

# NOTICIAS CASA

Número 80 - Enero/Febrero 1999



**EUROFIGHTER**

*En producción*

**A-320**

*Respuesta eficaz*

**DIVISIÓN ESPACIO**

*Nuevos contratos*



# C-295

*Voló el "Ciudad de Sevilla",  
primer avión de serie*



Es una publicación de  
**CONSTRUCCIONES AERONÁUTICAS, S.A.**  
 Dirección de Organización y Recursos Humanos  
 Departamento de Comunicación Interna / Relaciones  
 Públicas y Prensa  
 Avda. de Aragón, 404, 28022 MADRID

**REDACCION**  
 Teléfonos: 915 857 121 - 915 857 173 - 915 857 271  
 Telefax: 915 857 274

**CONSEJO DE REDACCIÓN**  
 Director: José M<sup>o</sup> Sanmillán  
 Coordinador: Salvador Martínez Fenoll  
 Redactores: Marián Fernández Torres, José Antonio  
 Muñoz y José M<sup>o</sup> Palomino

**CORRESPONSALES POR CENTROS**  
 José Luis Hormigos, en Fabricación (Getafe); Belén  
 Cantabrana, en Sede Social; José Antonio Vázquez  
 Inarejos, en Factoría de Cádiz; Pedro J. Suárez, en  
 Factoría de Tablada; Benito Sánchez, en División  
 Espacio; Carlos Acitores, en Factoría de San Pablo;  
 Felipe Rubio, en Proyectos (Getafe); Luis Bejarano, en  
 Mantenimiento (Getafe).

**DISEÑO**  
 Eduardo Gómez Moraleda

**HAN COLABORADO EN ESTE NÚMERO**  
 Felipe Morán Criado, Dirección de Fabricación; José  
 Raúl Fernández Ortega, José Manuel Luna Díaz, José  
 Luis Ortiz Alias, Julián Sánchez Miguel, de Factoría  
 de Getafe; Fernando Plaza y Luis Muñoz, de la  
 Dirección General de Programas; Pedro López Alocén,  
 Antonio Barnusel y Francisco Galán Soteres, de la  
 División Espacio; Pedro César Grueso Díez, Carlos J.  
 de Osa Manzanares, de la DPS (Dirección Proyectos);  
 Javier Burés y Luis Arizón de la División, de  
 Mantenimiento.

**FOTOS**  
 Centro de Documentación, Antonio Alcina, Antonio  
 Viola, Emilio González, Bartolomé Piñero y  
 Subdirección de Comunicación Comercial.

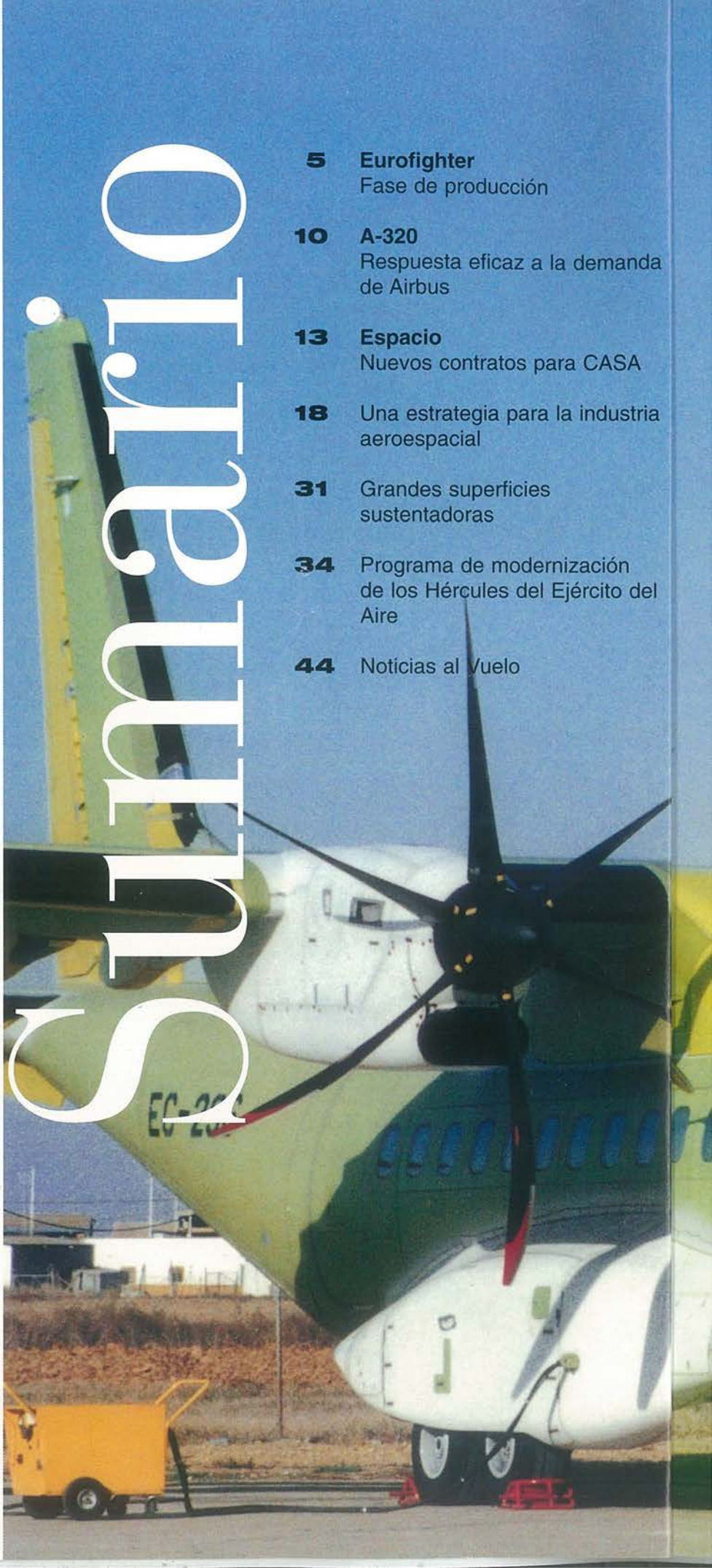
**MAQUETACIÓN, FOTOCOMPOSICIÓN  
 Y FOTOMECAÁNICA:**  
 Lufercomp, S.L.  
 Mar Mediterráneo, 1. Nave 3-D. (Polígono Industrial  
 San Fernando)  
 28830 San Fernando de Henares (Madrid)  
 Teléfono 916 773 474

**IMPRIME:**  
 Gráficas Villena  
 Cardenal Herrera Oría, 242  
 28035 Madrid

DEPÓSITO LEGAL: M-12.194-1984

# Sumario

- 5 Eurofighter**  
Fase de producción
- 10 A-320**  
Respuesta eficaz a la demanda  
de Airbus
- 13 Espacio**  
Nuevos contratos para CASA
- 18 Una estrategia para la industria  
aeroespacial**
- 31 Grandes superficies  
sustentadoras**
- 34 Programa de modernización  
de los Hércules del Ejército del  
Aire**
- 44 Noticias al Vuelo**



## C-295: Voló el primer avión de serie

El primer avión de serie del C-295 "Ciudad de Sevilla" realizó, el día 22 de diciembre, su primer vuelo con total éxito en la factoría sevillana de San Pablo. El vuelo tuvo una duración de 2 horas 45 minutos con una envolvente de vuelo satisfactoria. A los mandos iban los pilotos Alejandro Madurga, José Murga y el mecánico Antonio Ojeda. Al aterrizar, Alejandro Madurga manifestó: "Hemos realizado maniobras en todas las configuraciones, pruebas de pérdida, estabilidad y cualidades de vuelo cumpliendo el avión satisfactoriamente los cálculos establecidos".

Gracias a este nuevo desarrollo, CASA podrá ofrecer al mercado toda una familia de aviones de transporte cubriendo una gama de cargas de pago que van desde las tres toneladas del C-212 a las diez toneladas del C-295. CASA, actualmente, es líder del mercado de aviones de transporte ligero y medio, con sus aviones C-212 y CN-235.

El C-295 incorpora dos modificaciones fundamentales que lo diferencian del CN-235: por una parte, el aumento de cabina de carga hasta los 12,69 m; y por otra, el refuerzo de la estructura del ala para soportar los nuevos pesos operativos (Peso Máximo al Despegue 23.200 kg).

El alargamiento del fuselaje permite transportar hasta cuatro plataformas de 88x108 pulgadas con una carga de pago máxima de 9.700 kg o, según la configuración interior, 69 soldados totalmente pertrechados, tres vehículos ligeros ó 27 camillas para heridos con cuatro enfermeros.

El C-295 instala motores Pratt & Whitney PW-127G que permiten una velocidad de crucero de 260 nudos, un techo operativo de 25.000 ft, y un alcance con máxima carga de pago (9.700 kg) de hasta 750 millas náuticas.

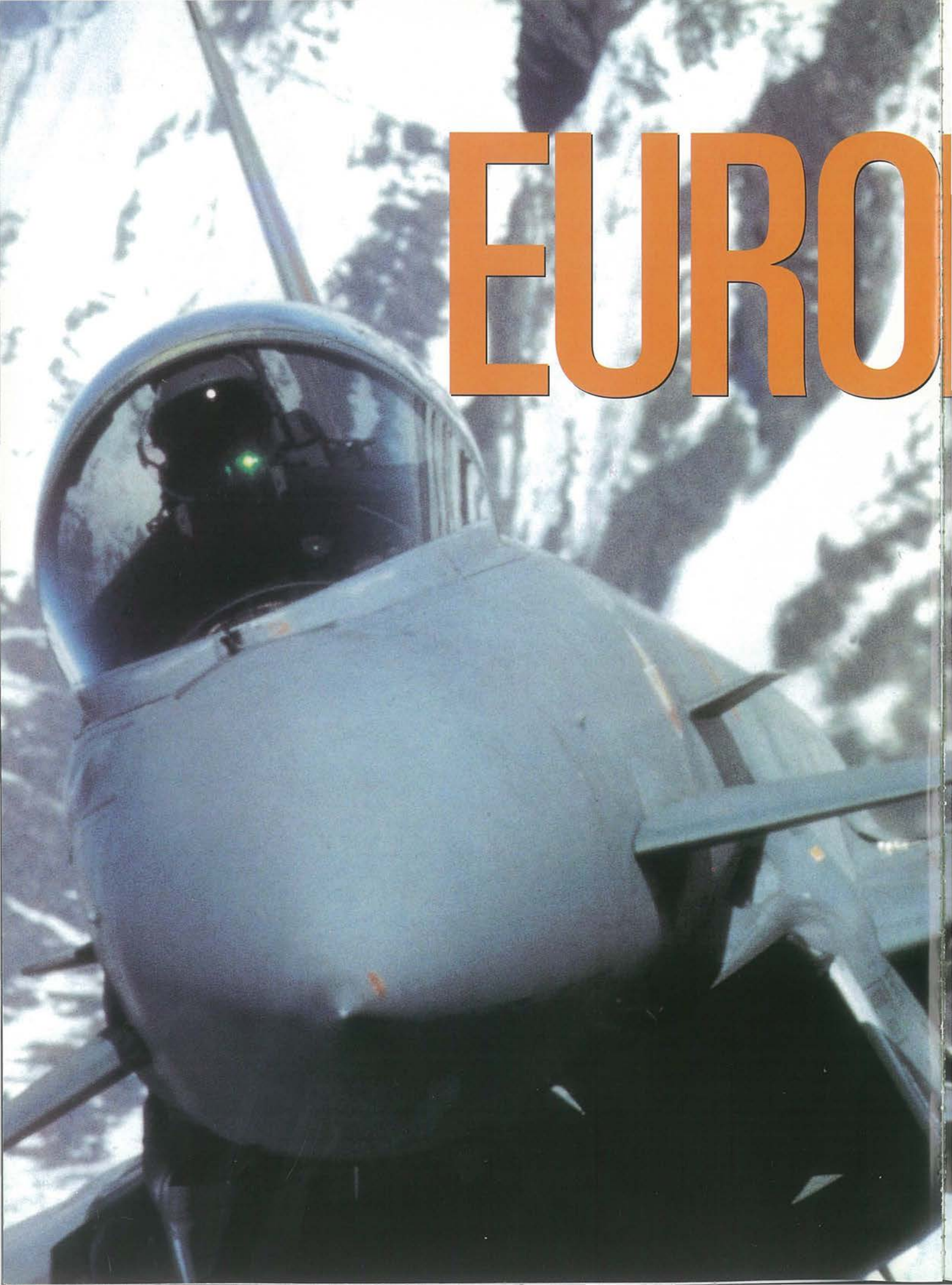
La aviónica ha sido actualizada con la introducción del Sistema de Gestión de Vuelo, Flight Management System (FMS), que permite planificar la navegación integrando las señales procedentes de diferentes sensores, incluyendo el GPS para navegación por satélite.

Estas modificaciones han permitido reformar y modernizar la cabina de vuelo para aumentar su ergonomía, reducir la carga de trabajo de los pilotos y darle un aspecto más agradable.

El primer prototipo realizó su primer vuelo el 17 de noviembre de 1997. Estos dos aviones realizarán todos los ensayos para su certificación. ■

**"Hemos realizado maniobras en todas las configuraciones, pruebas de pérdida, estabilidad y cualidades de vuelo cumpliendo el avión satisfactoriamente los cálculos establecidos."**





# EURO

# FIGHTER

## Fase de Producción: Un sueño hecho realidad

Se inicia en Madrid el *tour informativo* sobre la fase de Producción

**E**l año 1998 ha sido un año clave en la historia del Programa Eurofighter. La decisión adoptada por las cuatro naciones en los últimos días de diciembre de 1997 de lanzar las fases de Preparación para la Producción, Producción y Apoyo Logístico, firmando los correspondientes MOU's, ha supuesto un cambio cualitativo muy importante para el programa. Primero, se acababan las incertidumbres que han rodeado al programa en los últimos años. Segundo, se confirmaba la confianza de las Fuerzas Aéreas en el producto y en la capacidad de las cuatro industrias de demostrar que se van a cumplir los requerimientos operativos. Tercero, permitía la firma a principio de año del mayor contrato de la historia de las cuatro compañías, 620 aviones más 90 opciones, por un valor que supera los 45 BDM, sin contar los contratos de apoyo logístico. Cuarto, daba un respaldo valiosísimo para salir al mercado exterior

y comercializar el EF-2000 Typhoon desde una posición ventajosa y quinto, se ratificaban los puntos anteriores mediante la firma en septiembre del Contrato de Producción del primer pedido de aviones "trancha" (148 aviones, incluidos 5 instrumentados y 1 estructura de ensayo).

Tenemos un producto excepcional como lo corroboran los más de veinte pilotos de las industrias y las cuatro Fuerzas Aéreas que han volado el EF-2000. Se ha explorado la envolvente de vuelo hasta Mach 2. Se ha demostrado que el avión puede volar en régimen supersónico, sin necesidad de los posquemadores de los motores, característica que fue anunciada por Lockheed Martin como uno de los aspectos claves del F-22. Se han iniciado los ensayos en vuelo con el sensor más importante del sistema de armas, el radar, instalado en dos de los prototipos. Se ha llevado a cabo el lanzamiento con éxito del misil AIM-9 y se han realizado los ensayos de separación del misil AMRAAM y de los depósitos de 1000 litros, y se ha efectuado el primer reabastecimiento en vuelo. Se prevé alcanzar más de 740 horas



de vuelo a finales de año, con los siete prototipos. También se ha demostrado que con los datos de ensayos recogidos hasta ahora se van a cumplir todas las actuaciones requeridas, en algunos casos por exceso.

Los objetivos del programa para el año 1999 se centran en:

Area contractual: La firma de los contratos de Apoyo Logístico relativos a repuestos, equipo de tierra y SHVs (Super High Value Items) durante el primer semestre de 1999).

En el área operativa y a título de ejemplo: comenzar todos los montajes de componentes mayores para el

primer avión de producción (IPA1), iniciar el desarrollo de los Sistemas de Apoyo en Tierra de muy alto valor (GPATE, GTA, GSS, ASTA).

