

El Centro de Apoyo al Software del EF-18

GUILLERMO GARCIA ESPINOSA,
Teniente Coronel de Aviación

EL Centro de Apoyo al Software del EF-18 que se integra dentro del Ala 54 como GRUPO DE INFORMATICA DE COMBATE, debe contribuir en adecuar los aviones avanzados de combate de las generaciones futuras a las necesidades propias al Ejército del Aire con un nivel de independencia aceptable de las naciones fabricantes, objetivo que, aunque ambicioso, es alcanzable siempre que se dediquen al mismo los recursos humanos y materiales adecuados.

UN POCO DE HISTORIA

HAY quien ha definido el EF-18 como "un sistema informático supersónico que asiste al piloto para un mejor cumplimiento de su misión". En efecto el EF-18 es un avión que lleva una veintena de ordenadores, de los cuales hay cuatro que son altamente programables, éstos son dos ordenadores de misión (MC), un ordenador de gestión de armamento (SMP) y un ordenador del radar. En estos ordenadores es necesario cambiar en cierto grado su programación cada vez que se introduzca un nuevo sistema en el avión, se haga cualquier modificación en un sistema ya instalado, se desee corregir un fallo en el funcionamiento informático embarcado o se desee introducir una mejora en las características del avión apoyándose en el sistema informático.

La informática, aparte de facilitar grandemente el cumplimiento de la misión, tiene su cruz y ésta es que introduce un factor de complicación en el mantenimiento y puesta a punto del avión, ya que además de los motores, célula y otros elementos comunes con los aviones más convencionales, añade la complejidad de los sistemas informáticos embarcados.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la Oficina del EF-18, de la División de Planes del estado Mayor del Aire en el año 1984 estudió las posibles incidencias de la informática en este sistema de armas, considerando la necesidad de que el Ejército del Aire tuviera la capacidad de manipular los programas de los ordenadores de estos aviones de forma que se pudieran introducir en España las modificaciones necesarias para poder usar en ellos parte del armamento de nuestro inventario.



SDF. Banco de Desarrollo del Software.

Una vez decidido se envió a McDonnell Douglas Co. en St. Louis, Estados Unidos, un grupo de nueve Jefes y Oficiales con el objetivo inicial de capacitarse en introducir en los ordenadores de misión y gestor de armamento los parámetros necesarios para poder lanzar desde el EF-18 las bombas que en el momento existían o estaban previstas existieran en nuestro arsenal. Este grupo de Jefes y Oficiales constituyó el CENTRO DE APOYO AL SOFTWARE DEL EF-18 (CAS EF-18).

Durante los treinta y tres meses de estancia del CAS EF-18 en los Estados Unidos, una vez empezado el entrenamiento y a medida que se adquiría un mayor conocimiento sobre los sistemas y todo lo que implicaba, se fue cambiando ese objetivo inicial hasta alcanzar el objetivo actual del mismo.

A la vuelta a España en junio de 1987 el CAS EF-18 se instaló en el edificio del antiguo MTS y SIMULADOR del ALA 12, una vez reformado para su nuevo cometido.

El Centro de Apoyo al Software del EF-18 fue creado como Unidad que dependía directamente del General Jefe del MACOM; en diciembre de 1987 pasó a depender del General Jefe del MAMAT, y en febrero de 1988 se le encuadró en el ALA 54, ya que viene a complementar la misión de la citada Unidad.

ENTRENAMIENTO EN LOS ESTADOS UNIDOS

EL personal destinado en el CAS EF-18, partió hacia St. Louis, Missouri, a finales de agosto de 1984, para empezar su entrenamiento en septiembre en MCAIR, División de Aeronáutica de McDonnell Douglas Co. Este entrenamiento consistió en una introducción en la aviónica y sistemas del EF-18 para todo el personal, seguido de una serie de cursos específicos generales sobre los diferentes ordenadores en los que se iba a trabajar, tanto del avión como los de los bancos. En ellos se estudió aparte de la arquitectura de los mismos, los lenguajes que se utilizan en los mismos, incluyendo el ensamblador, además de los programas de utilidad aplicables.

