

Diseño y desarrollo de la cabina del EFA

EDUARDO CUADRADO GARCÍA
Comandante de Aviación

DEFINE la REAL ACADEMIA DE LA LENGUA la cabina como "el espacio reservado para el piloto y demás personal técnico".

Aunque la definición es válida para cualquier época, la idea que se tenía de la cabina en los comienzos de la aviación no coincide con la que se tiene en la actualidad.

En un principio la cabina era el espacio que quedaba disponible para el piloto cuando se acababa de construir el avión con todos los elementos necesarios para controlar sus movimientos. (Fotografía nº 1).

Hoy la cabina es el lugar desde

el cual el piloto, además de controlar la trayectoria del avión, gestiona todos los sistemas de los que dispone para ejecutar su tarea.

El resultado de su trabajo se ve de esta forma influenciado por el entorno en el que se encuentra operando tanto interno (cabina) como externo (espacio aéreo).

Dado que normalmente el ambiente externo al avión viene determinado por circunstancias que no pueden ser previstas con antelación (meteorología, tipo de amenaza, número de objetivos a combatir, etc.) el único entorno que puede ser manipulado previamente para facilitar el trabajo del piloto es la cabina.

El objetivo es pues conseguir una cabina en la que el piloto obtenga la información necesaria y pueda controlar las distintas funciones para realizar su tarea de la manera más eficaz.

Para ello se investiga en el cómo y cuándo ha de ser presentada la información ya sea en las distintas pantallas, en el visor del casco o en los instrumentos de reserva, y en cómo el piloto utiliza los distintos subsistemas mediante órdenes por voz, entrada manual de datos o a través de las funciones HOTAS (manos en gases y palanca).

Dada la complejidad de los distintos subsistemas del avión y la rapidez con la que se desarrollarán los combates en el futuro la intención es incrementar la automatización de las distintas actuaciones del piloto.

GRUPOS DE TRABAJO

Para conseguir el objetivo marcado, diseño de la cabina, se han creado unos Grupos de Tra-

*Fotografía 1.
Cabina del Sopwith Pup (1916).*



bajo con la participación de las dos partes implicadas: el fabricante y el cliente.

Grupo de Cabina (C.G.)

Dentro del Consorcio Eurofighter, British Aerospace (BAe) es la responsable del diseño y desarrollo de la cabina del avión.

Para realizar las distintas tareas necesarias para el cumplimiento de su misión BAe cuenta, entre otros, con un Grupo de Cabina (H.G.C.) ubicado en la factoría que se encuentra en Warton (Reino Unido). (Figura nº 1).

Este Grupo está formado en la actualidad por unas treinta personas, especialistas en las distintas áreas que afectan a la cabina (ergonomía, displays, iluminación, etc.) y que como Grupo perteneciente a BAe realiza también trabajos relacionados con las cabinas del Tornado y del EAP (Programa de Avión experimental).

Durante algún tiempo un número de técnicos (dos por Nación) pertenecientes a las otras tres Compañías del Consorcio trabajaron en el H.G.C. en concepto de observadores.

La principal actividad de este Grupo es el diseñar los distintos sistemas y elementos que componen la cabina y que deben cumplir con los requisitos que fueron presentados por las Naciones.