El programa de desarrollo ha sufrido una replanificación para adecuarse al cumplimiento de las fechas de entrega y funcionalidades (CRRs), comprometidas para los aviones de la primera trancha. Estas áreas críticas, se centran fundamentalmente en el desarrollo del software asociado a los sistemas de aviónica y control de vuelo y en la disponibilidad de los equipos, en configuración de producción, necesarios para

llevar a cabo los ensayos de integración HW/SW. Las acciones identificadas para reducir los riesgos son: incrementar los recursos en esas áreas, fundamentalmente en ingeniería de software, y mejorar sustancialmente la gestión de los equipos con los suministradores.

El pasado 30 de enero, se firmó el Contrato Marco para la fase de producción de los aviones. El Contrato Marco contempla la firma de cuatro Contratos Suplementarios.

El Suplemento número 1, firmado también el 30 de enero, se refiere a la obtención y preparación de los

**Los análisis de marketing realizados muestran que existe un mercado accesible de más de 800 aviones**

se en BAe y Dasa en diciembre. En los próximos meses se incrementará progresivamente el volumen de los trabajos de producción.

**Sistemas de apoyo en tierra**

Otros aspectos importantes a destacar en el programa son los relacionados con los sistemas de apoyo en tierra, cuya definición han progresado durante el año 1998. CASA participa activamente en todos ellos y lidera uno, el Ground Support System, que es considerado clave para poder operar el avión y, por lo tanto, tiene que estar disponible con la primera entrega. Otros sistemas de apoyo en tierra son: los simuladores de entrenamiento para pilotos, el apoyo logístico industrial durante los primeros años, puesto que las industrias se harán responsables inicialmente de todo el apoyo logístico a excepción del mantenimiento sobre avión; y el sistema de apoyo técnico en servicio, cuya implantación es clave para mantener los aviones al día incorporando de una manera estructurada nuevas capacidades operativas.

Con el respaldo de la firma de los MOUs y de los contratos marcos antes mencionados se ha incrementado sustancialmente la actividad comercial. Los análisis de marketing realizados muestran que existe un mercado accesible de más de 800 aviones, por lo que el EF-2000 Typhoon debe aspirar a obtener al menos un 50% de dicho mercado. Se ha creado un grupo de apoyo a ventas formado por personal de las cuatro compañías. Este grupo se centra inicialmente en apoyar la campaña de Noruega, la más importante en estos momentos debido a la proximidad

medios de producción para el programa, esto es, las inversiones en utillaje, maquinaria, instalaciones, edificios, etc. El Suplemento número 2, considera la producción de los primeros 148 aviones. Los Suplementos 3 y 4 se refieren a la producción de 236 aviones cada uno de ellos, hasta completar los 620 aviones contemplados en el Contrato Marco.

El primero de los 620 aviones deberá realizar su primer vuelo en agosto del 2001, y el último se entregará en abril del 2015, por lo que el Programa Eurofighter generará una actividad ininterrumpida en nuestras

líneas de producción durante los próximos 17 años.

El Programa de Producción se está desarrollando de acuerdo con los plazos previstos. Las cuatro compañías, Alenia, BAe, CASA y Dasa, están realizando las inversiones previstas en utillaje e instalaciones industriales.

La pasada primavera, BAe y Dasa comenzaron la fabricación de las piezas del primer avión. Alenia lo hará el próximo otoño, y CASA comenzará a principios de este año. Los primeros subconjuntos del citado primer avión comenzaron a ensamblar-

en la posible toma de decisión. Entre las actividades llevadas a cabo durante 1998 destaca la visita realizada por el prototipo DA 5, a primeros de junio, a la base Noruega de Rygge, donde tuvo lugar una evaluación de compatibilidad operativa con los sistemas de apoyo de la Fuerza Aérea Noruega. Nuestro competidor es el F-16, Block 60, de Lockheed Martin. Los elementos críticos de esta campaña son sin duda conseguir un lobby político al más alto nivel, realizado coordinadamente por los cuatro países defendiendo la solución europea y presentar una buena oferta de offset basándose en las capacidades de los cuatro países.

Además de Noruega, se han puesto en marcha otras campañas como son Corea, liderada por CASA,

Grecia, liderada por Dasa, Singapur, Australia, Arabia Saudita, liderada por BAe y Brasil, liderada por ALN.

Con objeto de mejorar la gestión del programa, que pasa de centrarse en la gestión del desarrollo del producto a simulta- nearla con la gestión de la producción, del apoyo logístico y del esfuerzo de exportación, Eurofighter GmbH ha

llevado a cabo un análisis de sus procesos claves, y como consecuencia de esto ha modificado su organización y ha redefinido su visión y misión estableciéndose claros objetivos a medio y a corto plazo. Estos objetivos se han enfocado tanto hacia los resultados (Goals for Results) como a las mejoras en los procesos, que permitan obtener los resultados más fácilmente (Goals for Excellence). Estos objetivos se han desplegado a cada uno de los equipos que se han constituido con la nueva organización, con lo que se pretende garantizar que los esfuerzos individual y colectivos vayan dirigidos en la dirección deseada. ■

**Tenemos un producto excepcional como lo corroboran los más de veinte pilotos de las industrias y las cuatro Fuerzas Aéreas que han volado el EF-2000.**



# Eurofighter Typhoon

## Sesiones de comunicación y concienciación del nuevo entorno

**H**ace más de diez años, el 23 de noviembre de 1988, se firmó el contrato que cubría la Fase de Desarrollo del Eurofighter 2000. Ha tenido que pasar todo ese tiempo para que, amén de las vicisitudes políticas, se alcanzara el grado de madurez técnico que avalara el lanzamiento de la producción en serie, así como los elementos y sistemas no embarcados que serán el corazón del sistema de apoyo logístico cuando el EF-2000 entre en servicio. Nos queda bastante por andar pero ahora el camino está definido, sabemos que tiene "curvas" peligrosas, algunas de las cuales, incluso su salida, no figura claramente definida en los mapas de la ruta, pero es justamente donde debemos saber combinar el ímpetu y las ganas de llegar con la experiencia vivida sin lugar al abandono, desánimo y al nefasto derrotismo ("ya verás como hay alguno que se retrasa más que nosotros" "la planificación está para no cumplirla" "Ya sabemos lo que pasa en este Programa", etc.). Uno de los aspectos del camino que han cambiado han sido los límites contractuales, quizá al principio de la Fase de Desarrollo y hasta la reorientación de 1995 los "arcenes" contractuales eran más amplios y permitían algún margen de maniobra para corregir los pequeños derrapajes durante la conducción, pero ahora que hemos entrado en carretera de alta montaña, aunque, en buen estado, con límites muy bien definidos, hay muy poco "arcén" para corregir errores de conducción.

A la vista del cambio y de la dureza de la prueba, los directores de los equipos participantes, BAC (Board Advisory Committee), teniendo en cuenta la complejidad de los equipos por número y diferente especialización, decidieron lanzar unas sesiones de comunicación y concienciación del nuevo entorno ("Communications Crusade") dirigidas a los integrantes de los equipos participantes y que tuvieron lugar entre los días 16 al 20 de noviembre en CASA, BAe, Dasa y ALN consecutivamente y sin pausa. Entre los integrantes del equipo comunicador (cuatro miembros del BAC, cuatro Programme Managers y siete directores de EF) se hizo familiar el eslogan "Conozca Vd. Europa en una semana".

Centrándonos en las jornadas de comunicación, fueron convocados más de 300 responsables de las diferentes disciplinas y en las cuatro compañías, con el mismo esquema:

- Visión del entorno competitivo externo.
- Visión del cliente (Directores de Programa de los respectivos Ministerios de Defensa).
- Análisis de lo realizado.
- Descripción del nuevo entorno y objetivos.
- Exposición y desarrollo de las decisiones tomadas por el BAC para hacer frente al nuevo escenario.
- Discusión en grupos de trabajo formados por los asistentes con presentación de sus conclusiones sobre: Prioridades a abordar en tu



compañía, barreras que se oponen a la aplicación de los cambios decididos, aspectos no mencionados que sin embargo tengan influencia en el objetivo a conseguir.

El mensaje era único. Las reacciones y respuestas si no son únicas, fueron comunes y homogéneas a pesar de provenir de cuatro nacionalidades y caracteres distintos. Con gran diferencia sobre las otras, la cuestión principal era que se reconocía que para afrontar el nuevo entorno e incluso el nuevo modo de ejecutar se requería un cambio cultural y de actitud intra e inter-compañías. En segundo lugar se planteó como mejorar las relaciones/ resultados con los proveedores de equipos, piedra angular del Programa. A continuación y con el mismo orden de importancia aparecen:

- Adecuación de las herramientas y procesos inter-compañías (Información Technology).
- Planificación única e integrada pero a la vez simplificada y realista.
- Visibilidad.
- Recursos.

Muchas de las cuestiones planteadas anteriormente tienen respuesta directa en las decisiones tomadas y expuestas durante las sesiones, otras necesitan posterior desarrollo y sobre todo el reconocimiento de que el grado de dificultad ha aumentado, exigiendo una actitud proactiva y consciente. En CASA hay un programa para extender toda esta información a todas las organizaciones involucradas, en sesiones similares a las realizadas durante la "cruzada".

Finalmente, se ha dado mucha importancia a que todos los componentes del equipo sean conscientes que las condiciones del rally han cambiado. Los controles intermedios y la meta final han sido fijadas y no se van a cambiar. Para ello se debe continuar con la atención al 100% asegurando que la máquina funcione correctamente y evitar "romper" a 600 metros del control final. ■

De arriba a abajo: Brian Phillipson, J. I. Ruiz Sequera, F. Plaza y F. Fernández Sáinz



# A-320

A-320, un millar de revestimientos

## Respuesta eficaz a la

Se incrementa en un 150% la cadencia de fabricación

A principios de 1998, la Factoría de Getafe alcanzó por primera vez la cifra de veinte aviones al mes en la fabricación de revestimientos del A320. Esta cadencia significó sacar prácticamente un avión diario y se está manteniendo a lo largo del año. Factoría de Getafe ha respondido así con plena eficacia al reto planteado por Airbus Industrie, cuyo volumen de pedidos ha provocado un incremento de la fabricación. Gracias a las mejoras introducidas en el proceso, el ciclo de fabricación del revestimiento ha pasado de tres meses en 1996 a un mes en 1998. El pasado mes de octubre, se entregó el avión número 1000.

En el caso de los revestimientos del A320 y tomando como referencia el año 1996, el incremento en la cadencia de fabricación ha sido del 150%. En el citado año se entregaron 85 aviones, lo que representa un promedio de 8 aviones al mes. En 1997 se entregaron 125 aviones, alcanzándose una cadencia

media de 12 aviones al mes. En 1998 se han mantenido las entregas en 20 aviones mensuales, al final se habrán enviado a Airbus Industrie entre 215 y 220 unidades.

Alcanzar estos ritmos de entregas en el revestimiento del A320 es algo especialmente notorio dadas sus características, pues está considerado como una pieza clave en la fabricación del estabilizador por la complejidad de su elaboración. Es el único elemento que se fabrica por sistema modular y en el que se usan más de 2.000 útiles. Tampoco hay que olvidar que cuando se dice que se ha fabricado un avión, en realidad se está hablando de cuatro revestimientos, lo que da una idea más aproximada de la magnitud de este proceso.

Para cumplir los objetivos derivados de las demandas del cliente, Factoría de Getafe ha realizado un importante esfuerzo mediante varias líneas de actuación. Por un lado, se ha llevado a cabo una revisión total del utillaje, como es el caso de los juegos de módulos, las cunas y diversos útiles de piezas pequeñas, entre otros. Con esta mejora del utillaje, en la que no ha



# demanda de Airbus

sido necesario duplicar ningún útil, además de aumentar el ritmo de fabricación, se ha conseguido reducir las desviaciones en un 50%.

Los revestimientos, elemento por elemento, son objeto de un seguimiento exhaustivo, detectando en cada momento del proceso cualquier desviación y evitando así que pueda reflejarse en unidades posteriores. Para ello se dispone de un nuevo sistema informático bajo la aplicación Lotus Notes, que controla las desviaciones y sigue paso a paso el proceso de fabricación del revestimiento. Una secuencia de actuaciones en la que, por otra parte, no se puede iniciar una nueva fase sin haber finalizado antes la anterior.

La fabricación de los revestimientos del A320 se realiza en una célula en la que trabajan del orden

de un centenar de personas. Gracias a la organización y coordinación que caracterizan el trabajo que se desarrolla en esta célula, no sólo se logra mantener el elevado ritmo de fabricación, sino que también se consiguen unos muy elevados índices de calidad a pesar de la alta complejidad que conlleva el proceso de fabricación, pues son muchas las operaciones a efectuar en un solo día de trabajo. Actualmente se está trabajando en la instalación de dos "raks" adicionales, con el fin de estar en disposición de hacer frente a un posible nuevo aumento de cadencia. ■



Línea de ensamble final del A-320.

## Curada la primera "piel" del primer revestimiento del A340/500/600

*Dentro del programa de desarrollo del estabilizador horizontal del A340-500/600 (modelo de aeronave derivada del A340 pero con mayor alcance y cargas de pago) y una vez terminados los utillajes necesarios, el pasado 19 de octubre se curó en los autoclaves*



*del Centro de Composites de Illescas la piel del primer revestimiento, que en este caso se trata del superior izquierdo.*

*El citado revestimiento se realiza en las instalaciones de Illescas, en una máquina de encintado automático de fabricación española. El revestimiento ahora iniciado se destinará a poner a punto todo el proceso, con el fin de fabricar los del primer avión.*

# A-320



Parte de la plantilla de Revestimientos del A-320. Getafe.

## Innovación: clave del éxito del A-320

Airbus lanzó oficialmente el programa en 1984 y el primer vuelo se realizó en 1987. La primera entrega se hizo a Air France en 1988. Actualmente, más de 1050 aviones han sido pedidos por aerolíneas de todo el mundo, con más de 650 en operación.

Este avión tiene un alcance que supera los 5500 Km. con 150 pasajeros en configuración clásica.

### Cambio de mentalidad

Airbus decidió incorporar los más modernos materiales compuestos armados, en mayor proporción que en sus predecesores. En cada uno de los A-320 va un total de 8.600 libras de estos materiales, lo que supone un ahorro, frente a otros materiales, de 1.800 libras en el conjunto de la aeronave, equivalentes al peso de nueve pasajeros con sus equipajes. Si bien, se emplean aleaciones de aluminio en las principales estructuras de las alas, numerosos elementos auxiliares son de plásticos armados con fibra de carbono, como los paneles del borde de salida de las aletas hipersustentadoras, los carenados de los alojamientos de las guías correderas de las aletas hipersustentadoras, alerones, "spoilers" interiores y exteriores y las carenas entre las alas y fuselaje.

Si tenemos que utilizar una palabra para explicar el éxito de Airbus en el mercado internacional esta es: INNOVACIÓN.

La decisión de fabricar el A-320 fue un acierto, aunque hubo mucha presión para decantarse primero por la fabricación del A-330/340. Había dos factores: uno de mercado y otro, la razón técnica de dar un paso tecnológicamente importante como era el tratamiento de datos por ordenador.

El A-320 es el primer avión de la familia más avanzada de "pasillo único" que apareció al final de los 80 con la introducción del Fly By Wire (FBW). Con la incorporación de las cabinas digitales, éstas se han convertido en una industria de referencia. Los controles digitales FBW fueron usados por primera vez en el A-320, hoy también equipa los modelos A-319, A-321, A-330 y A-340.

Para la fabricación de la "cola" se hace un uso extensivo de los componentes de fibra de carbono. Airbus ha dotado al A-320 de un elevado nivel de protección anticorrosiva. El resultado fue una aerestructura con una vida útil, sin reparaciones importantes, de 48.000 vuelos de 1 hora y 15 minutos.

El principal avance, sobre las anteriores formas de pensar en la industria aeroespacial consistió en aplicar la digitalización y el tratamiento por ordenador en la cabina de pilotaje reemplazando las columnas de mando tradicionales por una palanca de mando lateral corta. Este sistema, además de más preciso y seguro, proporciona al piloto y copiloto por primera vez en la historia de la aviación civil, una visión totalmente clara del tablero de instrumentos, en el que se encuentran las pantallas de seis TRC a todo color. El número de instrumentos en el tablero frontal del A-320 quedó reducido en más del 7% respecto a otros aviones.

