

F-16 Fighting Falcon

JOSE F. CLEMENTE ESQUERDO,
Teniente Coronel de Aviación

"Surgido a mediados de los años 70 como complemento del efectivo, pero demasiado caro, F-15, el F-16 se ha convertido en poco más de una década en el cazabombardero más generalizado del mundo occidental, incorporando además una notable capacidad de crecimiento como sistema de armas".



F-16/A de la Fuerza Aérea Belga. Todos los aviones F-16 de los países de la OTAN están cumpliendo en la actualidad un programa de mejora de sus capacidades operativas.

EL 7 de junio de 1981, ocho pequeños aviones de combate, camuflados en tonos ocre y con la estrella de David dibujada en planos y fuselaje, protagonizaban una de las acciones bélicas más audaces del último tercio del siglo. Precedentes de la Base israelita de Etzian, al Sur del Sinaí, configurados cada uno con tres depósitos de combustible y dos bombas "Tontas" MK-84 de 2.000 libras, recorrieron casi 1.000 km. para llegar a su objetivo, la planta nuclear iraquí de Osirak, cerca de Bagdad, alcanzando prácticamente con todas sus bombas lanzadas en una sola pasada la cúpula del reactor. Con ello acababa de consumirse la mejor prueba en combate que cualquier fabricante de aviones hubiera soñado, reafirmando la presencia del F-16 en el mundo de las fuerzas aéreas, como anteriormente ocurría con el Mirage III, casualmente utilizado también por Israel en una de sus campañas bélicas.

Pero tendremos que remontarnos a 1972, año en que la USAF planteó un requerimiento operativo para un prototipo de caza ligero LFW (lightweight Fighter) que, en los EE.UU., cubriera junto al F-15 la parte baja del espectro, en el aspecto económico, de la definición genérica del "Caza de Superioridad Aérea".

De las cinco compañías que se presentaron al concurso, dos de ellas, la Northrop y la General Dynamics, consiguieron el contrato para construir sendos prototipos, el YF17 y el YF16 respectivamente, los cuales fueron sometidos a un amplio programa de pruebas resultando vencedor, como es sabido, el YF-16; siendo causa determinante, quizás, una de tipo logístico: El motor del YF-16 era el mismo que montaba el F-15 —no olvidemos que era un concurso promovido por y para la USAF— con el correspondiente efecto favorable en los costos del programa F-15 en pleno desarrollo en aquellos años.

Consecuencia de todo lo anterior fue la construcción de ocho aviones de desarrollo a plena escala, pre-producción: seis monoplazas y dos biplazas. En el mes de diciembre de 1976 el primero de estos ocho aviones realizó su vuelo inicial, y ya en agosto de 1978 lo hizo el primero de serie para la USAF, alcanzando el F-16 su plena calificación como apto combate en 1980.

El "Efecto de Rebote" no se hizo



La fiabilidad del motor PW F-100, ya probado en el F-15 fue quizás una de las causas determinantes en la elección del F-16 como caza de la USAF.



F-16/B en un fuerte tirón con postquemador. Pueden observarse perfectamente las estelas de condensación en los lérx producidas por la depresión en la unión plano-fuselaje.

esperar, el llamado "contrato del siglo" que pretendía la sustitución de los obsoletos F-104 en algunos de los países de la OTAN, fue fallado a favor del F-16, favorecido por el enorme peso específico de la decisión norteamericana de incluirlo en el inventario de sus Fuerzas Aéreas.

Así fue como los gobiernos de Bélgica, Dinamarca, Países Bajos y Noruega apostaron por el avión, recibiendo como contraprestación una importante compensación en horas de trabajo de ensamblaje de componentes que se realizaría en Europa.

EL AVION

Concebido como monomotor, basado en la amplia fiabilidad y experiencia del Pratt Whitney F-100, el F-16 incorporó varios conceptos de diseño revolucionarios.

