia/dragaminas PO-2.
19 embarcaciones de desembarco (10 de la clase "Vydra" y 9 MFP).
2 helicópteros Mi-1 y 6 Mi-4.

Reserva

Total: 15.000 hombres

Aire

Total: 25.000 hombres (13.000 reclutas), 270 aviones de combate.
6 escuadrones de cazabombardeo con: 2 MiG-17 y algunos MiG-27.
4 escuadrones de interceptación con: 48 MiG-21.
1 escuadrón de interceptación con: 19 MiG-19.
5 escuadrones de interceptación con: 60 MiG-17.
3 escuadrones de reconocimiento con: 10 MiG-21 y 24 MiG-15.
1 regimiento de transporte con: 6 IL-14, 4 An-24 y 2 Tu-134.
1 regimiento de helicópteros con: 30 Mi-4, 30 Mi-2 y Mi-8.
Aviones de entrenamiento: incluyen 27 MiG-21; 100 L-29, Yak-11/-18, 109 MiG-15/-17/-21 UTI.
1 regimiento de paracaidistas.
SAM: 26 SA-2, 8 SA-3.

Reserva

Total: 20.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Guardias de fronteras 16.000 con AFV; policía de seguridad 12.000; Milicia del Pueblo 150.000 hombres, voluntarios; tropas de construcción 12.000.

CHECOSLOVAQUIA

Generalidades

Población: 14.949.000.
Servicio Militar: 24 meses.
PNB estimado para 1976: 45.700 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 181.000 (110.000 reclutas).
Presupuesto de Defensa 1977: 18.240 millones de coronas (1.610 millones de dólares).
11,3 coronas = 1 dólar.

Tierra

Total: 135.000 (95.000 reclutas).
5 divisiones de carros (27).
5 divisiones de infantería motorizadas (27).
1 regimiento aerotransportado.
3 brigadas SSM con Scud.
1 brigada contracarro.
2 brigadas de artillería.
2 brigadas de artillería antiaérea.
Carros medios: 3.400 principalmente T-54/-55; vehículos de exploración: 680 OT-65; transportes acorazados de personal: 2.000 OT-62/-64/-810; cañones y obuses: ATP de 122 mm., 600 de 122, 50 de 130 mm. y 120 de 152 mm.; lanzacohetes: M-51 de 130 mm.; cañones contracarro: 152 de 82 mm.; SAM SA-7; SSM: 40 "FROG" y 27 "Scud"; misiles contracarro teledirigidos: 110 "Snapper" y "Sagger"; cañones AA: 200 remolcados de 57 mm. y ATP ZSU-23-4, ZSU-57-2; CSR: 110 de 82 mm.; SAM: SA-3/-4/-6/-7.

Reserva

Total: 300.000 hombres.

Aire

Total: 46.000 hombres (15.000 reclutas), 558 aviones de combate.
12 escuadrones FGA con: 80 Su-7, 36 MiG-17 y 42 MiG-21.
18 escuadrones de interceptación con: 250 MiG-21, MiG-15, L-29.
6 escuadrones de reconocimiento con: 36 MiG-21R, 36 L-29, 11 IL-14.
Aviones de transporte: alrededor de 6 An-24, 42 IL-14 y 1 Tu-134.
Helicópteros: 90 Mi-1/-2, 130 Mi-4, 20 Mi-8.
Aviones de entrenamiento: incluyen 6 Su-7B, 10 MiG-15, 19 MiG-21, 32 L-29; 15 MiG-15, 24 MiG-21, 60 L-29 y 24 L-39.
Grupos SAM con 28 SA-2/-3.

Reserva

Total: 50.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Tropas fronterizas: 10.000 hombres con AFV y CCC.
Una Milicia Popular no permanente de unos 120.000 hombres y 2.500 de Tropas de Defensa Civil.

ALEMANIA ORIENTAL

Generalidades

Población: 17.264.000.
Servicio Militar: 18 meses.
PNB estimado para 1976: 48.000 millones de dólares.
Total de Fuerzas Armadas: 157.000 (92.000 reclutas).
Presupuesto de Defensa para 1977: 11.020 millones de marcos orientales (2.890 millones de dólares).
3,8 marcos orientales = 1 dólar.