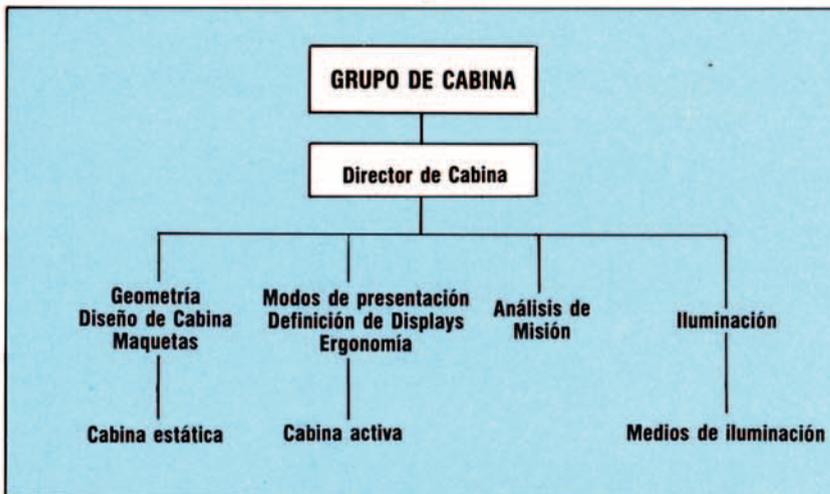


Figura 1. Esquema del Grupo de Cabina

Comité de Cabina (C.C.)

Entre las muchas Secciones que componen la Agencia NEFMA existe una denominada Factores Operativos que se encarga del seguimiento de todos los aspectos relacionados con la cabina, y que se encuentra, al igual que el resto de las Secciones en Munich (RFA).

Esta Sección la componen un total de cuatro especialistas trabajando en Munich, los cuales cuentan con la colaboración de representantes de las cuatro Naciones formando entre todos un Grupo de trabajo conocido como Comité de Cabina (C.C.). (Figura nº 2).

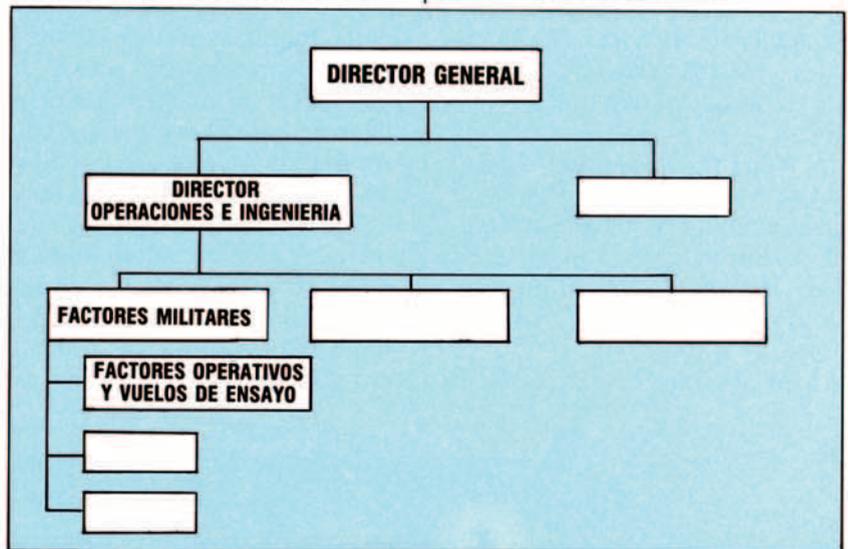


Figura 2. Organigrama de NEFMA

Las actividades desarrolladas por este Comité tienen como fin supervisar todo lo relacionado con la cabina para verificar que el trabajo realizado por el C.G. cumple con los requisitos presentados, buscando además que lo haga de la manera más conveniente para que el resultado sea el mejor posible.

Este Comité realiza reuniones periódicas (3 al año) más las extraordinarias que se consideran necesarias para la discusión de algún aspecto específico.

Hasta el momento se han efectuado un total de 15 reuniones ordinarias, todas ellas en la factoría de BAe en Warton.

Con objeto de optimizar los resultados de su trabajo el C.C. mantiene contactos con otros Grupos de trabajo de NEFMA para discutir aspectos que les son comunes.

Grupo de Trabajo de Evaluación de Cabina (C.A.W.P.)

A medida que los distintos sistemas van tomando forma es necesario que éstos sean evaluados por los futuros usuarios (los pilotos) con objeto de verificar que satisfacen de una manera adecuada las necesidades que éstos van a tener cuando operen el avión.

Fotografía 2. Maqueta de la Cabina.