Después de esta fase común, el grupo se dividió en cuatro subgrupos para ser entrenados en áreas más específicas: módulos del ejecutivo, módulos de aire/aire y aire/tierra, sistema gestor de armamento y apoyo a los bancos.

Aunque todo el personal destacado en St. Louis era insuficiente para poder atender a una sola de estas áreas, se fue haciendo cargo de todas ellas en la idea de que a su vuelta a España se entrenaría rápidamente a otro personal en cometidos concretos de forma que una vez limitada el área de conocimiento por persona, se pudiera profundizar en las mismas.

A toro pasado se puede decir que una solución mejor hubiera sido enviar a los Estados Unidos a un número de personas cuatro o cinco veces superior por un período de tiempo menor, pero no fue esa la propuesta de la NAVY y MCAIR, aparte de la dificultad que hubiera encontrado el Ejército del Aire para disponer del personal adecuado en ese momento, ya que la necesidad de tener conocimientos de inglés fue un factor que limitó de forma considerable la selección del personal.

No obstante el personal español sorprendió a los americanos por su capacidad de ir absorbiendo las enseñanzas recibidas en áreas tan diferentes. El ser entrenados en tantas y tan diversas áreas conllevó la imposibilidad de profundizar en las mismas, pero tuvo la gran ventaja de dar al personal una visión de conjunto de los sistemas muy necesaria, ya que en España, al no contar con el apoyo lateral con el que cuenta el personal americano dedicado a la misma función, es imprescindible tener a la vez que una gran especialización, una idea clara del conjunto de los sistemas.

En enero de 1987 dos Oficiales del Grupo y otros dos Oficiales incorporados directamente desde España, fueron destacados por un período aproximado de año y medio al Centro Naval de Armamento (Naval Weapons Center) en China Lake, California, para adquirir las técnicas que utiliza la USNAVY para gestionar, controlar, validar y verificar los cambios de software, así como para estudiar la metodología que utiliza para la integración de nuevo armamento y sistemas en el avión F-18.

En resumen se puede decir que en los Estados Unidos se adquirieron las bases necesarias para poder alcanzar en España con el tiempo y personal suficiente ese nivel de especialización imprescindible para un trabajo de esta índole.

EL REGRESO A ESPAÑA

EN el verano de 1987 el personal del Grupo de Informática de Combate (Centro de Apoyo al Software del EF-18) se incorporó a sus instalaciones en España situadas en el edificio del antiguo MTS en la Base Aérea de Torrejón.

Los bancos de trabajo del Grupo se quedaron en los Estados Unidos sufriendo unas modificaciones necesarias para poder atender en el futuro a los EF-18 en su versión modernizada. El primero de los bancos, el STF (Software Test Facility-Banco de Pruebas del Software) se recibió en España a finales de 1987; el segundo, el SMSSF (Stores Management Set Support Facility-Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Armamento), llegó en enero de 1988 y en marzo del mismo año se ha recepcionado el último de los bancos de esta primera fase, el SDF (Software Development Facility-Banco de Desarrollo del Software).

PRESENTE DEL GRUPO DE INFORMÁTICA DE COMBATE

EL Grupo de Informática de Combate es el órgano encargado del mantenimiento, modificación, desarrollo, validación y verificación en banco del software de los ordenadores de misión y/o gestores de armamento embarcados en los sistemas de armas del Ejército del Aire y de la participación en la integración de nuevos sistemas a los mismos. Como se puede apreciar entre el actual cometido de la Unidad y el que se pensó a su creación, "modificar los parámetros necesarios en los ordenadores de misión y gestor de armamento para poder lanzar bombas fabricadas en España", existe un gran abismo, consecuencia de los años de experiencia adquirida desde que se comenzó el programa. Además se puede apreciar que en el nuevo cometido no aparece el EF-18, esta



STF. Banco de pruebas de Software.

ausencia se justifica en que esta Unidad apoyará en el futuro a todos los aviones del Ejército del Aire español soportados por esta tecnología, ya que el EF-18 no es más que el principio de lo que será la aviación de combate del futuro. Se podría decir que el EF-18 es el primer avión de nuestro Ejército de la década de los noventa.