Tierra

Total: 105.000 hombres (67.000 reclutas).
2 divisiones de carros (27).
4 divisiones de infantería, motorizadas (27).
1 brigada SSM con "Scud".
2 brigadas de artillería.
2 regimientos de artillería antiaérea.
2 batallones contracarro.
1 batallón aerotransportado.

Carros medios: alrededor de 2.400 T-54, T-55 y 600 T-34 (en almacén); Carros ligeros unos: 120 PT-76; Vehículos de exploración: 800 BRDM, FUG-70; Transportes acorazados de personal: 1.500 BMP-50P, BTR-60P y BTR-152; Morteros: 225 de 120 mm.; Cañones y obuses: 335 de 122 mm., 100 de 130 mm. y 72 de 152 mm.; Lanzacohetes: 108 de 122 mm.; Cañones contracarro: de 100 mm.; Cañones autopropulsados: de 14,5 y 23 mm.; Cañones antiaéreos: 400 de 23, 57 y 100 mm. remolcados; Misiles SSM: 24 "FROG" 7 y 16 "Scud" B; Misiles contracarro teledirigidos: "Snapper" y "Sagger"; SAM "SA-4/-7"; ATP de ZSU-23 y ZSU-52-2.

Reserva

Total: 200.000 hombres.

Mar

Total: 16.000 hombres (10.000 reclutas).
2 escoltas del tipo "Riga".
4 caza submarinos de la clase "So-1" y 13 de la "Hai".
15 lanchas patrulleras de la clase "Osa" con SSM "Styx".
26 embarcaciones de vigilancia costera.
3 dragaminas de flota clase "Krake" y 34 clase "Kondor".
70 lanchas torpederas (40 de 20 Tns. de la clase "Iltis", 15 "Shershen" y 15 "Libelle".
52 dragaminas costeros de la clase "Kondor".
6 embarcaciones de desembarco de la clase "Robbe" y 12 de la "Labo".
1 escuadrón de helicópteros con 8 Mi-4, 5 Mi-8.

Reserva

Total: 25.000 hombres.

Aire

Total: 36.000 hombres (15.000 reclutas), 416 aviones de combate.
3 escuadrones FAG con: 35 MiG-17.
18 escuadrones de caza con: 270 MiG-21.
1 escuadrón reconocimiento con: 12 MiG-21, 4 IL-14.
2 alas de caza, 3 de reconocimiento con: 45 L-29, 50 MiG-21.
2 escuadrones de transporte con: 20 IL-14, 3 Tu-124, 8 Tu-134 y algunos An-24.
Helicópteros: 46 Mi-1, 18 Mi-4 y 40 Mi-8.
Aviones de entrenamiento: 20 MiG-15, 41 MiG-21 UTI.
5 regimientos de defensa aérea, dotados con unos 120 cañones antiaéreos de 57 y 100 mm.
2 grupos SAM con: 22 SA-2, 4 SA-3.
2 batallones de paracaidistas.

Reserva

Total: 30.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Total: 73.000 hombres.
Guardias de fronteras: 48.000 con algunos CC, AFV y 22 embarcaciones costeras.
25.000 hombres de fuerzas de seguridad.
La organización de Milicia Obrera suman 500.000 hombres.

HUNGRIA

Generalidades

Población: 10.551.000
Servicio Militar: 2 años (inclusive guardias fronteras).
Total Fuerzas Armadas: 103.000 (60.000 de reemplazo).
PNB estimado para 1976: 23.100 millones de dólares.
Presupuesto de defensa 1977: 13.150 millones de forints (590 millones de dólares).
22,3 forints = 1 dólar.

Tierra

Total: 83.000 hombres (52.000 reclutas).
1 división de carros (27).
5 divisiones de infantería, motorizadas (27).
1 brigada SSM con "Scud".
3 regimientos de artillería.
3 regimientos de artillería antiaérea.
1 batallón aerotransportado.

Flotilla del Danubio (2 unidades MCM, 1 cañonera AA).