El A-320 llevó a Airbus al mercado de los 150 pasajeros con un avión eficiente, moderno y competitivo. Su éxito ha capacitado al consorcio el desarrollo de una familia de aviones de pasillo único -A-319 y A-321- como ya había hecho con la de fuselaje ancho -A-300 y A-310-.

En el año 98, el total de pedidos de este avión hasta finales de noviembre ascendió a 162 aviones y las entregas han sido de 72 aparatos. ■

Para el lanzador europeo Ariane 5  
y el americano Atlas V

# Nuevos contratos para CASA

Por valor de 3.500 millones de pesetas

CASA ha obtenido un contrato para el desarrollo de una nueva etapa criogénica\* del Ariane 5, después de una dura competición entre las más prestigiosas empresas europeas del sector. El contrato, valorado en 2.500 millones de pesetas, consiste en construir una estructura cilíndrica con materiales compuestos. Esta estructura unirá la parte inferior actual del lanzador con una etapa criogénica de nuevo diseño. Además servirá para separar las dos partes en el momento adecuado del lanzamiento, por medio de un cordón piro-técnico.

Para la construcción de esta unidad, CASA prevé una importante instalación para la aplicación de la fibra de carbono por medio de un proceso automático. Dicho proceso reducirá de manera importante los costos de fabricación, obteniendo así el precio recurrente más competitivo de todas las ofertas presentadas.

Para CASA, este contrato supone la continuidad en la fabricación de todas las versiones del Ariane 5, programa que gestiona en España el CDTI, así como la garantía de una mano de obra altamente cualificada.

La sociedad Arianespace, que comercializa el lanzador europeo Ariane, no quiere estar ajena a la revolución que la era Internet ha motivado en las comunicaciones por satélite, lo que ha incrementado la demanda de lanzamientos al espacio de gran cantidad de satélites. Por ello, solicitó a la Agencia Espacial Europea un programa de desarrollo tecnológico (del que forma parte este contrato) para aumentar la capacidad de empuje del lanzador y conseguir poner en órbita hasta 11 toneladas de carga de pago. Este programa se hará en dos fases y concluirá en el 2006.

## Contrato con Lockheed Martin

CASA, además de este contrato para el Ariane 5, ha conseguido otro con Lockheed Martin Astronautics, en EE.UU., por un importe de 1.000 millones de pesetas para fabricar el adaptador entre etapas (InterStage Adapter ISA) del lanzador EELV (Atlas V). Este adaptador reduce el diámetro de una etapa a otra y tiene forma de cono. CASA fabricará 21 unidades en fibra de carbono entre 1999 y 2003. El primer ISA de vuelo se entregará en el 2000 y el resto con cadencias de seis por año. ■

\*Etapa criogénica: en terminología aeroespacial es la fase del lanzador donde se emplea combustible con hidrógeno y oxígeno líquido a 200 grados bajo cero.

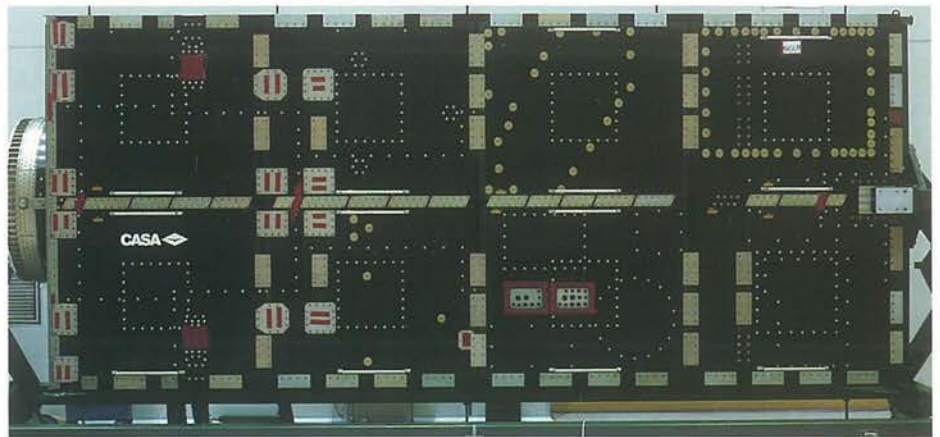


MM

# ETOP

## CASA participa en la construcción de los satélites meteorológicos del siglo XXI

*En 1998 se inició la fase C/D (diseño, construcción y ensayos) del primer satélite de la familia Metop. Dicho sistema de satélites está destinado a sustituir a los ya famosos Meteosat. La División Espacio es la encargada de la construcción de las antenas del Ascot (Advanced Scatterometer), que se dedicará a la medición y seguimiento de las mareas en los océanos (vientos y oleajes) y de las zonas heladas, los paneles externos del módulo donde irá la carga de pago y el cableado.*



*Estructura del módulo de carga de pago (Plataforma Polar)*

### El Ascot

La adjudicación de dichos trabajos supone para CASA una vez más el reconocimiento de su capacidad tecnológica en el área de estructuras, cableados y antenas para satélites de última generación así como el reconocimiento de una labor sostenida en el tiempo de un equipo humano conjuntado y apoyado por las correspondientes inversiones en instalaciones.

Dichas adjudicaciones tienen su base en la amplia experiencia demostrada por CASA en el área de los satélites de observación de la Tierra, científicos y de telecomunicaciones (ver cuadro en página siguiente).

### El Metop

Es un satélite de observación de la Tierra que continúa la misión del ERS y complementa la del Envisat (para esta misión CASA tiene el orgullo de haber construido la mayor plataforma para satélites de Europa, Plataforma Polar).

Las misiones de este satélite y los que le seguirán de la misma familia, conocidos popularmente por la comunidad científica como Meteosat 2ª Generación serán las siguientes:

- Obtención de datos sobre el clima y meteorología.
- Vigilancia global del medio ambiente (atmósfera, tierra, océanos, casquetes polares).

		ESTRUCTURAS	ANTENAS	MECANISMOS	CONTROL TÉCNICO	CABLEADOS Y ELECTRONICA	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	ANIMACIÓN Y SOFTWARE	ESTUDIOS DE INGENIERIA	INTEGRACIÓN DE SUBSISTEMAS	PROPULSIÓN
SATÉLITES DE TELECOMUNICACIONES	ARTEMIS	S/S Estructura Plataforma									
		Antena en Bandas Ku/Ka									
		Reflectores LBA/IOLA									
		Modelo Estructural del satélite									
		SILEX - Plataforma porta-equipos									
	METEOSAT S.G.	Plataforma									
		SEVIRI Baffle de Entrada									
	HOT BIRD PLUS	Plataforma y Módulo de Com.									
	EUTALSAT II	Mecanismo Despliegue de Antena									
		Plataforma									
	Módulo de Comunicaciones										
HISPASAT	Antena DBS										
	Plataforma y Módulo de Com										
	Modelos de Vuelo 1 y 2 (particip.)										
	Análisis Acoplado										
	Escenario de la misión										
ITALSAT	Antena de bandas Ku/Ka										
TURKSAT	Mecanismo Despliegue de Antena										
	Plataforma										
OLYMPUS	Reflectores TVB1										
	Unidad de Conmutación										
SATÉLITES DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA	PLATAFORMA POLAR	Módulo de Servicio									
		Módulo de Carga de Pago									
	HELIOS I	Caja de Equipos									
		Baffle y S/S de Obturación									
		S/S de Mecanismos Isostáticos									
		S/S de la Plataforma EPV									
	HELIOS II	Caja de Equipos									
		Baffle IHR									
	ERS-1 ERS-2	Instrumento AMI									
		Difusómetro Eólico									
	Altimetro Radar										
	Estructura Soporte Antena SAR										
SPOT 4	Caja de Equipos										
	Plataforma										
SPOT 5	Plataforma										
ENVISAT 1	Paneles Radiantes Antena ASAR										
	S/S de Distribución Antena ASAR										
	Instrumento MERIS										
	Altimetro Radar										
METOP 1	S/S Antena ASCAT										
	Reflector MIMR										
MINISAT-01	Plataforma										
	Carga de Pago										
ISO	Módulo de Servicios										
	Experimento ISOPHOT										
SOHO	Módulo de Servicios										
	Experimento GOLF										
HUYGENS	S/S Estructura Interna										
	S/S de Cableado de la Sonda										
STEP	S/S Estructura										
HIPPARCOS	Baffle Externo										
	Montura Espejo y Estruct. Secundaria										

• Investigación en el área de las ciencias de la Tierra.

El Metop girará en la órbita polar, a unos 850 kilómetros de altitud, circunstancia que le proporcionará una mayor cobertura global de la tierra con mayor detalle y precisión que la de los denominados satélites geostacionarios Meteosat. Esto además permitirá la interpretación de fenómenos atmosféricos correlacionados que se suceden en distintas

operacionales. Igualmente es responsable de la interpretación de los datos obtenidos y su envío a los usuarios finales, analizando todos los aspectos relativos al clima y la detección de posibles cambios climáticos globales. Con tal fin tiene establecidos múltiples acuerdos con otras organizaciones y países actuando de una forma coordinada para controlar un asunto de tan alto interés para la humanidad. ■



Área de Cableados.

partes del planeta (el niño, etc.).

Está previsto que esté operativo en los primeros años del siglo XXI y ha sido diseñado y será construido para Eumetsat siendo la Agencia Espacial Europea la encargada del desarrollo del primer satélite. Actuando conjuntamente con los satélites polares americanos constituirá un sistema global de observación de la Tierra.

Eumetsat

Es una organización intergubernamental creada por 17 países europeos entre los que se encuentra España. Su objetivo principal es establecer, mantener y explotar el sistema Europeo de satélites meteorológicos

## Los trabajos de CASA

**CASA es la responsable del diseño termomecánico, construcción y ensayos del subsistema de antenas del Ascát constituido por una antena fija (MID) y dos desplegables (ANTRA y ANTRF). La misión del Ascát será medir la velocidad del viento en el mar, su dirección, evaluar la evolución de la humedad en la tierra, la prospección de recursos subterráneos y la evaluación de los cambios en las masas de hielo. Cada una de las antenas incluye paneles radiantes, circuitos de alimentación RF, plataformas, soporte, montantes, cableado y el correspondiente control término.**

**Igualmente es la responsable del diseño y la construcción de los paneles que montados en el módulo de la carga de pago albergarán dicha carga. Dichos paneles serán fabricados en aluminio siendo su núcleo en forma de panel de abeja.**

**Finalmente CASA es la responsable del cableado del módulo de la carga de pago.**



Satélite XMM

## CASA concluye su participación

*CASA concluye su participación en el satélite XMM de la Agencia Espacial Europea (AEE), con la entrega del modelo de vuelo de la plataforma de servicio. Los trabajos realizados por la División Espacio de CASA para este satélite representan un valor aproximado de unos 2.000 millones de pesetas.*

La División Espacio también ha sido responsable de la estructura del plano focal, del control térmico del módulo de servicio y de la plataforma soporte de los espejos y finalmente del Subsistema de Distribución de Potencia del satélite entero. Esta participación se engloba en la aportación española del 10,2% del proyecto, cuyo retorno, a la industria española del sector espacio, ha estado armonizada por el Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI). El proyecto ha sido realizado en un tiempo récord de dos años. De esta misión saldrá una Plataforma o Módulo de Servicio, compatible con los lanzadores Ariane 5 y Protón, diseñada para ser utilizada en satélites científicos futuros de hasta 4,5 toneladas, a un precio altamente competitivo.

### La Misión del XMM

Este satélite multi-espejo de rayos X (XMM) es un observatorio espacial en la banda baja de rayos X del es-

pectro electromagnético que será puesto en órbita por Ariane 5 hacia septiembre de 1999. En virtud de su órbita altamente excéntrica y del tamaño del telescopio permitirá la observación de fuentes de rayos X con una sensibilidad sin precedentes.

El XMM tendrá la capacidad de mirar profundamente el universo, estudiando objetos que fueron creados cuando éste era muy joven (hace diez mil millones de años), tales como cuasares y las primeras galaxias permitiendo determinar sus características físicas. Este tipo de observaciones, de carácter claramente cosmológico, permitirán refinar los modelos del universo actualmente existentes.

El desarrollo de este satélite permite la puesta en el mercado de una Plataforma, ya incorporada en el nuevo satélite de rayos gamma integral también de la AEE, con posibilidades de utilización en otros futuros observatorios espaciales. ■



### ARIANE 5 - Vuelo 503

## Finaliza la fase de calificación

reno comercial después de haber demostrado que es un producto técnicamente fiable.

CASA diseña, fabrica y ensaya distintos elementos para este lanzador estando especializada en su parte alta tales como la caja de equipos, la EPS (Estructura de propergoles almacenables que se adapta a la caja de equipos), adaptadores de carga útil, unidades electrónicas de conmutación y tuberías y soportes para el motor criogénico Vulcano.

Arianespace, sociedad que comercializa el lanzador y de la que es ac-

cionista CASA cuenta ya con un nuevo producto al que tendrá que situar en el mercado frente a una creciente competencia. Para ello, se ha iniciado una campaña de reducción de costes que ineludiblemente llevara aparejado acometer nuevas inversiones al objeto de conseguir mejoras de productividad y hacer frente a cadencias de entrega superiores.

La industria espacial europea y CASA dentro de ella continúan consolidando su posición en un mercado difícil pero a la vez apasionante. ■



El pasado día 21 de octubre a las 18,37 hora peninsular era lanzado con éxito el tercer vuelo de calificación del lanzador Ariane 5 (vuelo 503). Con dicho vuelo finaliza la fase de calificación y Ariane 5 se dispone a iniciar su andadura en el te-

"LA MEJOR FORMA DE PREDECIR EL FUTURO ES CREARLO"  
Anónimo

Con este aforismo terminaba la conferencia que con el título "Una estrategia para la industria aeroespacial", el presidente de CASA, Alberto Fernández, expuso en Sevilla. Dado el interés de la citada conferencia, especialmente para la audiencia interna de CASA, reproducimos su extracto.

# Una estrategia para la industria aeroespacial

Por Alberto Fernández Fernández, Presidente de CASA y Felipe Morán Criado, subdirector de Planificación y Control - Dirección de Fabricación de CASA

Lo aeroespacial está de moda. Después del último lanzamiento del "Discovery" y con el lanzamiento del Programa Espacial americano, hemos llegado a conocer mejor a Pedro Duque o a John Glenn que a los complicados artilugios que les mantuvieron a 550 km. de altitud durante cerca de 9 días. Pero el Marketing es así, y su objetivo de conseguir el apoyo popular al incremento de los presupuestos de la NASA ha tenido más éxito que la misión en sí.

A continuación no seremos capaces de hacer que entiendan más de lo que ya conocen de los citados artilugios, pero sí vamos a explicarles como nosotros creemos que se puede desarrollar una estrategia competitiva y, por tanto, de éxito en un sector aeroespacial plagado de peculiaridades y amenazas.

Para conseguir nuestro objetivo vamos a describirles el sector y sus elementos determinantes, el proceso de consolidación de los 90 y su aparejada presión competitiva, para poder comprender mejor las oportunidades de futuro, que sólo una estrategia agresiva desde el punto de vista de competitividad y con visión a largo plazo, podrá aprovechar al máximo.

## Datos del Sector

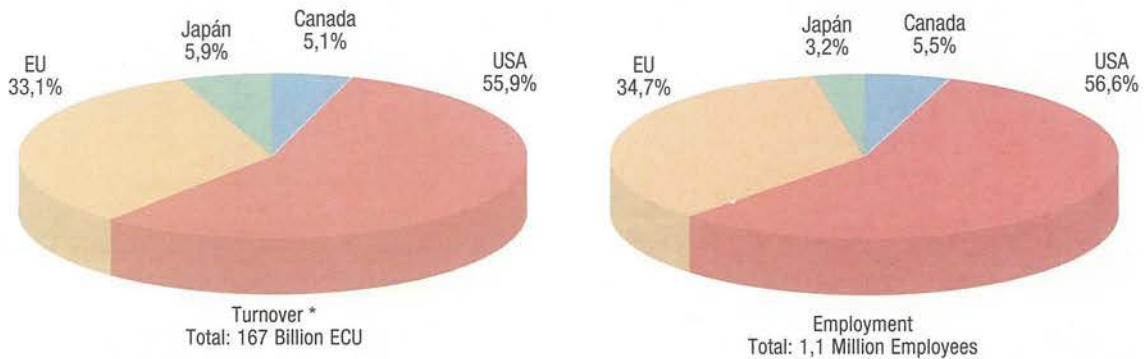
Los productos finales del sector, compuestos por unas aeroestructuras cada vez más exigidas y livianas, por unos motores con relaciones po-

tencia/peso cada vez más elevadas y con unos equipos cargados de tecnología y sofisticada electrónica, son realizados por una industria altamente compleja y tecnificada

Antes de entrar en los parámetros y características de la industria aeroespacial, comentemos los contenidos de un producto complejo, como puede ser un avión comercial, en el que la célula y su integración apenas sí representan el 50% del total del precio de venta, siendo los equipos un importante porcentaje creciente, en especial los electrónicos, de un pastel total, que para un Jumbo (B-747) es más de 150 millones de dólares.