El primero fue la extensión de las raíces del borde de ataque de los planos (LERX) y la ampliación de la unión plano-fuselaje. Todo ello con el objeto de proporcionar conjuntamente una mejora de la sustentación, manteniendo, a su vez, con elevados ángulos de ataque, un perfecto control transversal al producirse una depresión adicional en la parte superior del plano, fortaleciendo la capa límite.

El segundo fue el llamado concepto de "Estabilidad estática relajada". Dicho concepto provoca una reducción significativa en la resistencia longitudinal especialmente con factores de carga altos y a velocidades supersónicas. El centro de gravedad del avión está situado más atrás de lo normal reduciéndose por ello, tanto la resistencia en los estabilizadores de cola como los cambios de resistencia en los planos principales.

Este Sistema de "Estabilidad Es-



El F-16XL doble delta mejora sensiblemente el alcance del F-16 convencional. Compitió sin éxito con el F-15 mejorado, como caza de superioridad aérea.



Desde el año 1980 el F-16 está plenamente operativo en la USAF. El indicativo HL de la cola indica que los aviones pertenecen a la base aérea de Hill en Utah.

táctica relajada" impone la necesidad a su vez de un sistema aumentador de la estabilidad muy preciso, junto con otro de control fly by wire en donde el movimiento de los mandos por el piloto se procesa por un computador de control de vuelo de cuatro canales que genera las señales eléctricas para los servoactuadores, lo cual elimina fallos mecánicos y contribuye a volar el avión dentro de los parámetros aerodinámicos adecuados en cada momento del combate.

Capítulo aparte, además de las innovaciones referidas anteriormente merece el diseño de la cabina, en la que los aspectos ergonómicos han sido cuidados especialmente para proporcionar al piloto un avión "a la medida".

La cúpula, fabricada en policarbonato, es de una sola pieza integrando el parabrisas y la cúpula propiamente dicha. Todo ello proporciona una amplia visión de 360° a nivel, 40° laterales hacia abajo y 15° hacia delante.

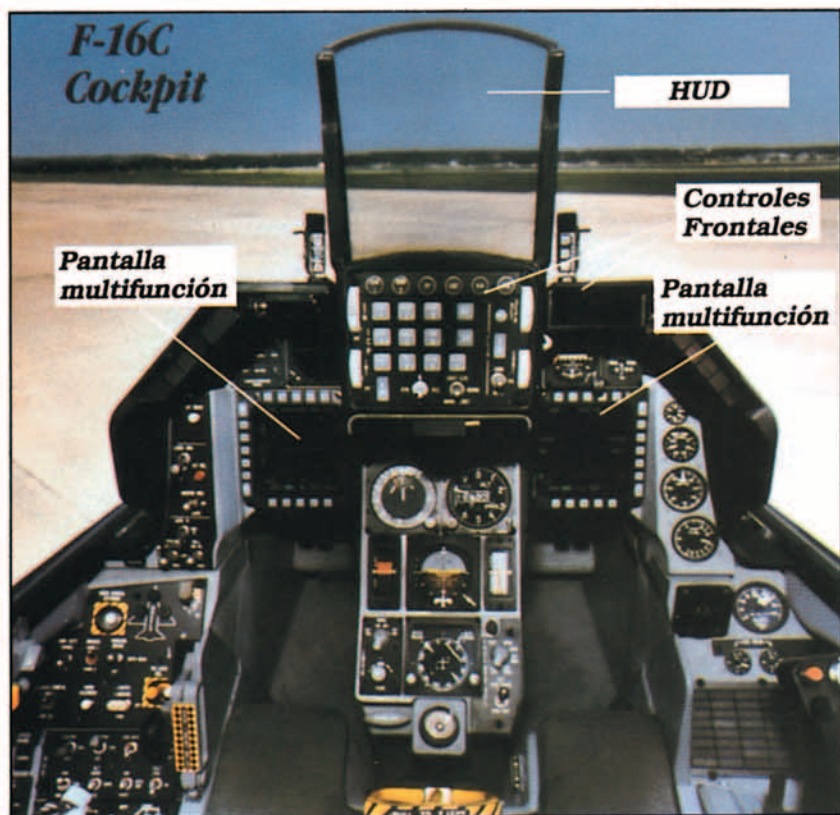
El asiento está inclinado 30° lo que permite soportar al piloto gestos continuos elevados. Por último la palanca de mando está situada en la consola derecha, con lo que es posible gobernar al avión con ligeros