Para ello se ha creado, dependiendo directamente del Comité de Cabina, un Grupo de trabajo compuesto por dos pilotos de cada una de las cuatro Naciones y que recibe el nombre de Grupo de Trabajo de Evaluación de Cabina (CAWP).

El trabajo que realizan estos pilotos consiste en la evaluación, inicialmente de los distintos sistemas o elementos que componen la cabina uno a uno, y después de las distintas áreas compuestas por la integración de los diversos sistemas previamente evaluados.

Hasta ahora se han efectuado evaluaciones de diversos aspectos como HOTAS, Simbología del HUD (visor de cabina), inte-



ruptores, displays, asiento lanzable, acceso y salida de cabina, etc.

Estas evaluaciones son realizadas en su mayoría en la factoría de BAe para lo cual se dispone de

maquetas de cabina de tamaño real. (Fotografía nº 2) o de cabinas activas en las que se integra el o los sistemas a evaluar. (Fotografía nº 3).

Fotografía 3. Cabina Activa.



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Dice una de las cláusulas del PMS (Sistema de funcionamiento del Programa): "...Con el objeto de asegurar una integración óptima entre el piloto y el sistema de armas, el diseño y contenido de los displays y controles de la cabina, así como las presentaciones asociadas y el equipo del piloto, serán evaluados y acordados a través del Comité de Cabina con el apoyo de las Cuatro Naciones...".

Para conseguirlo, el procedimiento que se sigue para la ejecución de las distintas tareas es el presentado, de una manera esquemática, en la Figura nº 3.

El Grupo de Cabina diseña los distintos elementos que forman parte de la Cabina.

Cuando se obtiene un resultado éste es evaluado por los pilotos de las cuatro Compañías con el fin de conseguir un producto que pueda ser presentado a las Naciones.

Los pilotos oficiales de las cuatro Naciones realizan la evaluación del sistema obtenido en el paso anterior.

Como resultado de este trabajo y después de una reunión de todos los pilotos participantes se obtiene un informe en el que se incluyen además de la aceptación o rechazo del producto una serie de recomendaciones tendentes a mejorar los resultados.

Este informe es estudiado por Eurofighter que elabora a su vez otro en el que se exponen los cambios que pueden ser introducidos en el producto diseñado y las implicaciones que estos cambios pueden tener.

El Comité de Cabina recibe el informe de Eurofighter para su estudio y discusión y toma las decisiones que estima oportunas. Estas decisiones pueden dar paso a tres situaciones distintas:

– Las recomendaciones son re-

chazadas, con lo cual no hay acciones posteriores.

– Existe acuerdo de aceptación de las recomendaciones y éstas se encuentran dentro de las WSDPS (Especificaciones del Sistema de armas, diseño y actuaciones).

Las recomendaciones se elevan entonces al STORM (Junta Superior de Revisión Técnica y Operativa) para que sean introducidas en el diseño.

– Existe un acuerdo de aceptación de las recomendaciones y éstas no se encuentran dentro de las WSDPS.

Las recomendaciones son también elevadas al STORM para que realice, si lo considera oportuno, los cambios necesarios a las WSDPS.

Si estos cambios son realizados las recomendaciones son introducidas.