■ 1997 Comparative Aerospace Industry Turnover and Employment

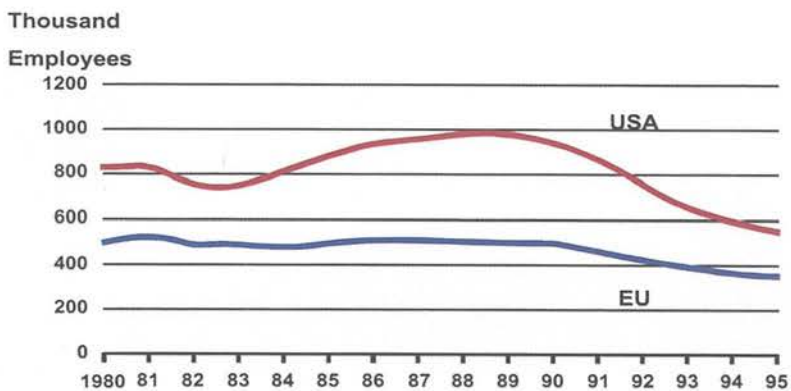


Source: AECMA, AIA estimated, AIAC, SJAC  
 \*Based on consolidated turnover

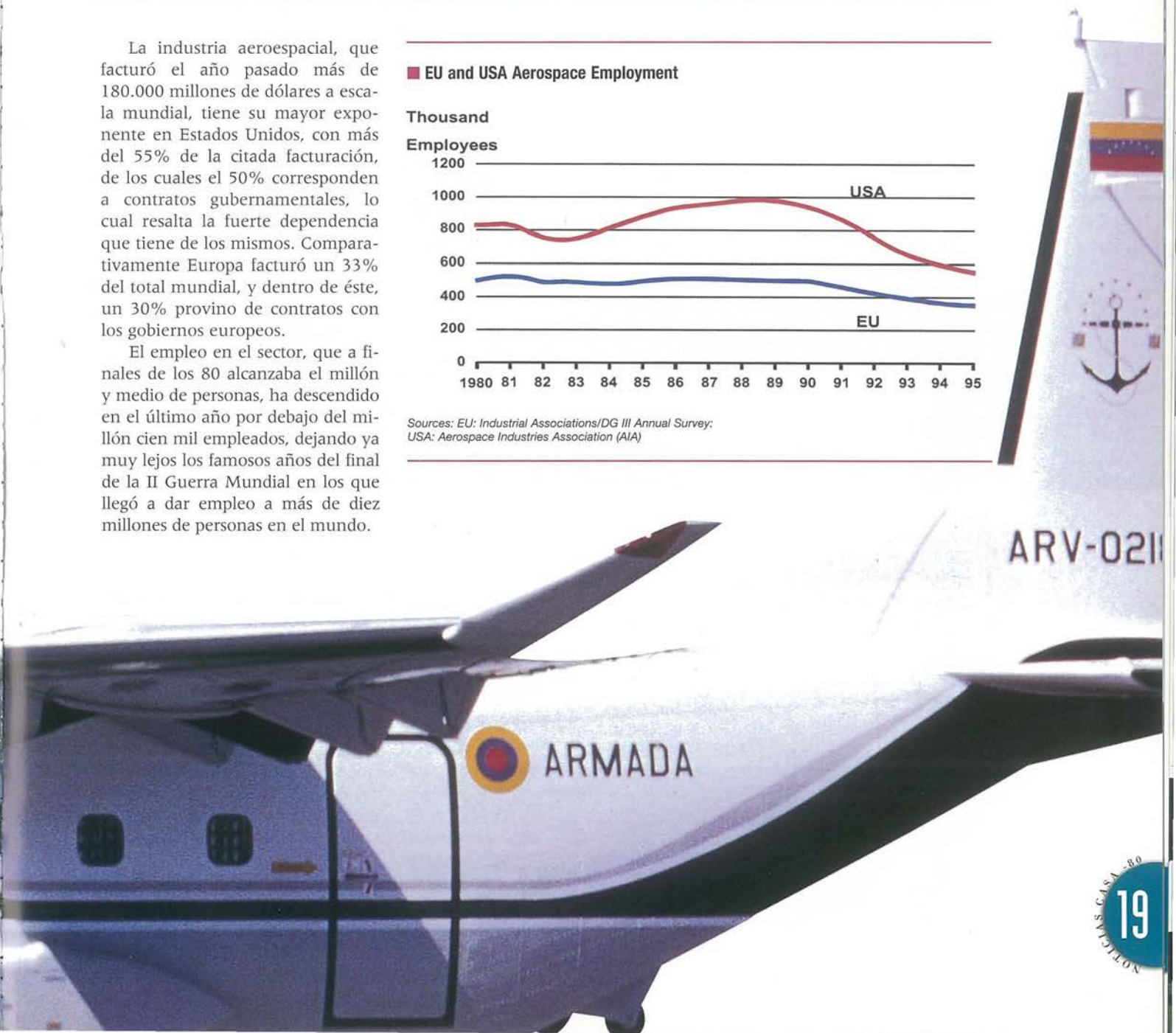
La industria aeroespacial, que facturó el año pasado más de 180.000 millones de dólares a escala mundial, tiene su mayor exponente en Estados Unidos, con más del 55% de la citada facturación, de los cuales el 50% corresponden a contratos gubernamentales, lo cual resalta la fuerte dependencia que tiene de los mismos. Comparativamente Europa facturó un 33% del total mundial, y dentro de éste, un 30% provino de contratos con los gobiernos europeos.

El empleo en el sector, que a finales de los 80 alcanzaba el millón y medio de personas, ha descendido en el último año por debajo del millón cien mil empleados, dejando ya muy lejos los famosos años del final de la II Guerra Mundial en los que llegó a dar empleo a más de diez millones de personas en el mundo.

■ EU and USA Aerospace Employment



Sources: EU: Industrial Associations/DG III Annual Survey;  
 USA: Aerospace Industries Association (AIA)





■ Datos del sector en España 1997

	Aeronáutica		Espacio	Total
	Aviones/Equipos	Motores		
<b>Volumen de negocio (ventas)</b>				Mill. Ptas
Autoridades públicas nacionales	24.802	4.680	7.918	37.200
Industria aeroespacial	93.834	6.804	7.686	108.324
Otros clientes	34.983	7.779	1.019	43.781
<b>Total</b>	<b>153.419</b>	<b>19.263</b>	<b>16.623</b>	<b>189.325</b>
<b>Gasto en Investigación, tecnología y desarrollo aeroespacial, I&amp;T, D</b>				Mill. Ptas
		34.295		
<b>Importaciones para la fabricación de productos aeroespaciales</b>				
		55.519		
<b>Empleo</b>				Número de Personas
Investigaciones y desarrollo		11.041		
Producción		2.551		
Resto		6.608		
		1.882		

Fuente: Memoria ATECMA

En España, en el año 97, las ventas del sector fueron 190.000 millones de pesetas (1.300 millones de \$ ó el 0,8% del total mundial) siendo los contratos gubernamentales el 19% y el empleo alrededor de 11.000 personas de las cuales más de 3.000 corresponden a Andalucía.

El sector es fuertemente exportador, con USA exportando alrededor del 37% de su cifra de facturación, y Europa el 55%. La globalización (intercambio de productos) ha ido aumentando en los últimos tiempos para todos los países, si bien existen fuertes desequilibrios entre Estados Unidos y Europa, na-



cidos de la fragmentación europea y de la clásica política y práctica americana del "Buy American" frente a la no tan frecuente europea del "Buy European".

Aunque el sector, por facturación, no representa más del 1,5% del PIB en Europa (y el 1% de los empleos), las industrias aeroespaciales han venido, desde siempre, siendo consideradas en todos los países como estratégicas por lo que significan. De los 78 sectores industriales de la UE, el aeroespacial es el número 13 en empleados (380.000 a finales de 1997, más de un millón de empleos contando los suministradores), y el primero en

gastos de I+D, con un 23% de la facturación global (frente a un 13% del sector de las tecnologías de la información y un 6% el de electrónica).

El sector está apoyado por los gobiernos, tanto en contratos de productos, principalmente para el Ministerio de Defensa, como en Investigación y Desarrollo, variando el citado apoyo en I+D entre un 10 y un 20% de las ventas.

**Claves para entender el sector**

En nuestra opinión son seis, a saber: la tecnología, los altos costes

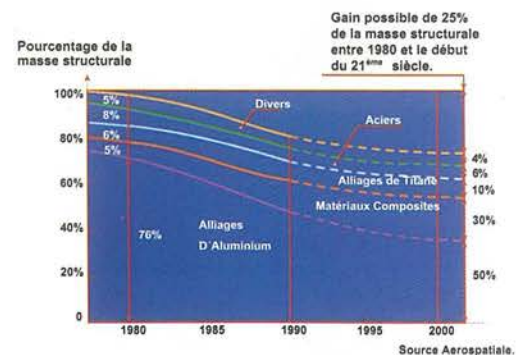
de desarrollo, el Producto Interior Bruto y los Presupuestos de Defensa del país correspondiente, el alto valor añadido, los ciclos del negocio y el papel de los Gobiernos. Explicaremos cada uno de ellos:

**1. La Tecnología.** El producto aeroespacial es altamente complejo y comprende un gran número de conocimientos y tecnologías, incluyendo la integración de sistemas para incorporar todas las tecnologías participantes. No olvidemos que en un hecho tan cotidiano como volar a América (Madrid-Los Angeles, por ejemplo), el avión Jumbo 747 transporta a 10 km. de altura y a una velocidad de 1000 km./h. más de 450 pasajeros a distancias de 10.000 km., y, en su interior, lleva un restaurante, una sala de música, un cine, todos los sistemas de acondicionamiento ambiental necesarios y sistemas de navegación y comunicación sofisticadísimos.

Las nuevas necesidades de la Defensa en un entorno como el actual de blancos más precisos, movilidad y mínimo riesgo para las personas, nos llevará en un futuro no muy lejano a un fuerte desarrollo de la optoelectrónica, el avión sin piloto (RPV-UAV) y la guerra electrónica con ingentes necesidades de procesamiento y mezcla de datos, voz e imágenes, con un claro uso creciente de tecnologías comerciales.

Por último, comentar que los materiales estructurales usados en esta industria y sus productos en los que ser ligero y resiliente es una necesidad básica, se irán confi-

**Industria Aeroespacial. Aplicación de Materiales**



gurando en base a las nuevas aleaciones de aluminio y los ya casi clásicos materiales compuestos de Fibra de Carbono. Ambos se repartirán el peso estructural con preponderancia aún de las aleaciones metálicas

**2. Costes de desarrollo.** Ahora se puede comprender mejor los altos costes de desarrollo que los productos del sector tienen, los cuales, si bien no son específicos del sector (sectores como los de automoción los tienen del mismo orden), añadidos a los tremendos períodos de recuperación los hacen prácticamente inaccesibles a cualquier país de forma independiente.

El futuro avión de ataque americano JSF, el superjumbo de Airbus A3XX, el nuevo reactor de 70 plazas de Fairchild-Dornier, nuestro C-295 (familiar para la mayoría de Vds.), el FLA, el helicóptero de Ataque Tigre, el futuro Avión Táctico o de Entrenamiento Avanzado, el misil de medio alcance aire-aire Meteor o los satélites del sistema Hispasat son claro exponente de una industria en que los próximos 15 ó 20 años ya se están desarrollando y decidiendo hoy.

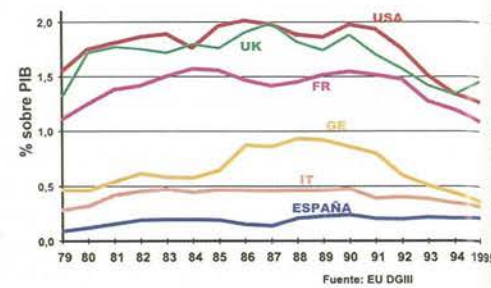
■ **Industria Aeroespacial. Los costes de desarrollo**

	Millones \$	Periodo Recuperación Años
JSF	6.000	15
A3XX	10.000	10
728	900	8
C-295	150	9 <sup>(*)</sup>
FLA	5.000	10
TIGRE	2.000	20
ATX	1.400	12
METEOR	1.000	5
HISPASAT	300	5

(\*) Basado en CN-235.

3. Altos costos y alto nivel tecnológico llevan aparejados altos riesgos que sólo se justifican cuando tienes un mercado cautivo (o altamente influenciado) importante, lo cual es intrínseco a **países con alto PIB y altos presupuestos de Defensa**. Estos mercados propios sirven de base para salir a la exportación en condiciones ventajosas de absorción de costes de desarrollo, lotes de producción mayores y, por tanto, menos riesgo.

■ **Importancia Relativa del Sector en cada país.**  
Producción Aeroespacial en función del PIB



■ **Industria Aeroespacial Alto Valor Añadido.**  
El caso Airbus Toulouse

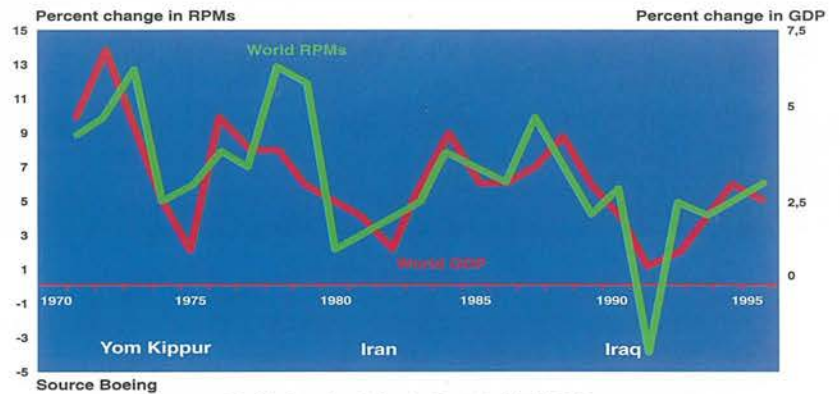
- Centro de entregas A330/A340, A320 y ATR
- Centro de formación y entrenamiento.
- Centro de definición y comercialización de Aviones Civiles.

**Empleo Directo Aeroespacial:** 20.000  
**Empleo del Sector Relacionado:** 30.000  
**Empleo Inducido:** 90.000

**140.000 Empleos**

- Tecnología
- Industria
- Servicios
- Infraestructura

■ **World RPM's Against World Economic Growth GDP**



Source Boeing

Passenger Traffic Growing Twice As Fast As World GDP



4. La tecnología inherente al producto aerospacial y la competencia internacional fuerzan a que el sector sea **intensivo en capital** y genere **un alto valor añadido** por persona directa empleada, pero más importante, crea un alto empleo indirecto que es lo que ha dado imagen al sector de crear un efecto de arrastre económico.

5. Las fluctuaciones de los presupuestos de defensa (por razones geopolíticas) y los ciclos económicos a nivel mundial, producen unos **ciclos de negocio** en el sector aerospacial muy marcados, especialmente en los subsectores de aviones comerciales y aviones militares.

#### 6. El papel de los gobiernos es fundamental

Habría que diferenciar su papel como propietario, del de cliente o legislador, dando así al César lo que es del César y a Dios lo que es de Dios.