movimientos de la muñeca, descansando el brazo en un apoyo situado al efecto. Por último, el concepto HOTAS (literalmente manos en la palanca y mando de gases) permite el gobierno de todos los instrumentos sin quitar las

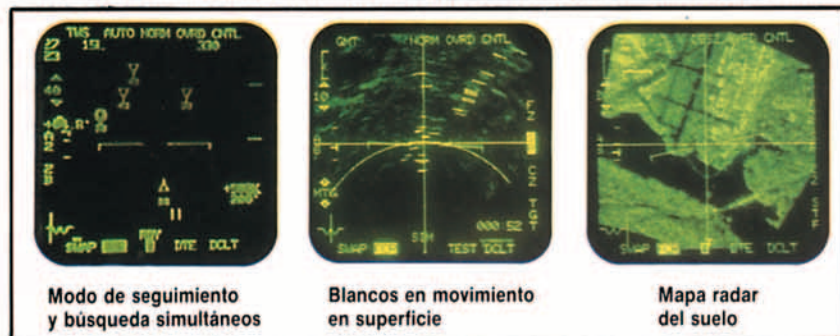
manos de dichos mandos. Pese a lo inusual del concepto la acomodación del piloto a esos cambios es rápida y sin problemas, a pesar de una cierta desorientación espacial inicial debido a la sensación de volar "colgado en el cielo".



La versión F-16/79 propulsada por un motor J79 GE-119 pretendía una solución "barata" de exportación. Hasta ahora las Fuerzas Aéreas han preferido el auténtico.



Cabina del F-16 con su racional distribución de controles y pantallas de representación.



El radar APG-68 es el cerebro de la utilización operativa del F-16.

AVIONICA Y ARMAMENTO

El Radar Westinghouse APG-68 de impulsos Doppler con un significativo alcance de detección, capacidad de seguimiento y exploración simultánea, es el corazón de la plataforma de armas.

En los modos Aire-Aire el APG-68 proporciona el alcance y búsqueda simultáneos, exploración hacia abajo, exploración de velocidad, combate aéreo, seguimiento de hasta 10 blancos simultáneos y seguimiento con alta frecuencia de impulsos, aplicable al misil AIM-7 Sparrow con ampliación al AM-RAAM.

En los modos Aire-Superficie se utiliza el cartográfico de alta resolución, el de blancos móviles en tierra, blancos navales, bloqueo del blanco después del pop-up, lanzamiento de armamento en coordinación con FAC y medición de alcance aire-superficie.

Todo lo anterior permite, junto con la racional disposición de los indicadores de cabina (dos pantallas multifunción y presentación de datos HUD), los equipos de navegación y radio (inercial, TACAN, VOR/ILS, IFF, HF, UHF, VHF), la operación del avión con un elevado grado de eficacia.

En cuanto al armamento se re-

fiere el F-16 posee un único cañón GE M61-A1 con 515 cartuchos de 20 mm. y con un visor de tiro rápido integrado en el HUD de la cabina.

Los puntos de carga de armamentos se distribuyen: dos en los extremos de los planos para misiles Aire-Aire, uno en la parte interior del fuselaje y seis debajo de los planos, además de la posibilidad de instalar en ambos lados de la parte delantera inferior, de sensores tipo electroscópico y/o FLIR.

Una configuración típica Aire-Superficie podría ser: Dos misiles AIM9L en la punta de los planos. Tanques de combustible de 1.400 ó 2.300 litros en la estación más cercana al fuselaje, otro tanque de 1.200 bajo el mismo, un buscador/designador láser Pave Penny en la parte izquierda del fuselaje y diferentes tipos de bombas láser, cluster o armamento Aire-Aire en las estaciones restantes.