Carros medios: unos 1.000 T-34, T-54/-55 y unos 100 PT-76 CCL; vehículos de exploración: unos 600; transportes acorazados de personal: 1.500 BTR-50/-60/-152; Cañones y obuses: 100 de 85 mm., 250 de 122 mm. y 36 de 152 mm.; lanzacohetes: 72 de 122 mm.; Cañones antiaéreos: 150 de 57, 85 y 100 mm.; Morteros: 100 de 120 mm. y 300 de 82 mm.; C/CC: 200 de 57 y 100 mm.

SSM: 24 "FROG" y 8 "Scud", cañones antiaéreos remolcados: 200 de 57 y 100 mm. ATP: 100 ZSU-23-4 y ZSU-57-2.

Misiles contracarros teledirigidos: 75 "Snapper" y "Swatter".

SAM: SA-6/-9.

10 embarcaciones de vigilancia de 100 Tns (MCM y AA) y 6 embarcaciones de desembarco.

Reserva

Total: 130.000 hombres.

Aire

Total: 20.000 hombres (8.000 de recluta) 176 aviones de combate.

4 escuadrones caza con: Su-7, 30 MiG-17/-19.

6 escuadrones de interceptación con: 116 MiG-21.

Aviones de transportes: unos 50 An-2/-24/-26. IL-14 y Li-2.

Helicópteros: unos 30 Mi-1/-2 y 35 Mi-8.

Aviones de entrenamiento: 53 MiG-15 UTI, 11 MiG-21 UTI, Yak-11/-18 y 20 L-29.

14 grupos SAM con SA-2.

Reserva

Total: 13.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

20.000 hombres guardias fronterizos (11.000 de reclutamiento forzoso) con AFU y C/CC.

Una "milicia de trabajadores" de 60.000 hombres (con mandos de oficiales).

POLONIA

Generalidades

Población: 34.609.000

Servicio Militar: Tierra, Aire y Fuerzas de Seguridad interna: 2 años. Marina y Unidades Especiales: 3 años.

PNB estimado para 1976: 68.100 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 307.000 (190.000 de reclutamiento forzoso).

Presupuesto de defensa 1977: 57.280 millones de zloty (2.440 millones de dólares).

23,5 zloty = 1 dólar.

Tierra

Total: 220.000 hombres (166.000 de reclutamiento).

5 divisiones de carros (27).

8 divisiones de infantería, motorizadas (27).

1 división aerotransportada (27).

1 división anfibia de asalto (27).

4 brigadas SSM con "Scud".

3 brigadas de artillería.

6 regimientos de artillería antiaérea.

3 regimientos contracarro.

Carros medios: 3.500 T-34, T-54/-55/-62; Carros ligeros: 300 PT-76; Vehículos de exploración: 2.000 FUG y BRDM; Transportes acorazados de personal: 2.200 T-64, 104 TOPAS 2AP y BTR-152; Cañones y obuses: 400 de 85 y 100 mm., 700 de 122 mm., 130 mm. y 150 de 152 mm.; Morteros: 550 de 82 y 120 mm.; lanzacohetes: 250 de 122 y 140 mm.; SSM: 46 FROG-3/-7 y 36 "Scud"; Cañones contracarro: de 76, 85 y 100 mm.; Cañones contracarro autopropulsados: de 57 y 85 mm.; Cañones sin retroceso: de 82 mm.; Cohetes contracarro teledirigidos: "Sagger" y "Snapper"; Cañones antiaéreos: 400 de 23, 57, 85 y 100 mm. y antiaéreos autopropulsados: ZSU-57-2; SAM: SA-6/-7/-9.

Despliegue

En Egipto (UNEF), 865; en Siria (UNDOF), 88.

Reserva

Total: 500.000 hombres.

Mar

Total: 25.000 hombres, incluida la Infantería de Marina (6.000 de recluta).

4 submarinos de la clase "W".

1 destructor de la clase "Kotlin" con 2 SAM Goa.

12 lanchas patrulleras de la clase "Osa" con SSM "Styx".

26 embarcaciones patrulleras grandes.

12 lanchas torpederas (9 de la clase "Wistla"-, 3 P-6).

24 dragaminas oceánicos de las clases "Krogulec" y T-43 y 20 de la K-8.

30 buques de desembarco de la clase "Polnocny" y 20 embarcaciones.

1 regimiento de aviación naval (60 aviones de combate).