También se habrá podido observar que solamente se trata el software de los ordenadores de misión y gestor de armamento, la razón para ello es que el resto de los ordenadores de a bordo, excepto el del radar, se pueden considerar a los efectos de programación como cajas negras cuya incidencia en el sistema general es exclusivamente la fiabilidad o precisión de los datos que intercambia con los ordenadores principales, y en caso de cambio en los mismos solamente es necesario conocer los nuevos datos que proporciona y los que necesita para su correcto funcionamiento interno, lo cual no es un gran problema desde el punto de vista del sistema. En el caso del ordenador del radar, que es otro de los altamente programables, si sería interesante tener la capacidad de programación en España, pero debido a la confidencialidad del tema y a que la casa fabricante, Hughes, no permite acceder a su tecnología, es imposible de momento adquirir esa capacidad en España, lo cual obliga a tratar el radar como si fuera otra caja negra, aunque la programación del radar varía con bastante frecuencia y obliga muchas veces a múltiples cambios en los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión y gestor de armamento, pero no queda más remedio que aceptar esta opción impuesta, aunque tenga como consecuencia una mayor dificultad en el trabajo.

Estructura

El Grupo de Informática de Combate está constituido por los siguientes elementos orgánicos:

- Organo de Mando
 - Jefatura
 - Secretaría
 - Sección de Enseñanza e Instrucción
 - Sección de Control de Configuración.
- Escuadrón de Validación y Verificación
 - Secretaría Técnica
 - Escuadrilla de Equipos Técnicos
 - Sección de Preparación de Pruebas
 - Sección de Pruebas en Banco
 - Sección de Pruebas en Vuelo.
- Escuadrón de Integración y Desarrollo
 - Secretaría Técnica
 - Escuadrilla de Equipos Técnicos
 - Sección de Programas Ejecutivos
 - Sección de Programas Aire/Aire
 - Sección de Programas Aire/Tierra
 - Sección de Programas Navegación
 - Sección de Programas Gestor de Armamento
- Escuadrón de Informática de Apoyo
 - Secretaría Técnica
 - Escuadrilla de Equipos Técnicos
 - Sección de SDF
 - Sección de STF
 - Sección de SMSSF
 - Sección de Máquinas y Equipos Auxiliares.



STF. Simulador de cabina.

Funciones

En el Organismo de Mando cabe destacar las funciones de la Sección de Control de Configuración ya que las restantes son muy similares a los mismos elementos orgánicos de cualquier otra Unidad de la misma entidad. También son únicas las funciones de los Escuadrones.

La SECCION DE CONTROL DE CONFIGURACION lleva el control de configuración del software de apoyo y hardware de los bancos, el de los programas operativos de vuelo (OPF) que están instalados en los bancos en cada momento, y de todos los cambios efectuados, sobre los informes de anomalías y problemas de software (STR/SAR) que afecten a los ordenadores de misión y de gestión de armamento de abordaje, coordina dentro del Grupo las modificaciones que se estimen necesarias en los bancos para mejorar la eficacia de los mismos y emite informes sobre las incompatibilidades software y hardware debidas a modificaciones y desarrollos llevados a cabo en el Grupo.

El ESCUADRON DE VALIDACION Y VERIFICACION es el órgano que programa y ejecuta las pruebas de validación y verificación en banco encaminadas a comprobar la existencia de anomalías en el software de los ordenadores de misión y gestores de armamento, así como garantizar que las modificaciones efectuadas a los programas operativos de vuelo (OPF) no afectan de forma negativa a los sistemas embarcados, a la vez que cumplen los requisitos exigidos. Participa con el Grupo de Ensayos en las pruebas de validación y verificación en vuelo de los programas operativos de vuelo (OPF). Gestiona y difunde la información relativa a las modificaciones efectuadas en los programas operativos de vuelo (OPF).

El ESCUADRON DE INTEGRACION Y DESARROLLO participa con el Grupo de Ensayos, las casas fabricantes, empresas de informática, y otros organismos en la definición de especificaciones funcionales y de diseño, y requerimientos necesarios para la integración de sistemas en los sistemas de armas aéreas del Ejército del Aire, realiza la integración software de sistemas en los mismos, mantiene los programas operativos de vuelo (OPF), introduce variaciones y mejoras en los mismos, desarrolla módulos para cumplimentar nuevas funciones o incorporar nuevos sistemas, todo ello referido siempre a los ordenadores de misión y sistema gestor de armamento.