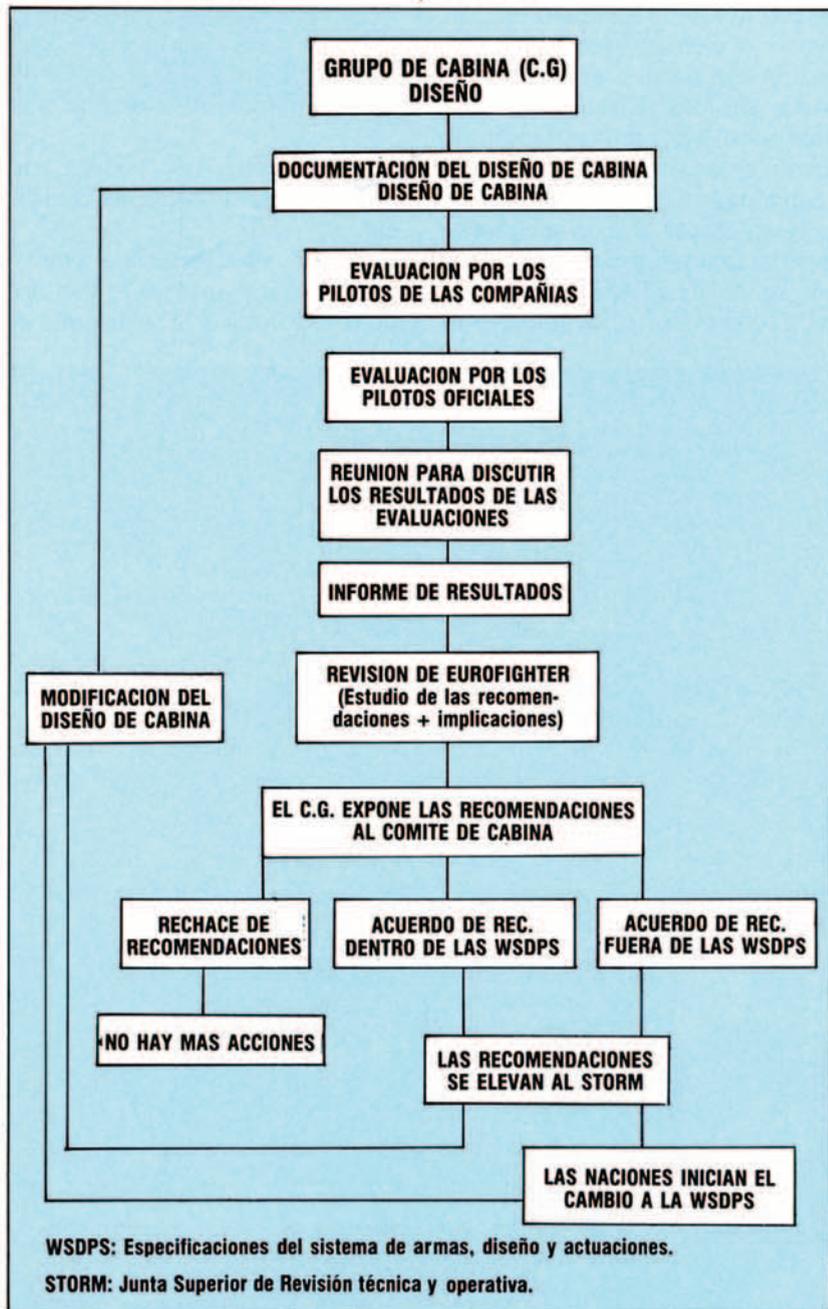


Figura 3. Proceso de trabajos.



Fotografía 4. Cabina del EAP.

En ambos casos se efectúa una modificación del diseño de la cabina para comenzar de nuevo con el proceso de evaluaciones, repitiendo los pasos hasta que el producto resulta satisfactorio.

ESTADO ACTUAL DE LA CABINA

Los principios básicos que se consideraban en el diseño de la cabina del EFA eran una excelente visibilidad del espacio exterior, operación mirando fuera en todas las misiones y mínima carga de trabajo para el piloto.

El Grupo de Cabina de BAe tomó como punto de partida para comenzar su desarrollo la cabina del EAP. (Fotografía nº 4).

Fotografía 5. Cabina del EFA



Como resultado de las múltiples evaluaciones que hasta el momento se han efectuado, la cabina inicial ha sufrido diversas modificaciones, haciendo que ésta se asemeje cada vez más a la cabina de un avión de combate del año 2000 (Fotografía n.º 5). (Nótese que en la fotografía no está incluido el sistema de HUD).

Características principales

– *Sistema HOTAS (manos en gases y palanca).*

Este sistema permite al piloto llevar a cabo con relativa facilidad las tareas más complejas y en situaciones de alta tensión sin que necesite separar las manos de los mandos de vuelo (gases y palanca).