Como propietario debe tomar conciencia de que se trata de un sector estratégico en el que se deben usar criterios de empresa privada inmersa en un marco global comercial altamente competitivo. La potenciación y consolidación de los mencionados criterios se vé claramente estimulada por la participación de capital privado en una industria que como muchas otras afronta el siglo veintiuno en un mercado global muy competitivo y más desregulado que nunca.

Como clientes las instituciones deben establecer relaciones sólidas con la Industria, haciéndoles partícipes de sus necesidades tecnológicas y de producto a largo plazo, de forma que se cubran lo mejor posible con tecnología y trabajo local

los Presupuestos de Defensa. En el caso del transporte aéreo habrá que estar atento a la evolución de las Alianzas globales intentando anticiparse a sus necesidades y dando la máxima cobertura con contenido local.

Como legislador, las instituciones deben potenciar el sector con leyes que incentiven el uso pacífico del espacio y la más racional utilización de los recursos dedicados a la Defensa. En momentos de reestructuración como los actuales, su liderazgo y visión de futuro pueden propiciar estrategias de alianzas adecuadas al estilo y características de una industria como la nuestra.

En conclusión, tenemos un sector industrial con características claramente peculiares, entre las que destacaríamos la fuerte componente tecnológica, conllevando altas inversiones en Investigación y Desarrollo (del orden del 20% de las Ventas), altos costes y plazos de recuperación de desarrollo de nuevos productos, y una fuerte ligazón con las Políticas de Defensa Nacional y Planteamientos Geopolíticos. En definitiva, es un sector claramente estratégico, altamente dependiente y dirigido por los gobiernos, con una componente tecnológica fundamental que requiere fuertes inversiones y por tanto altos riesgos.

En el mundo actual sólo algunos países, bien por su decidido liderazgo o por su delicada situación geopolítica-

ca, son capaces de mantener una industria aerospacial fuerte y con un alto nivel de independencia. Es así como Estados Unidos, Francia y en menor medida Inglaterra o Israel mantienen una capacidad industrial con mínimas dependencias, habiendo sucumbido en esta década países tan emblemáticos como Suecia, Alemania, Holanda o Italia en un sector cada vez más interdependiente y especializado.

#### Evolución del Sector en los últimos veinte años

La Industria Aeroespacial está intrínsecamente unida, al menos en la mitad de su negocio, a la Defensa y, por tanto, a los Presupuestos de Defensa. En este sentido, son significativas la época de Ronald Reagan (años 85) con un fuerte crecimiento de los Presupuestos de De-





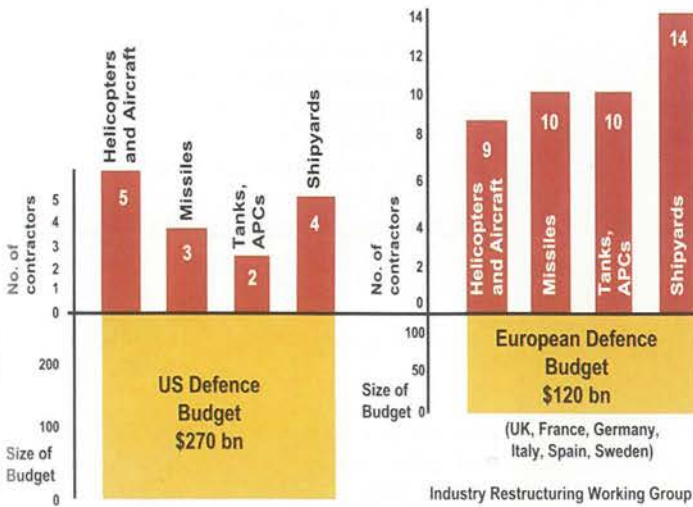
sa americanos, seguida por la caída del Muro de Berlín (Principios de los 90), que ha provocado una baja gradual pero importante de los Presupuestos de Defensa, tanto en USA como en Europa, con un replanteamiento profundo de las amenazas posibles y los escenarios bélicos a tener en cuenta. Esto ha producido, en algunos casos, paralización de inversiones y en otros reducción de las inversiones necesarias adecuándolas a los nuevos escenarios de conflicto previsibles.

Por otro lado, la industria del transporte aéreo está directamente relacionada con la economía a nivel mundial y se ha visto fuertemente afectada por las crisis económicas mundiales, tales como las del 73 (petróleo, guerra Yom Kippur); 82 (petróleo, crisis Irán) y 92 (petróleo, crisis Irak, guerra del Golfo).

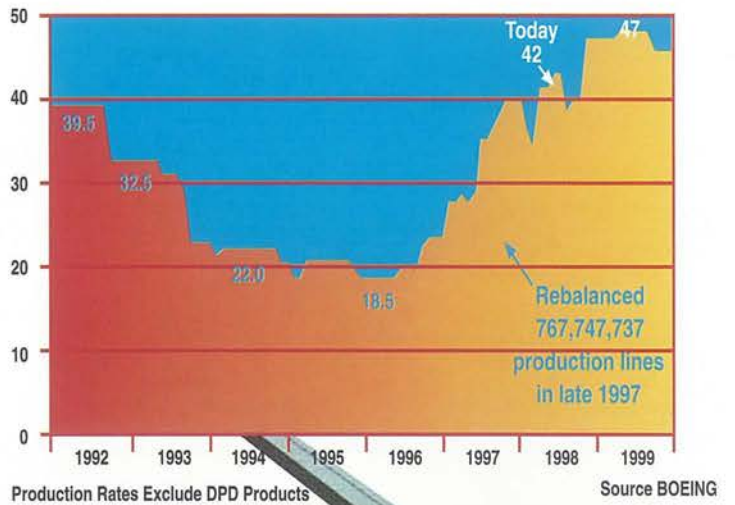
Mirando los ritmos de producción



■ Current US and European Defence Industrial Base



■ Boeing Commercial. Monthly Production Rates



de Boeing de sus aviones comerciales de más de 100 pasajeros, uno puede ver la enorme flexibilidad que hay que tener para pasar de entregar 18 aviones al mes, a 40 ó 47 en 3 años. Y podemos garantizar que el proceso se volverá a repetir pero a la inversa en un futuro próximo.

Cuando a principios de los 90 se juntaron el ciclo adverso de de-

fensa con el ciclo adverso del mercado civil se propició en USA un movimiento de reestructuración sin precedentes. La consolidación americana fue patrocinada y empujada por la propia Administración, que literalmente abrió la mano en su regulación anti-trust

Así hemos llegado a la situación actual en que tres empresas americanas, Boeing, Lockheed Martin y

Raytheon suponen juntas más de 90.000 millones de dólares de facturación (más del 50% del total del sector mundial).



En Europa esto ha desencadenado un proceso de reestructuración y consolidación que está ahora en plena efervescencia a través de la reestructuración de Airbus, la posible creación de una empresa aeroespacial única en Europa (EADC), la reestructuración franco-francesa (Matra + Aerospatiale + Dassault), la participación de BAe en un 35% de SAAB, la más que probable unión BAe-DASA, etc.

En cualquier caso, la industria aeroespacial europea necesita una



fuerte reestructuración, si quiere afrontar la próxima crisis con posibilidades de sobrevivir. Sin ninguna duda, las enormes duplicidades y redundancias existentes en Europa en esta industria, no permiten vislumbrar un escenario en el que todos nos pusiéramos a la altura tecnológica y de productividad que nos impone el líder americano, y que supondrían unos recursos financieros para inversiones materiales que cada día resultan más difíciles de conseguir.

Para España las presiones com-

petitivas provienen no sólo del otro lado del Atlántico, sino que mucho antes debemos considerar la competencia con Europa, que siendo nuestro continente natural, tiene exceso de capacidad que por tanto se tendrá que reducir, y además de los países del Asia-Pacífico que durante los 90 han desarrollado una gran capacidad especialmente en los componentes más intensivos en mano de obra. Con estos últimos va a ser muy difícil competir, teniendo en cuenta su ofrecimiento de tarifas horarias inferiores a 20\$.

■ Principales Centros de Excelencia Europeos

**Entrega de aeronaves**

Toulouse Marignane Donauwörth	Woodford Warton Manching	Dunsfold Caselle <b>Sevilla (S. Pablo)</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--

**Paneles**

Nantes/St. Nazaire <b>Sevilla (Tablada)</b>	Nordenham Samlesbury	Nola
--	-------------------------	------

**Mecanizados**

Meaulte Nantes Varel	Ausburg Chester Nola	<b>Sevilla (Tablada)</b>
----------------------------	----------------------------	--------------------------

**SPF/DB**

Toulouse (St. Eloi) Samlesbury	<b>Cádiz</b>	
-----------------------------------	--------------	--

**Fibra de carbono**

Samlesbury Nantes	Foggia Stade	<b>Iliescas</b>
----------------------	-----------------	-----------------

**Chapistería**

Bremen Yeovil (Westland)	<b>Cádiz</b> Belfast (Short)	Filton
-----------------------------	---------------------------------	--------

productos de la máxima complejidad y que nos puedan aportar la máxima autonomía para optimizar el valor añadido y, por tanto, generar una mayor participación en la jugosa facturación que el sector tiene a nivel mundial.

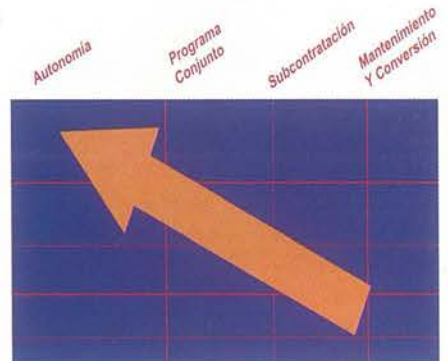
Y para encuadrar lo que anteriormente indicamos, nada mejor que revisar cuál es el futuro de los diversos actores en el sector. En este sentido, no tenemos más remedio que insistir que los mayores dineros estarán en todas las actividades relacionadas con el desarrollo y la comercialización, el montaje fi-

**Sector Aeroespacial**

Matriz Sistema/Producto-Autonomía

Aeronaves

Civiles  
 Combate  
 Regionales  
 Transporte Militar  
 Entrenadores



nal y la entrega de los productos, incluyendo equipos y motores. Especial mención merece el negocio de Mantenimiento y Conversión de Aeronaves tanto Civiles como Militares, en el que el gran reto es la flexibilidad para conseguir tiempos mínimos de parada de los costosos aparatos, resultando un mercado creciente aunque muy competitivo.

Antes de concluir este apartado queremos resaltar que aquellas actividades que generen más valor añadido frente a las intensivas en mano de obra son las mejor posicionadas para combatir la dura reestructuración que el sector está sufriendo. La fórmula es invertir en I+D y Tecnificación en aquellas áreas de futuro compatibles con los productos de futuro que comenta-

**Industria Aeroespacial**

Países Asia-Pacífico

**Corea**

- SAMSUNG Aerospace
- Hyundai Space and AC. Co.
- Daewo

**Japón**

- Mitsubishi
- Kawasaki
- Fuji Heavy
- Ishikawajima-Harima

**India**

- Hindustan Aeronautics

**China**

- AVIC

**Indonesia**

- IPTN

**Singapur**

- Singapore Technologies

Facturación: ~10.000 millones \$ y creciendo  
 Negocio básicamente de aeroestructuras.

**Principios para una Estrategia competitiva**

De acuerdo con los períodos de desarrollo y recuperación de la inversión del sector, es clave una visión a largo plazo, que a partir del conocimiento de las fuerzas y riesgos del mercado nos lleve a identificar los productos-mercados que minimizando los citados riesgos, optimice los retornos de las sin duda, grandes inversiones que el sector exige.

Ese camino a largo plazo debemos recorrerlo progresando hacia



*Que Dios te dé  
voluntad para cambiar  
lo que puedas  
cambiar.  
Serenidad para  
soportar lo que no  
puedas cambiar y  
discernimiento  
para apreciar la  
diferencia.*

*San Francisco de Asís*

■ Principios para una estrategia competitiva en la industria aeroespacial



■ El Sector Aeroespacial



remos en detalle en el capítulo de oportunidades.

Oportunidades futuras

Queremos hacer una breve reseña de las oportunidades futuras que una nación como la nuestra puede generar en los próximos 15 años dentro de la industria aeroespacial.

En primer lugar, es básico seguir apoyando nuestros productos de Transporte Militar, lo cual, además de mantenernos entre los pocos países con Autonomía en una línea de producto, nos da el máxi-



competitiva con paquetes como la Línea Final de Montajes y Entrega de los aviones para todos los países participantes en dicho Programa de Colaboración.

Igualmente, tenemos que capacitarlos para todo tipo de versiones especiales a ser incorporadas en nuestros aviones y en otras plataformas a través de programas de modernización.

El EF-2000 con su entrada en producción para los 4 países del consorcio Eurofighter (Reino Unido, Alemania, Italia y España) y sus grandes posibilidades de exportación es otro de los Programas de futuro de los que debemos sacar el máximo rendimiento a través de una eficaz y muy automatizada puesta en Producción en serie. Sólo aprovechando las inversiones y conocimientos que el EF-2000 nos ha ayudado a desarrollar, podremos afrontar el futuro con unas esperanzas de participación con buen nivel en los FOAS (Future Offensive Aircraft System) europeo o JSF (Joint Strike Fighter) americano.

En aviones de combate, sería clave para la industria aeroespacial española que se lanzara el Programa ATX como reemplazo de los F-5 y como avión de entrenamiento avanzado. Esto nos permitiría mantener un alto nivel de autonomía en una línea de productos fundamental.

Además de los mencionados Pro-

gramas, es de especial mención el Airbus A3XX, futuro avión comercial de más de 600 plazas, que puede revolucionar el mercado del transporte aéreo, y en el que CASA quiere participar con un 10% y supon- dría para España una inversión cercana a los 1.000 millones de \$ (150.000 millones de pesetas).

Tenemos una gran capacidad y experiencia en aeroestructuras, tanto metálicas como en composites, y debemos hacer crecer esa línea de negocio mejorando nuestra capacidad comercial y siendo más competitivos a nivel de diseño y fabricación.

Sin entrar en el detalle del resto de oportunidades que se nos presentan, sí queremos resaltar que sólo el reforzamiento de Programas en los que podamos tener el máximo de autonomía y un alto valor añadido, nos permitirá estar en un futuro en este negocio.

En definitiva, el desarrollo de la industria aeroespacial en España pasa por un fuerte aumento de la productividad y una clara apuesta por la tecnificación y su aplicación a nuestros productos Propios y al FLA, con énfasis en las Versiones Especiales. Debemos aprovechar como estrategia de diversificación el máximo de participación en el EFA y el A3XX y, en general, en el negocio de aeroestructuras, tanto en aleación ligera como en composites.

La posibilidad de otras nuevas actividades en esta industria pasa por la investigación de negocios relacionados con equipos y/o componentes, productos nuevos tales como RPV's y una atención especial a las áreas de mantenimiento y modernizaciones.

mo valor añadido que con el desarrollo, la comercialización y la entrega e integración se puede conseguir en esta industria, posibilitando en el FLA nuestra participación

■ Industria Aeroespacial. Oportunidades Futuras

	Autonomía	Programa Conjunto	Subcontratación	Mantenimiento y Modernización
Av. Combate		EFA FOAS/JSF		EF-18
Av. Civiles		A3XX Sust. A-300/310	777/717	En análisis
Av. Regionales		70 plazas/728	328 J	
Av. Negocios		Falcon 20	Bombardier, Gulfstream, Dassault	
Transporte Militar	C-212 CN-235/C-295	FLA		C-212/CN-235 HERCULES/P3-ORION
Helicópteros		Ataque	Parapúblicos	SUPERPUMA/COUGAR CHINOOK/SEAHAWK
Entrenadores		ATX		C-101 - MLU
Misiles		Meteor		
Espacio		Helios 2 Hispatat ACU's		

La estrategia de CASA: los diez mandamientos

Por todo lo indicado, espero no les resulte extraño el planteamiento estratégico que formulamos, proponiendo que sólo aquellas inversiones tanto Tecnológicas como de Investigación y Desarrollo que consigan generar Productos/Sistemas óptimos en su función, su operación y su coste de Ciclo de Vida y que consigan crear un alto grado de autonomía de Desarrollo, Comercialización y Pro-

ducción en la empresa que las realice, tienen posibilidad de tener éxito en un sector tecnológicamente y en la actualidad también industrialmente tan agresivo como el aeroespacial.