El ESCUADRON DE INFORMATICA DE APOYO es el encargado de que los bancos estén siempre aptos para su uso por los otros dos escuadrones, para ello programa y desarrolla las actividades de actualización y mantenimiento del software de apoyo de los bancos, ejecuta el proceso de actualización de las bases de datos de los ordenadores de misión y gestores de armamento, ejecuta el proceso de generación de los programas operativos de vuelo (OPF) de los ordenadores de misión y gestores de armamento, coordina con el Escuadrón de Integración y Desarrollo y el de Validación, y Verificación el uso óptimo de los bancos, cooperando con ellos en la determinación de errores o fallos de los procesos a comprobar, para determinar si son debidos a los bancos o a los programas operativos de vuelo (OPF) y prepara los productos software y hardware necesarios para la realización de las pruebas.

LOS BANCOS DEL GRUPO DE INFORMATICA DE COMBATE

A continuación se hace una breve descripción de los bancos utilizados en las modificaciones de los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión y gestor de armamento. Esta brevedad es debida a que una descripción más en profundidad podría traspasar los límites de la indiscreción.

Banco de Desarrollo del Software SDF (Software Development Facility)

El Banco de Desarrollo de Software SDF es una instalación de procesos de datos basada en un ordenador comercial IBM cuyas funciones básicas son: la generación de los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión, la prueba de los mismos a nivel módulo y la documentación automática.

Soporta la base de datos del control de configuración y utiliza software de diferentes orígenes: software comercial de IBM, software desarrollado especialmente por MCAIR y software propiedad de la USNAVY, desarrollado por UNISYS.

Banco de Pruebas de Software STF (Software Test Facility)

El Banco de Pruebas de Software STF es una instalación mixta de ordenadores comerciales HARRIS con equipo real de aviónica y hardware diseñado por MCAIR. Sus funciones principales son: la comprobación del correcto funcionamiento de los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión, y el hacer pequeñas correcciones de software ("patches") en los mismos.

Los ordenadores HARRIS son de alta velocidad lo que permite probar el funcionamiento de los programas operativos de vuelo en tiempo real, condición imprescindible para pruebas de este tipo de programas.

Este banco utiliza software comercial de HARRIS y otro desarrollado especialmente por MCAIR.

Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Cargas SMSF (Store Management Software Support Facility)

El Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Armamento SMSF cumple con respecto a los programas operativos de vuelo del sistema gestor de armamento las mismas funciones que el SDF y el STF en relación a los programas operativos de vuelo de los ordenadores de misión. Además tiene como funciones la evaluación, prueba, mantenimiento y reparación del hardware del sistema (ordenador SMP, codificadores/decodificadores).

Este banco se basa en un ordenador MicroVax II, soportado por software comercial de DIGITAL Corporation y software desarrollado por MCAIR para este sistema.

También cuenta con un simulador de armas y una unidad de entrada/salida que controla las entradas discretas al sistema, como pueden ser las de disparo. Ambos componentes son soportados por software específico desarrollado por MCAIR.

FUTURO

EN un futuro próximo el Grupo de Informática de Combate va a ser completado al objeto de aumentar su capacidad de Integración de nuevos sistemas, así como facilitar su actividad de validación y verificación a la vez que se adoptan los requisitos exigidos por la USNAVY para estos cometidos.

Esta Unidad debe seguir en contacto permanente con el Centro Naval de Armamento de la USNAVY (NWC—China Lake) durante el ciclo de vida del avión EF-18, de forma que se puedan aprovechar las mejoras en los programas comunes introducidas en ese Centro, a la vez que las únicas para los aviones españoles introducidas en el Grupo. Este contacto no supone, en absoluto, una dependencia, más bien se podría considerar un aprovechamiento óptimo de los recursos, sin tener que efectuar en España los trabajos ya efectuados por los Estados Unidos.



SMSSF. Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Cargas.

Esta Unidad es a su vez un centro de preparación de personal en alta tecnología informática y sin duda un eslabón imprescindible para el futuro, ya que no se conciben aviones avanzados en el futuro que no tomen como punto de partida esta tecnología.