1 escuadrón de bombardeo/reconocimiento con: 10 IL-28.

4 escuadrones de caza con: 12 MiG-15 y 38 MiG-17.

2 escuadrones de helicópteros con unos 25 Mi-1, Mi-2 y Mi-4.

Reserva

Total: 45.000 hombres.

Aire

Total: 62.000 hombres (18.000 de recluta); 745 aviones de combate.

1 escuadrón de bombardeo ligero con: 6 IL-28.

15 escuadrones de caza ataque a tierra: 14 con 160 MiG-17 y 30 Su-7, y 1 con 28 Su-20 "Fitter".

33 escuadrones de interceptación con: 100 MiG-17 y 340 MiG-21.

6 escuadrones de reconocimiento con: 72 MiG-15/-21, 5 IL-28 y 4 IL-14.

Aviones de transporte: alrededor de 60: An-12/-24/-26, IL-14/-18/-62 y Tu-134; aviones ligeros de enlace "Yak-40".

Helicópteros: 165 Mi-1/-2, 19 Mi-4 y 26 Mi-8.

385 aviones de entrenamiento: Iskra, MiG-15/-17/-21 UTI, IL-28.

Grupos SAM: 36 SA-2, 12 SA-3.

Reserva

Total: 60.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares: 97.000:

Tropas de fronteras 18.000; Defensa Territorial y Seguridad Interior: 58.000 con AFV, C/CC y carros, 34 pequeñas embarcaciones de vigilancia tripuladas por guardacostas. Una Milicia Ciudadana de 350.000 hombres; 21.000 en Unidades de Construcción.

RUMANIA

Generalidades

Población: 21.600.000.

Servicio Militar: Tierra y Aire, 16 meses; Marina, 2 años.

PNB estimado para 1976: 45.300 millones de dólares.

Total Fuerzas Armadas: 180.000 (110.000 de recluta).

Presupuesto de defensa 1977: 11.300 millones de lei (824 millones de dólares).

13,7 lei = 1 dólar.

Tierra

Total: 140.000 hombres (95.000 de recluta).

2 divisiones de carros (27).

8 divisiones de infantería motorizada (27).

1 regimiento aerotransportado (27).

3 regimientos de montaña (27).

2 brigadas SSM con "Scud".

2 brigadas de artillería.

2 regimientos C/CC.

4 regimientos de artillería.

2 regimientos de artillería antiaéreos.

Carros medios: 1.500 T-34, T-54/-55; Carros li-

geros: PT-76; Transportes acorazados de personal: 1.600 BTR-40/-50/-152, OT-62/-65/ -810, 250 TAB-71/-72 (BTR-60); Cañones y Obuses: 50 de 76 mm., 50 de 85 mm., 600 de 122 mm., 150 de 152 mm.; Morteros: 1.000 de 82 y de 120 mm.; 150 lanzacohetes de 130 mm.; Cañones contracarro: de 57 mm. remolcados; Cañones antiaéreos: 300 de 30, 37, 57, 85 y 100 mm.; Autopropulsados: ZSU-57-2; SSM: 20 "Scud"; Cohetes contracarros teledirigidos: 120 "Snapper", "Swatter" y "Sagger"; CSR: 260 de 76 y 82 mm.

Reserva

Total: 300.000 hombres.

Mar

Total: 10.000 hombres (5.000 reclutamiento forzoso). 6 escoltas costeros, 3 de la clase "Poti" y 3 de la "Kronstad".

5 patrulleros de la clase "Osa" con SSM "Styx".

19 LAT (13 de la clase P-4 y 6 hidrofoils de la clase Hu Chwan).

14 cañoneras de la clase "Shangai".

26 patrulleras (16 costeras, 10 fluviales).

22 embarcaciones MCM (4 costeras, 10 aguas interiores, 8 fluviales).

4 helicópteros: Mi-4.

Reserva

Total: 20.500 hombres.

Aire

Total: 30.000 hombres (10.500 de recluta); 327 aviones de combate.

5 escuadrones FGA con: 75 MiG-15/-17.

12 escuadrones de interceptación con: 27 MiG-15/-17/-19, 210 MiG-21.

1 escuadrón de reconocimiento con: 15 IL-28.