Como consecuencia de todo lo expuesto enunciamos los siguientes diez "Mandamientos" que son válidos para CASA; creo que lo son también a nivel de país

y al de las otras empresas participantes en el Sector Aeroespacial español.

I. Estrategia con visión a largo plazo y estable identificando tu línea de producto/tecnología/mercado y aplicada con rigor y profesionalidad día a día.

II. Crecer en tecnología e integración de tecnologías (tanto de desarrollo como de comercialización).

III. Integración del sector en ámbito nacional y continental para poder integrar el máximo número de tecnologías, y aumentar el autoabastecimiento en el mercado doméstico.

IV: Ser líder en productos en los que se puede ser autónomo (integrando empresas cooperantes), con comercialización internacional.

V. Mantener un buen equilibrio entre mercado doméstico y la exportación (ideal 40/60).

VI. Disponer de Varias líneas de producto/tecnología para reducir riesgo y limitar ciclos de negocio (civil/militar al 50/50).

VII. Potenciar la cooperación/participación en otros productos en los que no se pueda tener autonomía.

VIII. Crecer en valor añadido por persona/empresa/país.

IX. Ser competitivo a nivel mundial (número 1 ó 2 mundial) en todas nuestras actividades.

X. Ser una empresa intensiva en capital.

## Objetivos y políticas fundamentales

### Productos

Av. Combate	Socios en FOAS o JSF. Máxima tecnificación en el EF-2000
Av. Civiles	Máxima participación en A3XX
Av. Regionales	Participación en nuevo jet de 70 plazas
Av. de Negocios	Explorar posibilidades con Dassault
Transporte Militar	Liderazgo en segmento medio/ligero. Máxima autonomía C-212, CN-235/C-295 y reconocimiento como integradores en FLA
Sistemas de Misión	Reforzar estrategia transporte militar. P-3 Orión como refuerzo de la gama media.
Mantenimiento/Modernización	Aprovechar EF-18. Conseguir lanzar C-101-MLU. Desarrollar negocio de helicópteros.
Helicópteros	Entrar en programas de colaboración. Aprovechar helicóptero de ataque
Entrenadores/Ataque	Lanzamiento de un entrenador/ataque complementario del EF-2000 o lanzamiento del ATX
Misiles	En exploración
Espacio	Mayor participación en Europa y posibilidades en USA.
Subconjuntos	Lo necesario para los mencionados productos.
Elementales	Siempre que sean de alta tecnología y por tanto con alto valor añadido

## Nuestra visión para los próximos diez años

Los objetivos y políticas fundamentales que en los próximos 10 años nos hemos propuesto conseguir se indican en el cuadro superior.

De aquí al año 2010, nos debemos plantear mejorar nuestra participación industrial en los productos/sistemas requeridos por las Autoridades españolas, hasta conseguir una cobertura superior al 60% de sus compras, consiguiendo contrapartidas en el resto de sus necesidades en más del 70%.

Hoy, en España, facturamos en el sector 1.300 M\$. En el año 2010 serán unos 3.000 M\$ (en condiciones económicas de 1998), con un empleo directo de aproximadamente 10.000 personas, y un empleo inducido por encima de las 40.000. Esto resultaría en una facturación por empleado de 300.000\$, similar a la que el sector tendrá para esa época.

Por último, nuestros Objetivos en I+D y Financiación e Inversiones pasan por nuestra estrategia básica de conseguir la máxima autonomía de producto, con fuertes inversiones, una utilización más optimizada de los medios de producción, al menos en dos turnos diarios, e importantes reducciones de ciclos. ■

## Y como conclusión...

*Y ahora creo que ya conocen con cierto detalle las líneas estratégicas y los objetivos operativos que en CASA nos hemos planteado para los próximos años. Estos son válidos a nivel de toda la empresa.*

*En CASA creemos que tenemos una muy limitada capacidad de predecir el futuro, y, por tanto, y en su lugar, intentamos crearlo. Pero para hacerlo bien nos hace falta el apoyo y la colaboración de muchos otros jugadores: Gobierno y Autonomías, Sindicatos, Subcontratistas, Organismos de Investigación y el País en general.*

*Si esta conferencia ayuda para que todos tengamos ideas más claras, dejemos la costumbre, tan española, de tirar cada uno de un lado de la manta y nos convenzamos de que sólo unidos crearemos el futuro que deseamos; entonces, no sólo habrá sido un placer, sino algo muy positivo.*

**En aviones de combate, sería clave para la industria aeroespacial española que se lanzara el Programa ATX como reemplazo de los F-5 y como avión de entrenamiento avanzado.**

El futuro de la aviación comercial más cerca

# Objetivo tecnológico cumplido

**Ensayo estático y de fatiga del estabilizador en fibra de carbono más grande de los fabricados hasta la fecha**

*El programa GSS (Grandes Superficies Sustentadoras) o Programa Tecnológico ha representado el esfuerzo innovador de CASA para preparar el Airbus A-3XX, y para avanzar hacia una nueva cultura de funcionamiento integrado de distintas Organizaciones, mediante un equipo de Ingeniería Concurrente que ha superado diferencias y se ha enriquecido por la aportación de todos. Los Ensayos Estructurales han mostrado éxitos y limitaciones por superar, señalando la dirección a seguir en el continuo proceso de innovación y mejora...*

## Objetivos Tecnológicos

En el Programa GSS los ensayos estructurales tratan de comprobar, y determinan, las características de resistencia y rigidez de las estructuras resultantes de una serie de objetivos tecnológicos basa-

dos en el uso, por primera vez, de nuevos materiales, nuevas técnicas de fabricación, nuevos dimensionados de diseño, nuevos procesos, etc., entre los que cabe destacar:

1. El uso de un material nuevo en Fibra de Carbono (CFC) para un estabilizador completo de grandes dimensiones, que por sus características (ej.: plasticidad durante el ciclo de curado y posibilidad de soportar varios ciclos de curado sin degradación de características mecánicas), permite conformados sucesivos de geometría, integración de otros elementos en CFC, como rigidizadores

(coencolados y cocurados), e integración de reparaciones para eventuales defectos de fabricación y daños en servicio usando elementos de CFC con ciclos térmicos adicionales en zona local.

2. Para *Borde de Ataque*, aumento de resistencia frente a impactos de pájaro y disminución de peso mediante el uso de un diseño con "nariz" metálica reforzada (*D-Nose*) y revestimientos en CFC reforzados internamente con rigidizadores omega CFC coencolados. Como variantes dentro del concepto, distintas combinaciones en *D-Nose* con distintos materiales (*Al-Li* y *Aluminio*) y distintos rigidizadores (*en "V"* y *corrugas conformadas*).

3. El uso del proceso de fabricación RTM (*Resin-Transfer-Moulding*) o fabricación de piezas de CFC con geometría complicada mediante inyección de resina con presión y temperatura en un molde previamente relleno de fibra con resina precurada (*Pre-forma*), que aprovecha las direcciones de la fibra para mejorar características frente a resistencia (anisotropía controlada), y hace innecesarias muchas operaciones de recanteado, mecanizado e integración de otras piezas CFC o

*La foto muestra el estabilizador en Fibra de Carbono más grande de los realizados hasta ahora, diseñado y construido por CASA para el Programa GSS, listo para comenzar el Ensayo "Full-Scale" Estático y Fatiga denominado TA-5.1 28 actuadores hidráulicos someterán a la estructura a un millón y medio de ciclos de fatiga y a cargas estáticas de severidad creciente que harán finalmente fallar la estructura, determinando su máxima capacidad de carga.*





La foto muestra un panel de Fibra de Carbono (subcomponente) dentro de un marco (útil de ensayo) diseñado para introducir carga por compresión en la máquina universal de ensayo de 500 T.m. El panel está estabilizado para impedir deformaciones por pandeo (barras blancas) y se encuentra instrumentado con numerosos extensímetros que nos permiten conocer el estado de esfuerzos en distintos puntos para cada estado de carga.

metálicas. Se seleccionó este proceso para diseñar, fabricar y ensayar costillas de borde de ataque (Herrajes V) y de soporte y articulación de timón de profundidad.

4. Una solución de diseño para la unión de "cajones" (o *Semi-Estabilizadores a cajón central de fuselaje posterior*) que permite montaje y desmontaje relativamente simple, y, por tan-

to, el transporte vía aérea (*Beluga*) de semiestabilizadores de enormes dimensiones como los necesarios para aviones de gran tamaño tipo A-3XX al centro final de montaje e integración de avión completo. Esta solución, llamada *Unión a Tracción*, ya usada en estabilizadores horizontales metálicos como el del MD-11, y jamás adoptada hasta hoy para estabi-

lizadores en Fibra de Carbono, es la más difícil y ambiciosa de las adoptadas en el Programa GSS.

5. Sustitución de revestimientos de timón y borde de salida rigidizados con estructura *sandwich* (solución convencional) por revestimientos rigidizados con larguerillos en "T" integrados por coencolado o co-curado, mejorando características de resistencia y evitando los problemas en servicio de absorción de agua de la solución convencional.

Estos y muchos otros objetivos cuya enumeración excede los límites de este artículo dan lugar a:

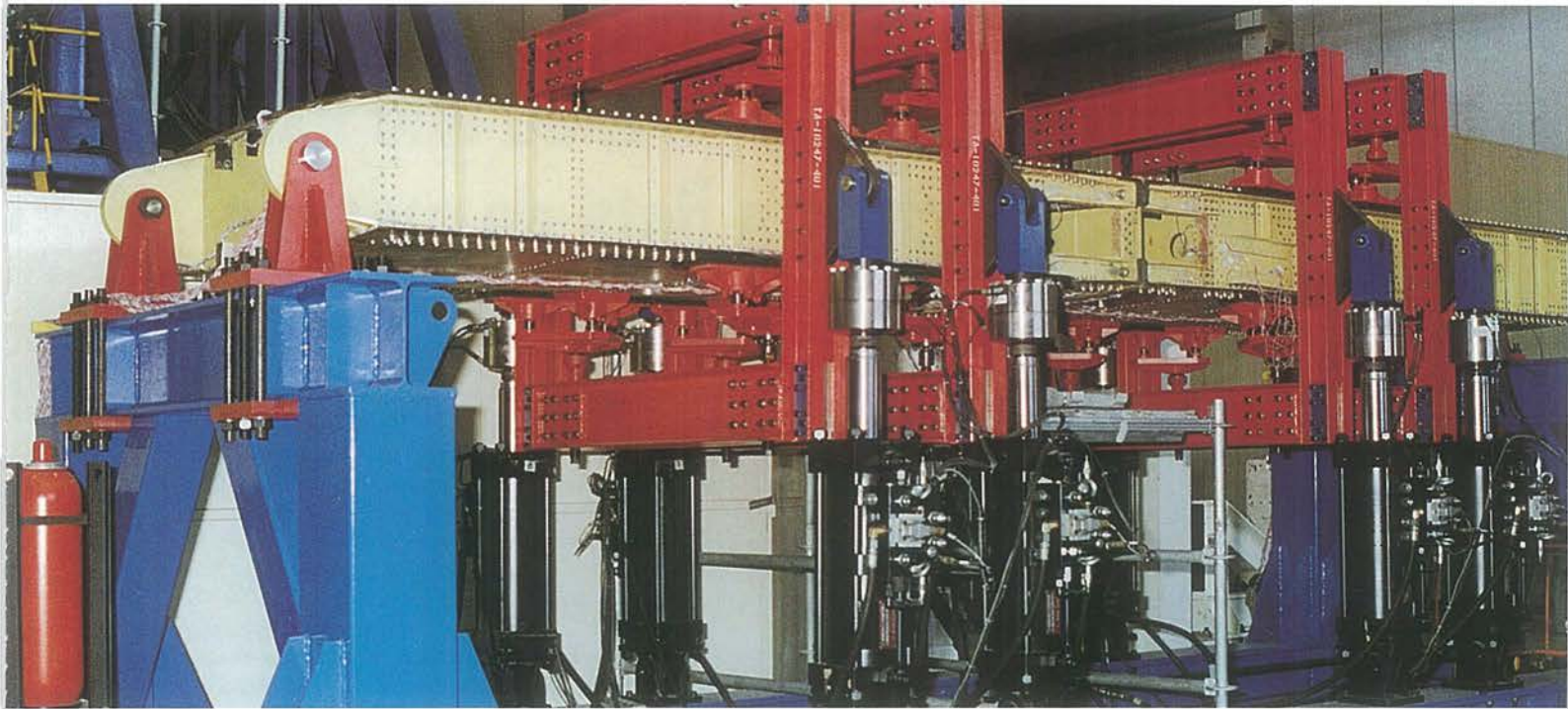
- un Programa de Diseño, dimensionado y cálculo, desarrollado por la Dirección de Proyectos y Sistemas;
- un Programa de Desarrollo de utillaje y ensayos de fabricabilidad, desarrollado por la Dirección de Ingeniería de Fabricación, que sirve de filtro y aporta mejoras e innovaciones;
- un Programa de Fabricación, Montaje y Verificación desarrollado por la Dirección de Fabricación;
- y, una vez verificados y aceptados los elementos de ensayo;
- un Programa de Ensayos de estructuras realizado por la Subdirección de Ensayos Estructurales de la Dirección de Proyectos y Sistemas.

### Los Ensayos Estructurales del Programa GSS

La Subdirección de Ensayos Estructurales, con sus departamentos de Ensayos Dinámicos y Fatiga, Ensayos Estáticos y Laboratorio, auxiliada por la Subdirección de TMD para la fabricación y montaje de útiles de ensayo e instrumentación de elementos a ensayar, emprendió en 1993 la definición de equipo y útiles necesarios para la realización de más de 250 ensayos estructurales a llevar a cabo en el Laboratorio de Ensayos Estructurales de la Dirección de Proyectos y Sistemas en Getafe, salvo cuatro de ellos a realizar en el cañón CLOE del INTA.

Este trabajo no sólo supuso el uso intensivo de recursos disponibles, sino la adquisición de una nueva máquina universal de ensayos estáticos y fatigas de 500 toneladas, la





La foto muestra dos cajones unidos listos para ensayo. Este ensayo, denominado TA-4.2, es un ejemplo de los ensayos llamados de cajones o partes completas de componente.

ampliación de la capacidad hidráulica (hasta 1.500 litros/minuto) y la ampliación y mejora del equipo de control y adquisición de datos existente, que ya había sido utilizado para realizar el ensayo de avión completo del EFA y Ariane V, entre otros.

El primer Ensayo GSS fue realizado en marzo de 1994, y desde esa fecha hasta noviembre de 1998 se han llevado a cabo 250 más.

Los elementos de ensayo, llamados también "especímenes de ensayo" que se han ensayado en el GSS se clasifican según su magnitud respecto a la estructura completa en:

–Detalles (pequeños elementos de la estructura como trozos de larguero unido a revestimiento, uniones simples, etc.) más de 130 de estos elementos han sido ensayados, en ensayos estáticos e incluyendo en algunos, además, Ensayos de Fatiga.

–Subcomponentes (Elementos mayores como paneles, costillas, largueros –con sus rigidizadores integrados– y herrajes equipados completos) más de 110 de estos elementos han sido ensayados, en ensayos estáticos y algunos en ensayos de fatiga.

–Cajones (conjuntos completos dentro del estabilizador, como secciones de borde de ataque y cajones de torsión).

Cuatro bordes de ataque han sido ensayados a impacto de pájaro, y una unión de dos cajones (en la 2ª fotografía) ha sido ensayada en ensayo estático.

–Componente (también llamado "especimen completo" o ensayo "Full-Scale"). CASA ha diseñado y fabricado un semi-estabilizador completo, mostrado en la 1ª Foto, en CFC, sin borde de ataque y salida, con un timón "dummy" (representativo estructuralmente), que está unido a un cajón central "dummy" metálico que representa el Cajón Central del Estabilizador, y este último al otro Semi-estabilizador derecho "dummy" formado por una estructura metálica reticulada.