En un futuro más lejano esta Unidad tendrá, como mínimo, con respecto a los nuevos aviones que doten el Ejército del Aire las mismas responsabilidades que tiene ahora con el EF-18.

EL GRUPO DE INFORMÁTICA DE COMBATE Y LA INDUSTRIA NACIONAL

POR el alto contenido de última tecnología en que se basan tanto los sistemas del EF-18 tratados en esta Unidad, como en los de los bancos utilizados, el Grupo de Informática de Combate, puede traspasar a la industria nacional conocimientos en áreas de interés en la Defensa Nacional y poner en condiciones, como mínimo, de igualdad a las empresas españolas para competir con otras extranjeras en concursos en sistemas informáticos de último grito. La forma normal de este trasvase de conocimientos es a través de trabajos que estas empresas efectúan en beneficio del Grupo.

De esta simbiosis la industria nacional se beneficia adquiriendo una experiencia en temas que sólo un ejército en expansión puede forzar, mientras que el ejército se beneficia del respaldo que le proporciona una industria nacional competente, lo que le permite un cierto grado de independencia en un área tan sensible como la Defensa Nacional.



Banco de pruebas de Software (STF) y Banco de Apoyo al Sistema Gestor de Cargas (SMSSF).

PROBLEMATICA ESPECIFICA DEL GRUPO DE INFORMÁTICA DE COMBATE

La problemática de este Grupo se puede dividir principalmente en dos áreas: información y personal. El problema de información será importante durante todo el ciclo de vida del avión, pero adquiere dimensiones graves durante la fase actual en la que todos los F-18 están cargados con un software común, aunque existen módulos o rutinas que sólo corren en aviones de una nacionalidad. Esto significa que inicialmente se genera una sola documentación, lo que exige una depuración y comprobación previa al envío a países distintos a los Estados Unidos, y esto al final se traduce en tiempo. Esta es la razón principal por la que en España se recibe la documentación con un retraso por el cual el apoyo "in situ" (entre los que se cuenta el que presta el Grupo de Informática de Combate) pueda estar muy desfasado con las versiones de los programas cargados en los EF-18. El mismo razonamiento se puede aplicar al software de apoyo para los bancos.

En el futuro, cuando el Grupo de Informática de Combate esté completamente operativo, este problema se verá reducido a la información referente a los cambios que los Estados Unidos hayan efectuado a sus programas operativos de vuelo, los cuales no se podrán incorporar a los programas operativos de vuelo españoles hasta que no se haya recibido la debida información, lo que hará que estos últimos lleven un retraso con respecto a los primeros en las modificaciones efectuadas por los Estados Unidos que afecten a nuestros aviones.

El otro problema importante es el de personal. Una Unidad como el Grupo de Informática de Combate necesita un número relativamente elevado de personal y de muy alta cualificación. En este momento el Ejército del Aire no tiene la capacidad de proporcionar este personal sin sacarlo de otros puestos donde también son importantes, y como no se trata de desnudar a un santo para vestir a otro, no queda otro remedio que tomar otro tipo de solución, y ésta es el apoyarse en empresas que puedan proporcionar una adecuada asistencia técnica, dedicando al personal militar a dirección, control y trabajos que por su limitada entidad se puedan llevar a cabo con tan corto número de personas. Esta situación tiene como lado positivo el trasvase de la tecnología adquirida en los Estados Unidos hacia la empresa nacional.

Otro problema relacionado con el personal militar es la duración normal en los destinos, que suele ser corta para adquirir el grado de experiencia necesario en un trabajo de estas características, ya que el periodo de entrenamiento es grande, debido especialmente a que la enseñanza de informática en el Ejército del Aire se limita a la gestión, siendo necesario, por tanto, entrenar al personal en informática operativa en las propias unidades, con el consiguiente esfuerzo en tiempo y personal que esto supone.

CONCLUSION

El Grupo de Informática de Combate no sólo permitirá al Ejército del Aire participar en la integración de nuevos sistemas a la futura generación de aviones y adquirir un grado aceptable de independencia con respecto a las naciones fabricantes, sino que sitúa a España en un nivel tecnológico que le permitirá participar en futuros proyectos en condiciones de igualdad con las naciones de nuestro entorno. ■