2 escuadrones de transporte con unos 20 IL-14, 4 IL-18, 1 IL-62, 10 An-24, 2 An-26, 12 Li-2, 1 Boeing 707.

Helicópteros: 6 Mi-4, 20 Mi-8 y 20 "Alouette" III.

Aviones de entrenamiento: incluyen 60 L-29, 55 MiG-15, 18 MiG-21.

108 SAM SA-2 "Guideline" en unos 18 asentamientos.

Reserva

Total: 25.000 hombres.

Fuerzas Paramilitares

Total: 37.000 hombres.

Tropas de frontera 17.000; tropas de seguridad 20.000 con AFV y C/CC.

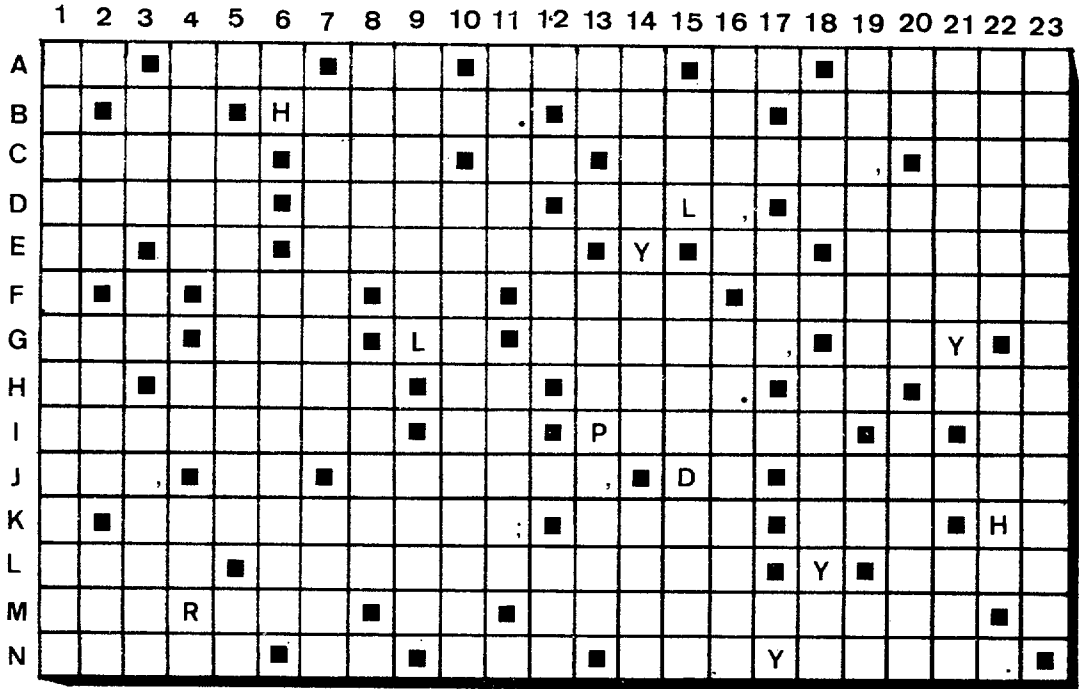
Una Guardia Patriótica de unos 700.000 hombres.

Ultima Página

PASATIEMPOS,

Por E.A.A.

AERODAMERO



Del prólogo a la obra de un gran piloto español.

Las iniciales de las definiciones, leídas verticalmente, muestran el nombre del autor.

Se han dejado varias letras en claro como pistas para su solución.

- | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| B-20 | A.9 | E.10 | D.1 | F.13 | N.7 | L.13 | N.20 | I.5 | A.21 | J.10 | H.23 | C.18 | L.11 | — Con celo ardiente. |
| F.7 | C.21. | K.9 | N.3 | E.21 | G.13 | D.10 | F.14 | D.18 | B.21 | J.23 | M.23 | | | — Previnieres contra algún mal o daño. |
| L.14 | A.4 | H.14 | C.1 | H.1 | M.3 | D.14 | K.18 | M.9 | J.11 | E.16 | L.4 | | | — Proveyeres. |
| L.8 | C.12 | K.3 | F.15 | M.14 | H.2 | E.22 | H.5 | E.5 | B.3 | F.10 | | | | — Pueblo de la provincia de Madrid. |
| N.14 | B.10 | H.19 | J.2 | J.21 | C.3 | F.6 | K.20 | C.19 | L.9 | | | | | — Oficiases. |
| M.16 | E.17 | N.8 | G.6 | H.4 | J.5 | M.19 | A.2 | E.4 | | | | | | — Perteneciente a los intestinos ileon y ciego. |
| M.12 | C.23 | M.15 | K.7 | B.14 | L.42 | | | | | | | | | — Cortad madera con cierto instrumento. |