Para ello se han dispuesto en la parte superior de dichos mandos una serie de interruptores que, fácilmente actuados con los dedos, controlan un total de unas veinte funciones distintas.

Estas funciones están relacionadas con:

- Control de sensores y armamento.
- Gestión de los sistemas defensivos.
- Control de la trayectoria de vuelo.

– *Sistema DVI (Entrada de Datos por voz).*

Mediante este sistema el piloto puede realizar ciertas funciones o introducir algunos datos en lugar de utilizar los métodos manuales.

Inicialmente este sistema no será utilizado en funciones operativas (selección de sensores, disparo de armamentos, etc.) ni en las que afecten a la seguridad en vuelo.

Algunas de las áreas en las que podrá ser usado son:

- Entrada de datos (ayudas a la navegación, inercial, etc.).
- Distintas presentaciones de las pantallas multifunciones.
- Selección de radios.

– *Sistemas de presentación de datos.*

En las distintas pantallas y visores se presentarán todos los datos que el piloto necesita para operar los sistemas del avión.

MFDs (Pantallas multifunción). Son tres pantallas que presentarán en una combinación tricolor información referente a: navegación, estado de los sistemas, listas de chequeo, mapas, procedimientos de tráfico, situación táctica relativa al enemigo y a las fuerzas amigas, situación de la amenaza, datos de disparo tanto en A/A como en A/S, radar, etc.

La información se podrá solicitar mediante interruptores situados alrededor de las pantallas o a través del sistema DVI.

- HUD (Visor de cabina). Será un visor de campo visual amplio y en él se tendrá información de datos de vuelo, datos de armamento y disparo, imágenes infrarrojas, etc.

- Visor integrado en el casco. Permitirá visualizar sobre el visor del casco parte de los datos presentados en el HUD.

El sistema del casco incorporará también ayudas para la visión nocturna.

- Instrumentos de reserva. En caso de fallo de presentación de datos en los sistemas principales, la información necesaria para recuperar el avión con seguridad vendrá presentada en los instrumentos de reserva.

- Pantalla de información Alfanumérica.

Se encuentra justamente debajo del HUD y permitirá presentar mensajes escritos que vengan del exterior.

– *Sistema manual de entrada de datos (MDEF).*

Será el sistema que permita al piloto acceder manualmente a ciertos elementos del avión.

Mediante una serie de teclas se podrá seleccionar y controlar los sistemas de Navegación, radios, distribución de información, defensivos, identificación, arma-

mento, control de vuelo, radar y ayudas a la navegación.

– *Sistema de aviso de fallos.*

La filosofía del funcionamiento de este sistema contempla los siguientes puntos:

- El seguro funcionamiento de todos los sistemas de a bordo estarán controlados automáticamente.

- Mientras sea posible, la identificación, diagnóstico y corrección de un fallo serán automáticos.

- Si es necesario el piloto será informado de las consecuencias del fallo y de su corrección.

- Si la acción del piloto es necesaria en las fases de diagnóstico o corrección el sistema le informará de ello.

Para actuar de esta forma el sistema de aviso consta de:

- Voz de aviso.
- Panel de avisos.
- Pantallas multifunciones.

CONCLUSIONES

El procedimiento que se sigue para el diseño y desarrollo de la cabina del EFA es, en mi opinión, el más adecuado.

En ellos participan las dos partes implicadas en el Programa, el fabricante y el cliente, contando además con la valiosa colaboración de los futuros usuarios del avión, los pilotos.

Esperamos que la cabina que se consiga al final de esta fase de desarrollo sea la más adecuada para el que va a ser el mejor avión de combate en el año 2000, el EFA.

Sin embargo con frecuencia nos planteamos la siguiente cuestión: ¿Será capaz el piloto del EFA de interpretar y analizar la enorme cantidad de información que se le va a presentar?.

Los trabajos que se efectúan sobre el desarrollo de la cabina pretenden precisamente que la respuesta a dicha cuestión sea afirmativa. ■