En cuanto a sistemas ECM, absolutamente indispensables para la supervivencia en combate, el

CARACTERISTICAS DEL F-16

DIMENSIONES (F-16 C/D)

Envergadura	10,00 metros
Longitud	15,03 metros
Altura	5,09

PESOS Y CARGAS

Peso en vacío	F-16 C	7.618 Kgs.
	F-16 D	7.896 Kgs.

Carga de combustible interno	F-16 C	3.162 Kgs.
	F-16 D	2.624 Kgs.

Máxima carga exterior 5.443 Kgs.

Peso máximo al despegue en aire sin tanques	F-16 C	11.372 Kgs.
	F-16 D	11.114 Kgs.

Con cargas exteriores 17.010 kgs.

Relación empuje peso = 1,1 a 1

CARACTERISTICAS DE VUELO

Velocidad máxima a 40.000 pies	por encima de Mach 2,0
Techo de servicio	más de 50.000 pies
Radio de acción	sobre 400 NM.
Alcance en Ferry con tanques	2.100 Nm.
Ges máximos con combustible interno	+ 9 G'S



Holanda cuenta en su inventario con 141 F-16 A/B que constituyen la espina dorsal de su Fuerza Aérea.

avión, en el futuro podrá instalar en su interior el AN/ALQ-165 en lugar de los contenedores exteriores ALQ-131 que actualmente puede montar. También posee el ya clásico dispensador de bengalas y chaff ALE 40.

PRESENTE Y FUTURO OPERATIVO

De las dos versiones de amplia producción del F-16, la A/B y C/D (B y D dobles mandos), se han producido hasta el pasado mes de julio, un total de 2.155 aviones (1.408 A/B y 747 C/D), estando pendientes de entregarse diferentes pedidos hasta completar un total de 3.083 con una posible ampliación hasta 4.137 aviones. Estas cifras lo convierten en un digno sucesor del ya legendario F-4 Phantom en cuanto a su amplia difusión se refiere.

Además de los países europeos citados al principio del artículo: Israel, Egipto, Corea, Pakistán, Venezuela, Singapur, Tailandia, Bahrain e Indonesia completan los países que poseen en sus arsenales aéreos el F-16.

La versión A/B está actualmente cumplimentando en Europa, un programa de aumento de su capacidad operativa (OCU) conjuntamente con la USAF. Dicho programa contempla mejoras en el radar, radio altímetro, armamento y unidad de datos para planeamiento de misión, incrementando la capacidad y velocidad de la computadora de a bordo.

En cuanto al desarrollo futuro,

sin contar el caso aislado de la versión XL, y refiriéndonos a la versión C/D, recientes análisis de lo que será la Batalla Aire-Tierra predicen que, en la próxima década, tendrán carácter mucho más complejo que en la actualidad, especialmente en el teatro centro europeo. Las tradicionales distinciones en-

tre zonas de batalla, serán difíciles de establecer, creándose, como consecuencia, una zona de combate sin líneas definidas, fundiéndose los conceptos de BAI (Interdicción Aérea de Campo de Batalla) y CAS (Apoyo Aéreo Cercano).

Por todo ello el avión de Apoyo Ofensivo del futuro deberá tener capacidad simultánea para los anteriores cometidos, con una gran aceleración, velocidad de crucero alta, junto con un excelente régimen de viraje que asegure la supervivencia.

Esta confluencia de características (lo que convierte en obsoleto al discutido A-10) ha provocado tanto a la USAF como al Army dirigir sus miradas a una posible versión perfeccionada del F-16 —un Super F-16— definido ya como "Agile Falcon".

Esta versión futura del F-16C mejoraría las características del mismo en un 20%, tanto en alcance como en maniobrabilidad del primero, lo que realmente se pretende es un F-16C mejorado con la agilidad del F-16A. Costo: Dos millones de dólares más por avión.