B i b l i o g r a f í a

LIBROS

CRONICA DE LA AERONAUTICA NAVAL ESPAÑOLA, por Rafael de La Guardia y Pascual del Pobil. Dos volúmenes de 1.146 páginas, de 17x23 centímetros. Editora Nacional. Avenida del Generalísimo Franco, núm. 29. Precio: 2.500 pesetas.

El autor fue galardonado en 1968 con el Premio Virgen del Carmen, y precisamente por su trabajo de investigación sobre el tema de esta obra. La Aeronáutica Naval Española creada en 1917 representó una parte muy importante de nuestro poder militar. Aparte de su valiosa contribución al desarrollo aeronáutico español, intervino muy activamente en nuestras campañas de Marruecos. Desgraciadamente, no tuvo una participación muy importante en nuestra Gloriosa Cruzada, debido a que en julio de 1936 su dotación fue casi prácticamente aniquilada. Por ello esta Crónica del Capitán de Navío de La Guardia representa un pedazo de nuestra Historia. Es consecuencia de una gran labor de investigación y se puede decir realmente que es una crónica

exhaustiva de nuestra Aeronáutica Naval. Se reproducen documentos oficiales relativos a la Aeronáutica Naval. Se dan datos sobre todas las actividades: cursos organizados, operaciones en los que intervino, recompensas concedidas, comisiones en el extranjero. En fin cualquier información sobre la Aeronáutica Naval viene reflejada en esta obra. Empieza la obra hablando de los primeros balbuceos de nuestra Aviación Militar, a principios de este siglo. El 13 de septiembre de 1917 se firmó el decreto creando la Aeronáutica Naval. Siguió un período de organización, realmente difícil por la escasez de medios. Enseguida empezaron las actuaciones bélicas en la Campaña de Marruecos, hasta que la eficaz política de la Dictadura acabó con este problema. Al mismo tiempo no dejó de participar en competiciones deportivas de carácter internacional, consiguiendo numerosos y preciados galardones. A la llegada de la República la Aeronáutica Naval, como todo lo que representaba a la auténtica España, fue objeto de persecuciones, que culminaron en

el grandioso holocausto de julio de 1936, que la Marina Nacional no podrá nunca olvidar. Durante nuestra Gloriosa Cruzada, la Aeronáutica Naval, a pesar de haber quedado prácticamente destruida con el brutal asesinato de casi todos sus oficiales, participó en la campaña del Norte.

El texto viene complementado por cerca de 500 fotografías de gran valor histórico.

La presentación de la obra es realmente lujosa.

INTRODUCCION A LOS METODOS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES, por un equipo de trabajo del INTA, dirigido por Francisco Ramírez Gómez. Un volumen de 766 páginas de 20,5x27 centímetros, 406 figuras, 62 láminas y 97 tablas. Negociado de Publicaciones del INTA. Paseo del Pintor Rosales, 34. Madrid-8. Precio: 1.500 pesetas.

Esta nueva edición revisada y aumentada representa una

verdadera obra de consulta sobre Ensayos no Destructivos. Proporciona una visión de la teoría y la práctica de la radiología industrial, los ultrasonidos, los métodos de campos magnéticos, las corrientes inducidas, la detección de grietas superficiales, la sensibilidad y la fiabilidad de los métodos utilizados, así como normas y

recomendaciones sobre Ensayos no Destructivos. También se incluye una extensa bibliografía sobre el tema, así como un resumen de la legislación aplicable a la radiología industrial.