El ensayo de este componente, ha comenzado el 16 de octubre, y se encuentra a la espera de una investigación de resultados parciales y de la realización e interpretación de resultados de algunos ensayos de detalle adicionales para continuar con los ensayos de fatiga y tolerancia al daño. ■

## Conclusiones

*En general, los resultados de los ensayos realizados hasta ahora:*

*–Han demostrado los objetivos tecnológicos señalados anteriormente.*

*–Han demostrado las características de reparaciones para defectos de fabricación y daños en servicio, efectuadas con distintas técnicas (en laminados, en "sandwich", con método seco, húmedo, en frío, con ciclo térmico, etc.).*

*–Han servido para el establecimiento de los conceptos básicos de diseño y fabricación a aplicar al estabilizador horizontal del A-340-600 y A-3XX.*

*–Están marcando direcciones claras de investigación adicional, que han sido y seguirán siendo recogidas en los objetivos y contenido del próximo Plan Tecnológico II.*

Modernización de los Hércules del Ejército del Aire

# El programa más avanzado que existe en el mundo para esta flota de aviones

El avión C-130 Hércules, T.10 en la nomenclatura del Ejército del Aire (EA), que fue adquirido a lo largo de los años setenta y parte de los ochenta en sucesivos lotes hasta completar una flota de doce aviones, ha sido la columna vertebral de las operaciones de transporte, tanto del EA de España como de numerosas fuerzas aéreas.

Durante los ya casi 25 años de operación, es evidente que tanto los escenarios sobre los que debe actuar como los procedimientos de operación y la tecnología han sufrido cambios y avances sustanciales.

Teniendo en cuenta que hoy por hoy no existe una alternativa para llevar a cabo las misiones del Hércules, la flexibilidad del diseño de la plataforma y el potencial remanente de los aviones de la flota, el EA optó por acometer un Programa de Modernización, con el propósito de mantenerla operativa hasta el año 2015.

A finales de Junio de 1995, el EA emitió una petición de oferta pública a la que CASA se presentó, al igual que una larga relación de empresas y consorcios tanto españoles como extranjeros.

A primeros de octubre, después de la evaluación de dichas ofertas realizadas por los organismos correspondientes del Ministerio de Defensa, se designó a CASA como adjudicataria del contrato para llevar a cabo el Programa de Modernización de los aviones T.10, TK.10 y TL.10 del Ejército del Aire

Este contrato incluye también el apoyo logístico integrado en todas las áreas abordadas por el citado Programa de Modernización.

Una vez firmado el Contrato, CASA y sus subcontratistas principales, Lockheed Martin Skunk Work

Instalaciones de la  
División de  
Mantenimiento.  
Getafe.



(LMSW) y Allied Signal, iniciaron la tarea de diseño de la configuración propuesta. Con el consiguiente acuerdo del EA, CASA comenzó los contactos con los más de quince proveedores principales de equipos y sistemas que constituyen los elementos a integrar e instalar.

## Programa de Modernización

El Programa de Modernización abarca cuatro grandes áreas:

- Aviónica y comunicaciones
- Estructura
- Potencia auxiliar
- Autoprotección

Todos los aviones incorporan un sistema integrado de control y gestión de vuelo (SICGV), definido como el conjunto de hardware y software necesario para realizar las siguientes funciones:

- Control y presentación del sistema.
- Preparación de la misión: carga de datos y recuperación post-vuelo.
- Gestión de vuelo (Cálculo de actuaciones de despegue, aterrizaje, gestión de combustible, misiones SAR, conjunto del punto de lanzamiento, repostado en vuelo, etc.).
- Control y gestión de comunicadores, radionavegación y radar.
- Navegación (gestión de subsistemas, navegación integrada).
- Presentación de instrumentos de vuelo.

El hardware del sistema lo componen los ordenadores de proceso de datos, los controles, los sensores, las unidades de presentación y los sistemas asociados.

Los ordenadores de proceso de datos son los dos computadores de misión, los dos computadores de control automático de vuelo y las cinco unidades de presentación, ubicadas dos de ellas en el panel principal de instrumentos (lado del piloto), otras dos también en dicho panel principal (lado del copiloto) y la quinta en la estación del navegante.

El sistema se controla mediante tres "control display units" (CDU) para piloto, copiloto y navegante. Los diferentes paneles de control y la unidad de transferencia de datos (DTU) que permite la carga y descarga de datos del sistema, utiliza como soporte diskettes 3 1/2".

Los sensores o elementos que proporcionan datos al sistema son los Computadores de Datos de Aire (ADC); los IGE (Integrated GPS Embedded) que actúan como IRS (Inertial Reference System), que también facilitan información de actitud y rumbo; una plataforma inercial giro-lasérica integrada con un GPS GEM 3A de última generación y modo P (Resolución de pocos metros) y equipos de radionavegación VOR/ILS, TACAN y ADF.

En cuanto a los sistemas asociados, que aunque son controlados por el sistema no ejecutan tareas para él, son el radar, el IFF/SIF y los subsistemas de comunicaciones HF, UHF y VHF. El software desarrollado para el SICGV satisface todas las ne-





**El Programa de Modernización de Aviones T.10, TK.10 y TL.10, tiene una duración de cinco años y abarca la flota completa de doce aviones. La fecha de entrega del último avión está fijada para el mes de abril del año 2001.**

cesidades de la tripulación en las misiones que se le asignen, permitiendo la gestión canalizada y automatizada de frecuencias, la disponibilidad en memoria de base de datos de un teatro de operaciones dado, cálculos de todo tipo, desde las tablas de performances del avión a rutas de perfiles combinados, modos específicos para cálculos de CARP con opciones de guiado de precisión, cálculo de esperas de reabastecimiento en vuelo con modos

específicos de conducción y una larga relación de funciones que permiten el completo control y gestión de todo el sistema.

Las soluciones adaptadas para el SICGV se basan siempre en el proceso digital de datos y presentación informatizada en pantallas de cristal líquido

de matriz activa (AMLCD) de 6" x 8" con su propio procesador y que permiten la presentación combinada ADI/HSI.

Los tres subsistemas de comunicaciones HF, UHF y VHF disponen de canalización específica en memoria, la cual no reside en los equipos sino en el computador de misión, que es quién controla y gestiona todo el proceso de comunicaciones.

El UHF está dotado de "have quick" y secrefonía, y el HF, equipo de largo alcance, al que se ha dotado de secrefonía "SELCAL", canalización de frecuencias y capacidad para transmisión digital de datos.

En cuanto a la estructura y al objeto de homogeneizar la flota y reducir los costes de mantenimiento, en el Programa de Modernización se sustituirán las secciones exteriores de las alas a dos aviones cumplimentando el correspondiente boletín de servicio a Lockheed.

También se sustituirán en tres aviones los antiguos y obsoletos

GTC/ATM de bajas características por los modernos APU, GTCP 85-180LE

Los aviones de la flota, una vez modernizados, estarán protegidos con blindajes en cabina y convertidor de oxígeno. Este blindaje consiste en un conjunto de paneles cerámicos, que son fácilmente desmontables y que detendrán proyectiles de hasta 12,7 mm.

Además, y con objeto de alertar a la tripulación de un ataque de misil con tiempo suficiente para permitir la contramedida, se instalarán alertadores de misiles capaces de actuar en todo tiempo y con cobertura especial.

Integrado con el alertador de misiles se instalará un sistema dispensador de bengalas y señuelos.

## Apoyo Logístico Integrado

El apoyo logístico integrado que hay que suministrar al EA en este programa abarca todas las áreas.

## Situación actual del Programa

*Después de la etapa inicial bastante difícil, hoy podemos decir que gracias al esfuerzo de todos los implicados en el mismo, la gran ayuda prestada por el Ejército del Aire, INTA e INTERDEF, y el espíritu de trabajo en equipo alcanzado en el programa ha conseguido los siguientes hitos en el presente año 98:*

- **Terminación completa y entrega final al EA del prototipo (Av. 3). Agosto 98.**  
*(El prototipo fue realizado en las instalaciones de LMSW y enviado a España con bastantes trabajos pendientes).*
- **Terminación y entrega final al EA del primer avión modernizado íntegramente en las instalaciones de CASA (Avión 11). 30 agosto 98.**
- **Obtención del Certificado de Aeronavegabilidad. 31 agosto 98**
- **Entrada para Modernización del avión 2. 31 agosto 98**
- **Terminación y entrega final al E.A. del avión 4. 31 octubre 98**
- **Entrada para Modernización del avión 5. 1 noviembre 98**

*Con este Programa de Modernización se da una inyección de vitalidad a la flota de aviones C-130 Hércules del EA, dotándoles de sistemas cuya tecnología permite su operación con seguridad, precisión y disponibilidad hasta que se agote su vida operativa, entre el 2015 y 2020.*

*También debe resaltarse el hecho de que el Programa de Modernización desarrollado por CASA es el más avanzado que existe actualmente en cualquier flota de aviones Hércules disponibles a nivel internacional. Esto, y los hitos indicados anteriormente nos indica que tenemos un producto que puede convertirse en uno de los pilares de CASA en la modernización de este tipo y clase de aviones.*

corporada la capacidad BIT y que el sistema está dotado de tres modos básicos de operación de esta función (activación, continuo y mantenimiento), controlados por el computador de misión y con capacidad para almacenar y descargar los resultados de las comprobaciones, el personal de mantenimiento de primer escalón tiene de manera inmediata la información necesaria sobre fallo de cualquier sistema.

Por otro lado, dentro del programa se identificarán y suministrarán los equipos de pruebas capaces de recibir los LRU's procedentes del primer escalón con discrepancias y aislar el SRU que presenta fallo para sustituirlo por uno útil, así como el volver a comprobar el LRU afectado para verificar que la reparación ha sido conforme. El contrato contempla el entrenamiento del personal de mantenimiento de segundo escalón. CASA ya ha proporcionado los cursos que se refieren a tripulación y personal de mantenimiento de primer escalón.

A lo largo del tiempo de duración del contrato, hay diversas partidas de repuestos que hay que suministrar al EA con objeto de garantizar la soportabilidad de los nuevos equipos y sistemas instalados. También se hará entrega de un equipo automático de prueba y el utillaje necesario.

### Calendario del Programa

El Programa de Modernización de aviones T.10, TK.10 y TL.10, tiene una duración de cinco años y abarca la flota completa de doce aviones. La fecha de entrega del último avión está fijada para el mes de abril del año 2001. ■

El plan de mantenimiento de los nuevos sistemas, equipos y conjuntos instalados en los aviones debe estar integrado plenamente en el programa de mantenimiento de dichos aviones.

El plan de mantenimiento se diseña tanto para el primer como para el segundo escalón. Teniendo en cuenta que los equipos seleccionados para el nuevo sistema de aviónica integrada y el sistema de autoprotección tiene in-

### Programa de Modernización T-10

SECUENCIA EN CASA	COMIENZO	FIN	1997				1998				1999				2000				2001							
			J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Avión-1 (TK 10-11)	10/12/97	31/08/98																								
Avión-2 (T 10-04)	17/11/97	30/10/98																								
Avión-3 (T 10-02)	21/07/98	03/02/99																								
Avión-4 (TK 10-05)	30/10/98	20/05/99																								
Avión-5	03/02/99	13/08/99																								
Avión-6	20/05/99	26/11/99																								
Avión-7	23/08/99	07/03/00																								
Avión-8	26/11/99	31/05/00																								
Avión-9	15/03/00	22/09/00																								
Avión-10	31/05/00	15/12/00																								
Avión-11	02/10/00	13/04/01																								

Entrega en la Factoría de Getafe de un C-212 al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

# Moderno medio de vigilancia

El día 21 de diciembre se ha efectuado en la Factoría de Getafe, el acto protocolario de entrega de un C-212-400 "Patrullero" al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Al mismo asistieron la ministra, Loyola de Palacios, acompañada por altos cargos del citado Ministerio; por parte de CASA efectuaron la entrega los responsables de área de la Dirección General Comercial y el presidente de la Compañía, Alberto Fernández.

**Contribuirá a desarrollar una actividad pesquera responsable y, además, servirá de rápido apoyo a nuestra flota en caladeros lejanos.**

"Un moderno medio de vigilancia, que contribuirá a desarrollar una actividad pesquera responsable y que, además, servirá de rápido apoyo a nuestra flota en caladeros lejanos".

Con estas palabras sintetizó en su breve discurso, Loyola de Palacios, ministra de Agricultura, Pesca y Alimentación las propiedades y aplicaciones del avión entregado por CASA. Incidiendo en que se "dedicará a misiones de vigilancia y apoyo a nuestros pesqueros que faenan en caladeros alejados, ya que, gracias a sus tanques subalares, dispone de una autonomía de 1.200 millas náuticas. Será de gran utilidad en la campaña del bonito,

en donde unos 450 barcos españoles se desplazan en determinada época del año por una amplia zona del Atlántico noreste para localizar los bancos de atún blanco".

Asimismo, indicó que "otra de sus misiones será la de vigilar las 70.000 millas cuadradas de la Zona de Protección Pesquera del Mediterráneo, que España está obligada a controlar, tras la extensión de sus

C-212-400 entregado a la Secretaría General de Pesca Marítima.



aguas jurisdiccionales. En esta área evitará la presencia de buques de terceros países que en los meses de verano se adentraban tradicionalmente en esta zona del Mediterráneo a la captura del atún rojo”.

Además de lo anterior, agregó, se “sumará a los otros medios de inspección de la Secretaría General de Pesca Marítima, para vigilar y controlar la actividad de la flota española que faena en las 200 millas de nuestra Zona Económica Exclusiva, especialmente en el área de influencia de las islas Canarias”.

El contrato de este avión, por un valor aproximado de 1.000 millones de pesetas, fue firmado en octubre de 1997 como consecuencia de la adjudicación de la licitación emitida por el mencionado Ministerio para la adquisición de un avión. El avión ha sido cofinanciado con fondos de la Unión Europea. ■



*La ministra recibiendo explicaciones del presidente de CASA, en el interior del avión entregado.*





Asistentes a la  
Distinción de  
Antigüedad de la  
Zona Centro.

Distinción de Antigüedad 1998: Entrega de 408 insignias de oro y 1401 de plata

# La antigüedad que distingue a

*Como viene siendo habitual todos los años, se han celebrado en Sevilla y Madrid respectivamente las entregas de Distinción de Antigüedad correspondientes al año 1998 en su modalidad de oro. En total 408 empleados: 191 de la zona sur y 217 del centro, han recibido la insignia de oro que les acredita una permanencia en CASA de más de 35 años, y una experiencia acumulada de 14.280 años. La experiencia, el saber hacer y la fidelidad a la Empresa son el común denominador de estas personas que reciben esta distinción de CASA.*

## Entrega zona Sur

El acto celebrado en la zona sur estuvo presidido por Alberto Fernández, presidente de la Compañía, acompañado por el director de Organización y Recursos Humanos, Fernando Somoza y los directores de las tres factorías: Tablada, Ricardo Fernández Hidalgo; San Pablo, Rafael González Ripoll y Cádiz, Alberto Peces.

En primer lugar, y en representación de los directores de las factorías, intervino Rafael González-Ri-





70, cuando hubo que buscar una estrategia para sobrevivir. Antes como ahora esa estrategia consistía en el producto propio. En este sentido, destacó que no fue la única pero en ese momento fue la que sacó la empresa y a Andalucía hacia delante. En los años 70 fueron esos productos propios los que además de proyectarnos hacia delante nos permitió desarrollarnos tecnológicamente, creando una capacidad comercial, una facturación y rentabilidad que en gran medida ha sido el origen de lo que actualmente somos.

Alberto Fernández, insistió en la importancia para CASA y especialmente para Andalucía del producto propio considerándolo como "el alma de una empresa aeronáutica". "Ser capaces de diseñar, vender, producir y soportar su producto propio".

Tras la década de los 70 –prosiguió–, se planteó la especialización con el objetivo de ser más competitivos, de esta manera las factorías tomaron un nuevo rumbo cara a la especialización, marcando un momento clave para nuestra industria y para la industria aeroespacial andaluza.

En su breve recorrido mencionó la entrada de CASA en el Programa MD-11 y el lanzamiento llevado a cabo con la subcontratación y las ventajas que ello proporcionó, entre otras "creando una industria de subcontratación que reforzó a CASA y nos permitió seguir creciendo durante los 80 y principios del 90".

Refiriéndose al futuro afirmó que "es muy difícil predecirlo, pero es mucho más fácil crearlo". Desde su punto de vista, el gran desafío que tiene CASA, ahora, es crear el futuro "como vosotros a lo largo de 35 años lo habéis creado" "y ese futuro, evidentemente, no se hace sin esfuerzo y sin visión". Interrogándose sobre la visión, afirmó que "sigue siendo muy parecida a la que teníamos hace 25 años, pero que tenemos tendencia a olvidar".