Todo lo anterior demuestra la vitalidad del concepto F-16: "Un avión para pilotos de caza".

En resumen un caza con vida operativa sobrada hasta bien entrado el siglo XXI cuya difusión en el mundo occidental y países afines parece no haber tocado techo todavía. ■

Con objeto de posibilitar la separación del póster del despiece del F-16 Fighting Falcon se inserta en las páginas centrales de la revista.

DESARROLLOS DEL F-16

YF-16: Prototipo inicial para el programa LWF.

YF-16 A/B: Prototipo de desarrollo a plena escala para pruebas de armamento y equipos.

F-16 A/B: De producción en serie, comprende las variantes de la 1 a la 20 con sucesivas mejoras de armas, radar y sensores.

F-16/79: Versión "barata" del F-16 con motor G.E. J-79 con nulo éxito de pedidos para exportación.

F-16/101: Con motor G.E. F 101.

YF-16 CVV: Vehículo configurado de control para probar desarrollos avanzados de nuevos cazas.

F-16 AFTI: Integración de tecnología en un caza avanzado.

F-16 C/D: A partir de la variante 20, se introducen significativas mejoras en aviónica, con capacidad de integración de AMRAAM-LANTRIN y ECM INTERNAS. En la actualidad está produciéndose la variante 30/32.

F-16 XL: Proyecto de General Dynamics con ala doble delta. Compitió con la última versión del F-15E, venciendo este último en la obtención de un caza de doble propósito A/A y A/S.

F-16N: Versión para la NAVY USA, con motor GE F 110-GE 100.

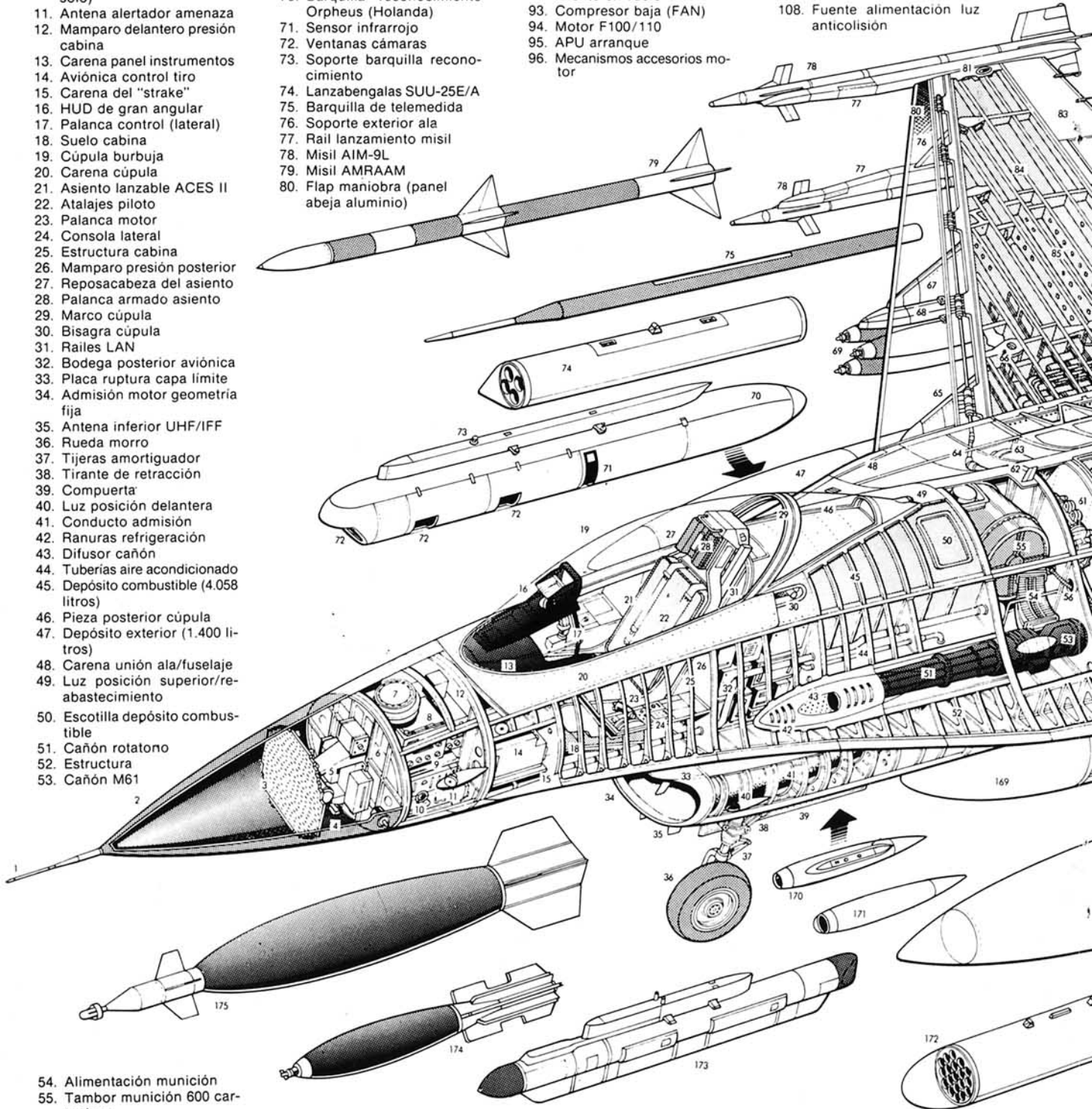
F-16 DE RECONOCIMIENTO: Con PODS de reconocimiento instalados al efecto.