INDICE: Capítulo 1.—Empleo racional de los métodos de ensayos no destructivos. Capítulo 2.—Radiología indus-

trial. Capítulo 3.—Ultrasonidos. Capítulo 4.—Métodos de campos magnéticos. Capítulo 5.—Métodos de inducción electromagnética. Corrientes inducidas. Capítulo 6.—Detección de grietas superficiales. Capítulo 7.—Nuevos métodos y técnicas especiales de ensayos no destructivos. Apéndices. Indices.

REVISTAS

ESPAÑA

AFRICA.—Número 435.—Marzo 1978.—Senghor y la negritud.—Traectoria histórica de la Marina árabe española.—Los hebreos en el Marruecos antiguo.—Enérgica protesta del Gobierno español ante los países de la O.U.A.—Conferencia: Intervención del Estado en la enseñanza en Al-Andalus.—Acto académico en el Colegio Mayor Nuestra Señora de Africa.—Crónica de Ceuta.—Crónica de Melilla.—Africa en febrero: Protagonista la O.U.A.—Zimbabwe: Poder negro en enero de 1979.—Namibia: La ruptura de Nueva York.—Nigeria, un nuevo aliado para Occidente.—Carter, entre Israel y Egipto.—Tensión entre el presidente Sadat y la O.L.P.—Líbano: Vuelve la violencia.—Industrias siderúrgicas en Ghana y Nigeria.—Noticiero.—Publicaciones.

ASINTO.— Octubre-diciembre 1977.—Nuestra portada: Fuerte de San Fernando de Santa María (Colombia), siglos XVII y XVIII.—La "Ciudad Santa María de las Indias" y sus Fortalezas.—Forjados reticulares planos aligerados (II).—Reflexiones sobre logística.—Balística de efectos de los proyectiles rompedores contra personal (II).—Bodas de plata de la VII Promoción del Cuerpo de Ingenieros de Armamento y Construcción.—Premio "López Tienda" 1977.—Fiesta Anual de la Asociación y del Colegio.—En recuerdo de los compañeros fallecidos.

AVION.—Número 328.—Ha muerto Neil Williams.—Serguei Vlademiroch Ilyusin.—"AVION" en el Mueso.—Los aviones de Ilyushin.—¿Aún algo nuevo sobre el ME-109?—Día de las FF. AA. españolas en Torrejón.—Proyecto del nuevo reglamento español de construcción de aficionados.—Motovelevo original. El N.P. 100-A.—Dos aviones ligeros: Wittman "Taildwind" y Nesmith "Cougar".—IFR de la esperanza.—Actividades aéreas de las escuelas en el pasado año 1977.—R.A.C. Barcelona-Sabadell: Bolsa de aviones.—Los ocho días de Angers" y XII Campeonato de Montaña.—Homenaje del CIT a A.L.A.—Inauguración del local de Aeroflot.—Las ciudades alemanas y "Workshop" de turismo británico.—Noticieros.—La aviación en los sellos.

EJERCITO.—Número 458.—Marzo 1978.—Francia, su defensa y la unión europea.—La milicia en Ortega y Gasset.—Caballeros Alférescades cadetes paracaidistas.—Preparación de ejercicios de lucha de guerrillas.—Los grandes enemigos del carro de combate.—Oficialidad de Complemento del Ejército en servicio activo: Su problemática y posibles soluciones.—Los "VCI".—Ley de Servicios Civiles de 17-7-58 y Ley 113/1966. Estudio comparativo y comentario de las mismas.—Campeonatos Nacionales Militares de Tiro del Ejército de Tierra, 1977.—¿Qué es un sociograma? (II).—Manila: Una garita y sus centinelas.—Propulsores: Estabilidad química de propulsores y control

de la misma.—El Nuevo Ejército.—¿La guerra es un constante fenómeno inevitable?—El viaje más grandioso de la era espacial.—El helicóptero en vuelo de noche.—El Orden de Caballería y los Ejércitos nacionales.—Miscelánea y Glosa.—Filatelia Militar.—Información bibliográfica.—Resumen de disposiciones oficiales.

INGENIERIA, AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA.—Marzo 1978.—Editorial.—Cartas al Director.—Un programa de colaboración europea: "Airbus" A-300B.—Lanzamiento de misiles desde el prototipo F-16 bajo toda clase de condiciones meteorológicas.—Sobre los diversos tipos de firmes.—Actividades profesionales.—Revista de prensa.—España no acepta el F-4E.—Noticiero.