Reiteró que el desafío que tiene CASA, entre otros, pero muy importante en Andalucía es el producto propio. En este sentido, afirmó que "los que creen que el producto



Alberto Fernández en el Acto de entrega de la Zona Sur.

***"El alma de una empresa es su producto propio."***

propio está acabado y que el camino estratégico de CASA es exclusivamente fabricar trozos de avión tienen una visión de la empresa que yo no comparto".

En síntesis, recalcó la idea de que "hay que seguir produciendo productos propios y hay que seguir teniendo una tecnología propia". Finalizó su intervención refiriéndose a los más de 35 años que representan cada uno de los allí reunidos calificándolo como "35 extraordinarios años de la vida de CASA". Para los que vienen detrás, indicó que existe un terrible desafío que cumplir y es "hacerlo también como vosotros lo habéis hecho".

Finalizó su intervención con un mensaje de agradecimiento a las familias y a todos los que han logrado llegar a esos 35 años o más de servicio en la empresa. "Yo espero llegar a ello, a vosotros os doy la enhorabuena por lograrlo."

A continuación, Fernando Somoza, director de O+RH, clausuró el acto con dos palabras que resumen la esencia de la celebración: fe-

# CASA

poll, quien destacó la importancia de los RRHH para CASA, indicando que "constituyen el activo más importante de la Empresa", aludiendo que la "experiencia son los intereses que rinde ese capital". Asimismo, hizo mención a la experiencia acumulada por todos los presentes.

A continuación el presidente de la Compañía, Alberto Fernández, dirigió unas palabras a todos los asistentes en las que ofreció su visión de la situación de CASA en Andalucía, estableciendo un paralelismo con lo acaecido en los años



De izquierda a derecha: Ricardo Fernández Hidalgo, Fernando Somoza, Alberto Fernández, Alberto Pecos y Rafael González.

licitación y agradecimiento; "Felicitación a todos vosotros, a todos los que estáis aquí y a los que no han podido venir y agradecimiento por estos años que estáis dando a la Compañía". En sus palabras destacó que hay que rejuvenecer a la empresa, "idea que compartimos todos, ya que "un edificio sin buenos cimientos no sería nada". "En este caso, como refirió el presidente, sois vosotros los que habéis dado estos 35 años a la empresa, gracias a eso tenemos la empresa de la cual todos nos sentimos orgullosos, el futuro está en vuestras manos, en la de todos los que trabajamos en esta empresa". Finalizó con unas palabras de saludo y agradecimiento a todos los familiares.

### Distinción Antigüedad zona centro (oro)

El día 30 de octubre se celebró la entrega en la zona centro, la mesa estuvo presidida por José María del Corro, director Financiero; Ramón Madrid, director de la División de Mantenimiento; Francisco Fernández Sainz, director general de Programas; Pablo Bergia, director general Comercial; Fernando Somoza, director de O+RH; Antonio Fuentes, director general de Operaciones y Enrique González Tanarro, director de Administración y Control.

En nombre de la Dirección de la Empresa, Pablo Bergia dedicó unas entrañables palabras a los asistentes que resumen el espíritu de la jornada, en síntesis, destacó la importancia y calidad del capital humano que integra la Empresa, expresando

Subrayando que "no hay forma de valorar y ponerle precio a las cosas que vosotros habéis hecho".

Antes de finalizar hizo una mención muy especial a las personas que han contribuido a los valores que hoy estoy resaltando: "me refiero a los miembros de vuestras familias que con generosidad han permitido que el tiempo que les pertenece se lo estemos dando a esta empresa. Esta es la línea para lograr nuestras metas futuras. Muchas gracias".

Clausuró el acto, Fernando Somoza, haciendo énfasis en dos palabras: Felicitación y agradecimiento a todos los presentes y a aquellos que no han podido asistir. Se refirió a la experiencia acumulada de todos los allí convocados (8000 años). En otro orden de cosas resaltó el principal capital de CASA formado por los hombres y mujeres que la componen y que constituyen los cimientos de la empresa actual. Asimismo resaltó el importante papel que representa para todos la familia, gracias a su apoyo damos lo mejor que tenemos a nuestra empresa.

### ■ Distinciones efectuadas en la Compañía

	ORO	PLATA	TOTAL	Días de celebración
Fª. Getafe	120	592	712	1 y 3/XII
Div. Manttº	33	183	216	15/XII
Proyectos	28	154	182	2/XII
OCCC	30	119	149	16/XI
Div. Espacio	5	52	57	16/XI
<b>Total CENTRO</b>	<b>216</b>	<b>1100</b>	<b>1316</b>	
Fª. Tablada	119	168	287	2/XII
Fª San Pablo	53	66	119	25/XI
Fª Cádiz	20	67	87	24/XI
<b>TOTAL SUR</b>	<b>192</b>	<b>301</b>	<b>493</b>	
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>408</b>	<b>1401</b>	<b>1809</b>	

"que ha permitido a CASA estar donde está". Refiriéndose a los intereses de ese capital representado por todos los presentes, indicó que constituye la base en la que nos apoyamos todos para hacer frente con optimismo al futuro que nos espera. Asimismo, resaltó que con el trabajo de los allí reunidos se ha "contribuido claramente a todas las cosas buenas que CASA ha aportado al mundo y a nuestra nación".

### Distinciones de Plata

Al igual que con las Distinciones de oro, se han programado una serie de actos para efectuar las entregas de plata (más de 25 años de permanencia en la Empresa). En total 1401 empleados y empleadas han recibido la citada insignia, movilizándose en los encuentros programados más de 2.800 personas entre las que se incluyen familiares. ■

NOMBRAMIENTOS y CAMBIOS



**Silverio Ros Candeira**

*Director de Materiales y Logística*

Nacido en Málaga de 46 años de edad, ingeniero aeronáutico

por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid.,

En 1979 inicia su actividad laboral en la empresa INITEC, como ingeniero de proyectos. En 1981, se incorpora a la empresa Boeing Commercial Airplane Company, como ingeniero de cálculo de estructuras. Posteriormente, en 1983 pasa a prestar sus servicios como ingeniero responsable del Departamento de Ensayos en el INTA.

Ingresa en CASA en 1983 como jefe de Compras de Piezas Normales; en 1985 ocupa la jefatura de la Oficina de Colaboraciones Internacionales en CASA, dentro de la Oficina Ejecutiva del Programa Airbus. En 1987 es nombrado subdirector de Compras de Materiales Estructurales en la Dirección de Materiales y Logística puesto que ha desarrollado hasta su actual nombramiento.



**Javier Matallanos Martín**

*Director de Organización y Recursos Humanos*

Madrileño de 49 años de edad,

ingeniero aeronáutico por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid. Su actividad profesional se ha desarrollado enteramente en CASA donde ingresó en 1972 en la Dirección de Proyectos; posteriormente, en 1978, pasa a desempeñar su actividad a la Dirección de Materiales. En 1986 es nombrado Director de Materiales y Logística puesto que ha desarrollado hasta su actual nombramiento.



**Fernando Somoza**

El relevo producido en la Dirección de O+RH nos ofrece hoy la oportunidad de hacer un elogio merecido y acumulado durante años

por la profesionalidad, dedicación y ecuanimidad de un hombre cuya entrega a su quehacer en CASA ha sido total.

Fernando Somoza es un profesional cuyo *currículum vitae* es de los que causa envidia, desde su hoja de servicio a disposición de la Administración Pública, hasta su oficio y hombre de leyes, experto en Derecho Laboral.

Su paso por la Dirección de O+RH ha sido de los que crean escuela, además de hacer empresa en su, a veces, difícil tarea, supo desterrar de su vocabulario la palabra no; dotado de una poderosa esgrima mental, siempre supo buscar la salida a los problemas, innovar, gracias a su creatividad, soluciones y estar siempre dispuesto al toque de arbitraje del diálogo.

Sin embargo, este alto grado de profesionalidad, de oficio, queda empañado ante el Fernando Somoza, amigo y compañero y ante su perfil humano, siempre acrisolado por el respaldo de su familia y muy especialmente de su mujer.

A Fernando Somoza no se le puede decir ni adiós, ni hasta luego, porque Somoza, a secas, como se le conoce en CASA es parte de nosotros mismos. Hay que lamentar que no existan palabras para definir, explicar o testimoniar públicamente quien es Fernando Somoza.



**Vicente Santamaría**

Vicente Santamaría nos deja para incorporarse como director de Asesoría Jurídica de la Empresa Acciona.

Es difícil decir hasta luego, nunca adiós, al hasta ahora jefe de nuestra Asesoría Jurídica y secretario General del Consejo de Administración. Es difícil porque nos deja un amigo.

Vicente Santamaría pertenece a esa clase especial, dentro del mundo de la toga, que es la de los abogados del Estado. Ha pasado por la Dirección General del Patrimonio del Estado y por el Servicio Jurídico del Estado del Ministerio de Hacienda y, también, por el mundo de la empresa, desde Tabacalera hasta CASA. Sin embargo, lo más importante de Vicente Santamaría es que a nivel humano es de los nombres que saben cumplir con las tres normas fundamentales de la vida, las que nos legó Ulpiano: vivir honestamente, no ofender a los demás y dar a cada uno lo suyo, que es lo que aquel ilustre romano dijo que era el Derecho... pues eso es lo que hace Vicente Santamaría allá por donde pasa.

Le deseamos suerte en su nueva aventura, porque profesionalidad le sobra y valor lo tiene ya acreditado.



**Juan Alonso Castro**

Juan Alonso Castro deja CASA después de más de 25 años para incorporarse a Santa Bárbara como director Comercial. Juan Alonso formó

parte de aquel grupo de jóvenes ingenieros que a principios de los 70 Emilio González envió a EE.UU. Estuvo en Boeing (Seattle) del 73 al 75. De nuevo en España se integró en el equipo que formó parte del embrión del que nacería la Dirección Comercial, lanzándose por el mundo a vender el C-212. Entre los años 87 y 89 fue director del programa CN-235 y de 1989 al 97 director Comercial. A lo largo de todos estos años Juan ha sabido casar estas cuatro difíciles cartas del póquer de las ventas; la elección tecnológica, la económica, la operativa y la política. A veces él mismo hizo con su voluntad y trabajo el comodín en ese difícil juego económico del comercio, cuyo acto culminante es el de la venta en sí, y consiguió su propio repóquer como en Chile, Turquía o Corea, por no hacer la lista más larga. El vendedor nato hace del comercio una ciencia y un arte, una razón de ser y esto Juan Alonso lo sabe muy bien. Desde estas páginas le deseamos mucha suerte.



## Rescate histórico

El 19 de noviembre dieron comienzo de forma oficial las demoliciones de la Nave Central de Factoría de Getafe. Este hecho, que marca el inicio de una de las fases más importantes del proceso

de remodelación del Complejo de Getafe, se concretó en un acto simbólico de especial relevancia, que consistió en el desmontaje del escudo corporativo original de CASA, labrado en un bloque de piedra de

una sola pieza, que hasta el momento de su retirada estuvo, al igual que su gemelo, en la fachada del antiguo edificio de Dirección de la Factoría.

Este elemento representativo de la identidad de CASA, de indudable interés histórico, será reubicado en el futuro en algún punto del Complejo de Getafe en el transcurso de su remodelación.

El acto estuvo presidido por Antonio Fuentes, director General de Operaciones; Félix Montero, director de Fabricación; y José Julián Fernández-Amigo, director de la Factoría de Getafe, acompañados de los integrantes del Comité de Ejecución del Plan Director del Complejo de Getafe.



A la izquierda el teniente general Lombo con A. de Miguel

## El jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire vuela el D-A6

El día 3 de septiembre el jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire, teniente general, Juan Antonio Lombo, acompañado por el teniente coronel, Alfonso de Miguel, director de Operaciones de vuelo de CASA, efectuó un Vuelo local de cuarenta minutos de duración en el que pudo comprobar las capacidades operativas del nuevo avión de combate europeo.

El teniente general Lombo fue recibido en la Factoría de Getafe por el presidente de CASA, Alberto Fernández, acompañado por los directores generales de Comercial y Operaciones, Pablo de Bergia y Antonio Fuentes respectivamente, así como el adjunto a la presidencia para Asuntos Militares, teniente general Santiago San Antonio y el director de Ventas, Juan de Uriarte.



Patrocinado por la Fuerza Aérea francesa, Eurocopter, Labo 4 y Tutima, Zéphyr editions ha publicado el libro "Force Aérienne de Projection" del fotógrafo

editor Alexandre Paringaux. En el mismo se dedican varios apartados ilustrados con espectaculares fotografías de los CN-235, que operan en la Fuerza Aérea Francesa y en las operaciones internacionales de paz y otras en las que participa.

## El presidente de CASA, miembro de la Academia Nacional del Aire y del Espacio de Francia

Alberto Fernández, presidente de Construcciones Aeronáuticas, S.A. (CASA) ha sido nombrado miembro de la Academia Nacional del Aire y del Espacio de Francia. La citada Academia, fundada en 1983, cuenta entre sus integrantes con una nutrida representación de personalidades del mundo aeroespacial, industrial y empresas de EE.UU., Rusia, Alemania, Inglaterra, Israel, Bélgica y Japón, entre otras.

Alberto Fernández, es el primer español que forma parte de la Academia cuyos informes son altamente considerados por los miembros del Parlamento Europeo, la Organización Internacional de Aviación Civil, la Conferencia Europea de Aviación Civil y la Asociación Internacional de Transporte Aéreo. La Academia concede sus premios anuales a aquellas personas e instituciones que se han distinguido en el campo aeronáutico.



## El C-101 en Barcelona

La tecnología y el diseño de CASA en el Museo de las Artes Decorativas. Palacio Real de Pedralbes (Barcelona)

CASA participa en esta exposición con un avión C-101 como previamente lo hizo en Madrid, en el Museo de Arte Reina Sofía del 14 de mayo al 31 de agosto. La exposición, que se inició en Barcelona, el 26 de octubre, tenía previsto finalizar el día 15 de enero, pero dada la gran aceptación que ha tenido se prorrogará hasta mediados del mes de febrero.

Con el eslogan "Cultura+Industria =Diseño", esta muestra surge gracias al acuerdo firmado por los

Ministerios de Educación y Cultura y de Industria y Energía, que junto con el patrocinio de las más importantes empresas del país como son Telefónica, Renfe y por supuesto CASA, nos permite apreciar la importancia del diseño industrial, clave para entender el siglo XX.

## Torneo de Golf CASA/Ejército del Aire



Dentro de los actos programados con motivo del 75 Aniversario de la Fundación de CASA se celebró, en la Base Aérea de Torrejón de Ardoz, el primer torneo de golf entre El Ejército del Aire y CASA. Los equipos, constituidos por doce jugadores en cada conjunto, mantuvieron un alto nivel de juego inclinándose finalmente la victoria al Ejército del Aire quien ostentará durante



un año la copa que le acredita como campeón de esta edición.

El JEMAD, Santiago Valderas entregando un premio.

En total participaron 96 jugadores (68 del Ejército del Aire y 28 de CASA). La entrega de premios la realizó el presidente de CASA, Alberto Fernández, acompañado por el teniente general, Santiago Valderas Cañestro, Jefe del Estado Mayor de la Defensa y el teniente general, José Antonio Mingot, jefe del Mando Logístico del EA, entre otros, en un ambiente distendido y cordial.

75 años 



¿QUÉ TIENEN  
EN COMÚN  
LOS MÁS  
IMPORTANTES  
PROGRAMAS  
AERONÁUTICOS  
EUROPEOS?  
NUESTRA  
TECNOLOGÍA



CASA ha cumplido 75 años creando, desarrollando y perfeccionando el más versátil sistema de transporte militar integrado hasta 10 tm. Esta experiencia ha permitido a CASA convertirse en socio tecnológico de los más importantes programas aeronáuticos en los que participa activamente, como Airbus, Eurofighter, Ariane y FLA (Future Large Aircraft). Estamos orgullosos de poder aportar nuestra experiencia a la construcción de los proyectos del siglo XXI.

**CASA** 