1. Pitot
2. Radome fibra de vidrio
3. Antena radar
4. Antena ILS
5. Mecanismos antena radar
6. Mamparo soporte radar
7. Antena ADF
8. Bodega delantera aviónica
9. Radar APG 66/68
10. Luz identificación (Aviones noruegos y de Dinamarca sólo)
11. Antena alertador amenaza
12. Mamparo delantero presión cabina
13. Carena panel instrumentos
14. Aviónica control tiro
15. Carena del "strake"
16. HUD de gran angular
17. Palanca control (lateral)
18. Suelo cabina
19. Cúpula burbuja
20. Carena cúpula
21. Asiento lanzable ACES II
22. Atalajes piloto
23. Palanca motor
24. Consola lateral
25. Estructura cabina
26. Mamparo presión posterior
27. Reposacabeza del asiento
28. Palanca armado asiento
29. Marco cúpula
30. Bisagra cúpula
31. Railes LAN
32. Bodega posterior aviónica
33. Placa ruptura capa límite
34. Admisión motor geometría fija
35. Antena inferior UHF/IFF
36. Rueda morro
37. Tijeras amortiguador
38. Tirante de retracción
39. Compuerta
40. Luz posición delantera
41. Conducto admisión
42. Ranuras refrigeración
43. Difusor cañón
44. Tuberías aire acondicionado
45. Depósito combustible (4.058 litros)
46. Pieza posterior cúpula
47. Depósito exterior (1.400 litros)
48. Carena unión ala/fuselaje
49. Luz posición superior/reabastecimiento
50. Escotilla depósito combustible
51. Cañón rotatono
52. Estructura
53. Cañón M61

60. Depósito principal hidráulico
61. Motor flap maniobra
62. Antena TACAN
63. Depósito hidráulico NUM 2
64. Eje control flap maniobra
65. Soporte (pylon) interior
66. Herraje soporte
67. Soporte central ala
68. Lanzador TER
69. Bombas MK-82 (227 kgs.)
70. Barquilla reconocimiento Orpheus (Holanda)
71. Sensor infrarrojo
72. Ventanas cámaras
73. Soporte barquilla reconocimiento
74. Lanzabengalas SUU-25E/A
75. Barquilla de teledirigida
76. Soporte exterior ala
77. Rail lanzamiento misil
78. Misil AIM-9L
79. Misil AMRAAM
80. Flap maniobra (panel abeja aluminio)