LA ESTAFETA LITERARIA.—Número 633.—La serie castellana de Jorge Guillén.—Sobre el mundo que realmente habitamos.—El escritor al día: David Escobar.—Un OVNI en el siglo XV.—Ganador del premio "Hucha de Oro": Arturo del Hoyo, María de Zayas y Sotomayor: Algo más que una feminista en el siglo XVIII.—Ciertas mujeres parecen ignorar a Scherezade.—La noche oscureció labios y rosas (poema).—La pintura de Julio de Pablo.—Armando Cardona.—Manuel Barbadillo, pintura y ciencia experimental.—La castellana de Francisco Rodríguez.—Otras Secciones.

MUNDO DESCONOCIDO.—Número 21.—Editorial.—Derechos Humanos.—La libertad de expresión.—Sri. Aurobindo: mensaje para un futuro.—Hierbas que curan.—El lenguaje de la posesión.—¿Quién nos enseñó a escribir?—¿Cristo resucitó? (y 2).—La serpiente solar de Kukulkan.—En órbita.—Los maestros del hombre (5).—Fantasmas por TV.—La difícil supervivencia.—Madriño en un OVNI.—Extraterrestres en la prensa rusa.—La actualidad misteriosa.—Cartas abiertas.—Comunicaciones.—Libros.

RECONQUISTA.—Febrero 1978.—Vuelta de horizonte.—Editorial: Entre la independencia y la colonización.—Ha muerto el General Vigón.—Ardiú Meirás.—Cuando la madre congrega a los hijos.—El carácter del jefe.—Secuencia del viaje del Ministro de Defensa a Canarias.—Canarias, una tierra cien por cien española, discurso del Capitán General de Canarias.—Las Fuerzas Armadas seguirán cumpliendo con su deber, discurso del Ministro de Defensa.—Infantería de Marina Española (Agrupación de Madrid).—Entrevista con el Coronel Jefe de la Agrupación, don Narciso Carreras Matas.—El divorcio llama a la puerta.—La an-

gustia, la omisión y la esperanza.—El valor (y II).—Sobre el parche de un tambor.—Puntualizaciones a la Prensa.—Fechas para la historia. Krasnij-Bor.—Noticias Aéreas.—De proa a popa.—A todo terreno.—Fuerzas Armadas.—Gaitas gallegas.—Entrevista a Ruthie Johnson.—Teatro.—Libros.—Cine.—Arte.—Televisión.

EXTRANJERAS

FRANCIA

ARMEES D'AUJOURD'HUI.—Marzo 1978.—El suboficial en 1978.—Los inventos del personal del Ejército.—Del Ejército, a la literatura (el Capitán Vuellimin).—Los agregados militares en la Segunda Guerra Mundial.—Instrucción y entrenamiento de la Flota.—Los especialistas del Aire.—Servicios de Seguridad durante las vacaciones.—El Centro de transfusión de sangre del Ejército.—El Ejército vietnamita.—El combatiente actual, en los tres ejércitos.—Relaciones internacionales del Ejército.—Relaciones humanas en el Ejército.—Las mujeres militares.—La revolución pacífica de Honduras.—La in-

vestigación operativa.—Alerta a los gases (Primera G.M.).—Entrenamiento antiaéreo.

INGLATERRA

THE AERONAUTICAL JOURNAL.—Febrero 1978.—El segundo Acuerdo de las Bermudas.—Panorama de las líneas aéreas británicas.—Vigilancia del rendimiento de las líneas aéreas.—Normas competitivas en el desarrollo de la Aviación Comercial.—Estabilidad estática y dinámica.

PORTUGAL

REVISTA DO AR.—Noviembre-diciembre 1978.—Homenaje a Carlos Bleck.—Automatismo en el control de tráfico aéreo.—El helicóptero en la agricultura.—El peligro de las ilusiones ópticas.

REVISTA DO AR.—Enero 1978.—Campeonato del mundo de paracaidismo.—El planeador en la guerra: Asalto al fuerte Eben Emael.—La línea Cesna 78.—El helicóptero en la agricultura.—Meteorología aeronáutica.—Facetas desconocidas de von Braun.—Los hermanos Tissandier.