84. Construcción multilarguero
85. Depósito integral ala
86. Flaperon derecho
87. Tuberías combustible
88. Escotillas
89. Escotilla depósito central combustible
90. Conducto admisión
91. Cuaderna soporte ala
92. Receptáculo reabastecimiento en vuelo
93. Compresor baja (FAN)
94. Motor F100/110
95. APU arranque
96. Mecanismos accesorios motor

99. Servoactuador flaperon
100. Estructura posterior fuselaje
101. Depósito combustible integral
102. Soporte motor
103. Antena superior UHF/IFF
104. Revestimiento fuselaje
105. Carena lateral
106. Carena dorsal
107. Acumuladores sistema control vuelo
108. Fuente alimentación luz anticollisión



54. Alimentación munición
55. Tambor munición 600 cartuchos
56. Eje tambor
57. Motor hidráulico cañón
58. Eje control flap maniobra
59. Bodega sistema hidráulico

81. Luz navegación
82. Descargadores de estática
83. Borde salida (fijo)

97. Eje caja mecanismos
98. Receptáculo suministro combustible

109. Empenaje horizontal
110. Empenaje horizontal (intercambiable)

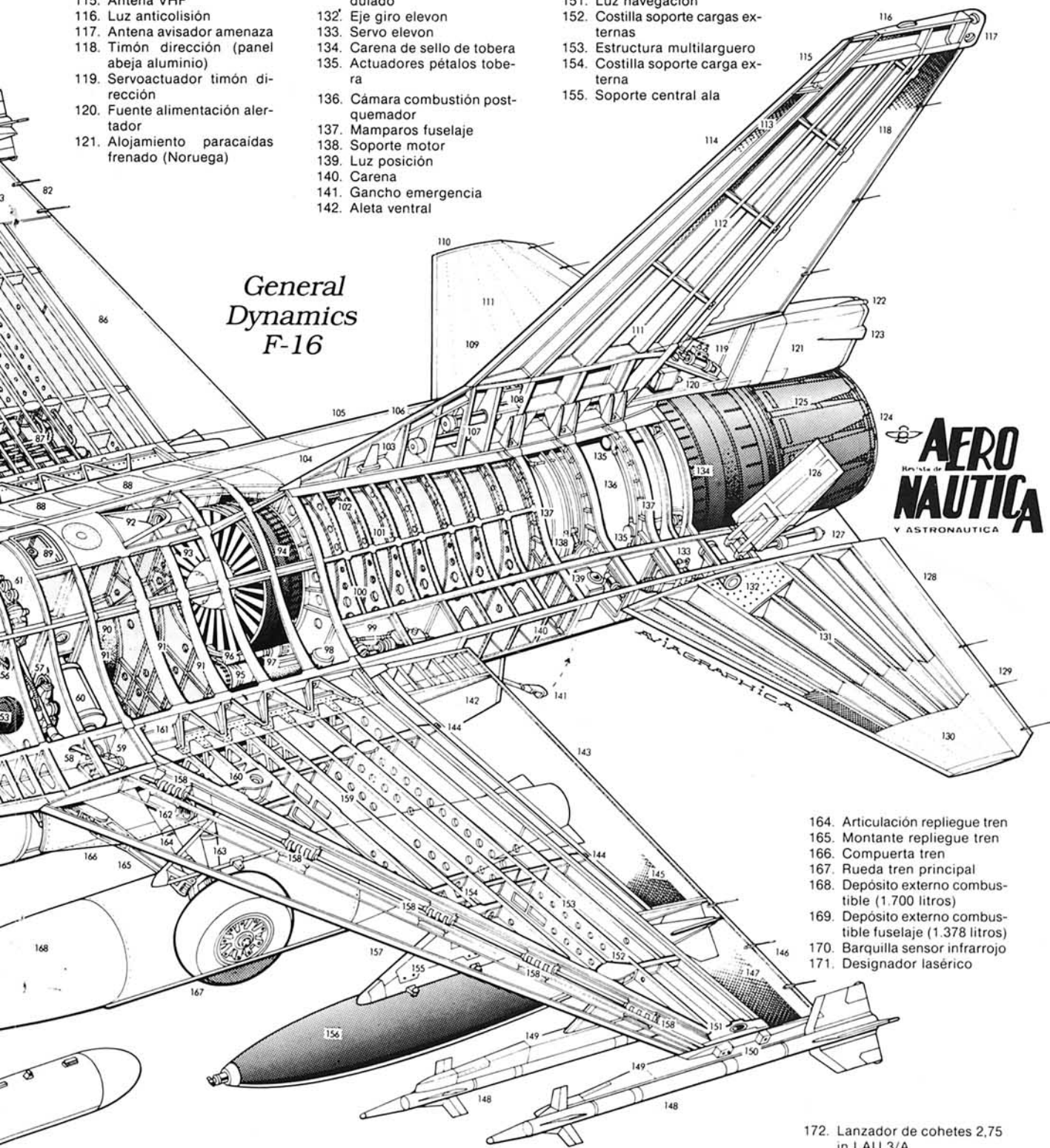
- 111. Revestimiento fibra carbono
- 112. Estructura empenaje vertical
- 113. Panel abeja aluminio
- 114. Borde ataque acero
- 115. Antena VHF
- 116. Luz anticolisión
- 117. Antena avisador amenaza
- 118. Timón dirección (panel abeja aluminio)
- 119. Servoactuador timón dirección
- 120. Fuente alimentación alerzador
- 121. Alojamiento paracaídas frenado (Noruega)

- 128. Empenaje horizontal izquierdo
- 129. Descargadores estática
- 130. Revestimiento fibra carbono
- 131. Estructura aluminio ondulado
- 132. Eje giro elevon
- 133. Servo elevon
- 134. Carena de sello de tobera
- 135. Actuadores pétalos tobera
- 136. Cámara combustión postquemador
- 137. Mamparos fuselaje
- 138. Soporte motor
- 139. Luz posición
- 140. Carena
- 141. Gancho emergencia
- 142. Aleta ventral

- 146. Descargadores estática
- 147. Sección fija borde salida
- 148. Misil AIM9L
- 149. Rail lanzamiento misil
- 150. Herraje amarre lanzador misil
- 151. Luz navegación
- 152. Costilla soporte cargas externas
- 153. Estructura multilarguero
- 154. Costilla soporte carga externa
- 155. Soporte central ala

- 159. Depósito integral ala
- 160. Soporte carga externa
- 161. Herrajes ala/fuselaje
- 162. Luces rodaje/aterrizaje
- 163. Amortiguador tren principal

General Dynamics F-16



AERO NAUTICA
Revista de
Y ASTRONAUTICA

- 122. Luz navegación
- 123. Antenas ECM
- 124. Tobera salida
- 125. Pétalos tobera motor
- 126. Freno aerodinámico
- 127. Actuador freno

- 143. Flaperon
- 144. Bisagra flaperon
- 145. Flaperon de panel abeja aluminio

- 156. Bomba baja resistencia MK-84 (908 kgs.)
- 157. Flap maniobra
- 158. Actuador flap

- 164. Articulación repliegue tren
- 165. Montante repliegue tren
- 166. Compuerta tren
- 167. Rueda tren principal
- 168. Depósito externo combustible (1.700 litros)
- 169. Depósito externo combustible fuselaje (1.378 litros)
- 170. Barquilla sensor infrarrojo
- 171. Designador láserico

- 172. Lanzador de cohetes 2,75 in LAU 3/A
- 173. Perturbador ECM AN/ALQ 119
- 174. Bomba de retardo Snakeye (227 kgs.)
- 175. Bomba guía láser G-Bu-10 C/B (908 kgs.)