

El apoyo logístico integrado en el Programa EFA

FERNANDO MOSQUERA SILVEN
Teniente Coronel de Aviación

Si quisieramos escoger entre todos los aspectos del apoyo logístico del Programa EFA el más destacado de entre ellos, éste sería sin duda el hecho de que, por primera vez, al menos en un avión de desarrollo europeo, en los requisitos de Estado Mayor (en este caso particular, de los Estados Mayores de las Fuerzas Aéreas de las cuatro naciones participantes), se ha dado la misma prioridad y valor a los requisitos logísticos que a los de características operativas.

Poco a poco, a costa de sufrir las consecuencias de los problemas experimentados en el pasado debido a no darle la debida consideración al apoyo logístico, la realidad de su gran influencia en la operatividad que se puede alcanzar del sistema de armas, influencia que crece a medida que aumenta la complejidad de estos, ha hecho que se pase del concepto de "apoyar el diseño", al concepto de "diseñar para el apoyo", es decir, se ha pasado de establecer unas características operativas como requisito principal para realizar el diseño del avión y, posteriormente, tratar de apoyarle logísticamente de la mejor forma posible, a exigir que, a la hora de diseñar el avión, se tenga en cuenta que el apoyo logístico que requiera el mismo sea lo más sencillo y económico posible.

APOYO LOGISTICO INTEGRADO (INTEGRATED LOGISTIC SUPPORT-ILS)

Al objeto de asegurar que se cumple el requisito anterior, reduciendo así al mínimo posible el Coste del Ciclo de Vida (Life Cycle Cost-LCC) del Sistema de Armas, se ha decidido aplicar en el Programa EFA desde sus comienzos, el concepto del Apoyo Logístico Integrado, lo que sucede por primera vez en un proyecto europeo.

El ILS es un concepto de origen americano (EE.UU) que considera, de manera estructurada, todos los factores logísticos que afectan al apoyo de un sistema de armas para asegurar que, no solamente cumple sus requisitos operativos, sino que puede ser apoyado con criterios de coste-eficacia durante toda su vida programada. Para esto, el ILS tiene a su cargo el asegurarse de que la capacidad de apoyo se tiene en cuenta durante el diseño del sistema de armas, y que todos los elementos individuales del apoyo están completamente integrados para proporcionar un apoyo logístico eficaz.

Teniendo en cuenta que, para un sistema de armas complejo, el coste del apoyo logístico a lo largo de toda su vida en servicio llega a superar el 65% del coste total del programa, se deduce la im-

portancia que tiene la aplicación del ILS al objeto de reducir el Coste del Ciclo de Vida (LCC) del mismo.

Uno de los principales elementos que afectan al coste del apoyo logístico, son las características de Fiabilidad, Mantenibilidad y Capacidad de Prueba del sistema de armas, características que quedan determinadas durante el diseño y desarrollo de los nuevos equipos. Si bien al emplear métodos de diseño y/o producción sencillos se pueden reducir los costes de adquisición de estos equipos, como contrapartida se tiene que este ahorro se traducirá posteriormente, durante el apoyo diario, en un incremento de los costes del apoyo logístico que, como se ha dicho, son superiores a lo largo del Ciclo de Vida, los de adquisición de equipos. Por lo tanto las consecuencias de un diseño determinado de cada equipo, deben tenerse en cuenta desde los primeros momentos del programa. A este efecto en el Programa EFA, dentro del ILS, se ha decidido aplicar las técnicas del Análisis de Apoyo Logístico (Logistic Support Analysis- LSA).

ANALISIS DE APOYO LOGISTICO (LSA)

El LSA es una disciplina cuyo cometido consiste en analizar todos los elementos del avión des-

de el comienzo, y durante todo el proceso, de su diseño y desarrollo, al objeto de determinar el apoyo futuro que se va a necesitar y tratar de reducirlo al mínimo mediante la introducción de las modificaciones que se determinen necesarias. Al mismo tiempo, durante este proceso, se determina asimismo el nivel de mantenimiento que sería más conveniente aplicar a cada elemento del avión y se proponen los artículos que deben integrar la lista de repuestos.

Con el fin de desarrollar el proceso del LSA, se han establecido cuatro equipos de especialistas, cada uno de ellos integrados por personal de las Fuerzas Aéreas de cada una de las cuatro naciones, y actuando cada uno en las industrias de los consorcios Eurofighter y Eurojet, de cada una de las naciones.

Este tema del LSA se trata con más amplitud en otro artículo de este dossier, al que se remite al lector para profundizar en su conocimiento, baste añadir que, al igual que el ILS, el LSA sólo se había aplicado anteriormente en Europa en pequeños proyectos y de manera limitada.

ELEMENTOS DEL APOYO LOGISTICO INTEGRADO

Los elementos que tradicionalmente componen el ILS están relacionados en el cuadro número 1.

Aunque cada uno de estos elementos constituyen un área de apoyo muy específica en si misma, se establecen muchas y diversas relaciones entre ellas. Uno de los objetivos del ILS es el tener en cuenta todas estas relaciones de forma a que se desarrollen todos los elementos del apoyo de manera coordinada, ya que de nada sirve tener uno de ellos al 100% si uno cualquiera de los otros no ha adquirido su capacidad, ya que todos son interde-

pendientes y esenciales para el apoyo del sistema de armas, así, por ejemplo, de nada serviría tener el 100% de los repuestos, sino se dispone del equipo de apoyo necesario para sustituir con ese repuesto el elemento que ha fallado de un equipo determinado o, si incluso teniendo el equipo de apoyo necesario, el personal especialista no ha recibido el entrenamiento adecuado para realizar esa operación. De aquí la necesidad del desarrollo de todos los elementos del ILS de manera armónica y coordinada, es decir, integrada.

CUADRO 1

ELEMENTOS DEL APOYO LOGISTICO INTEGRADO

Apoyo de Abastecimiento
Publicaciones Técnicas
Equipo de Apoyo (AGE)
Entrenamiento
Instalaciones de Mantenimiento
Fiabilidad, Mantenibilidad y Capacidad de Pruebas

Fiabilidad, Mantenibilidad y Capacidad de Pruebas *Fiabilidad.*

Al objeto de garantizar la capacidad de los equipos para cumplir la función para la que están previstos con un grado de confianza determinado, durante un tiempo establecido, para de este modo reducir el Coste del Ciclo de Vida de los mismos, se han establecido unos requisitos de fiabilidad que limitan el número de fallos de los equipos por hora de vuelo, estableciéndose asimismo unas probabilidades mínimas, que deben superarse, de que el avión sea capaz de completar con éxito su misión y de que el motor de arranque al primer intento, utilizando el arrancador de a bordo. El fallo en cumplir estos requisitos, significará que él, o los equipos, responsables del mismo, deberán ser modificados hasta que demuestren cumplir-

los, realizándose la modificación a costa del fabricante.

Para conocer lo antes posible los problemas que pueda presentar el avión o sus equipos, de manera a corregirlos cuanto antes para que afecten en el menor grado posible al desarrollo del avión y de su apoyo logístico, se ha establecido un programa de recogida de datos y análisis de los mismos, para determinar los índices de fallos de los equipos y las probabilidades de fallo de la misión del avión.

Mantenibilidad.

En lo que se refiere a la mantenibilidad, es decir, la capacidad de mantener el avión y sus equipos de la forma más sencilla y económica posibles, se han establecido asimismo unos requisitos a cumplir como son por ejemplo, el número de horas/hombre de mantenimiento por hora de vuelo, tiempo máximo para realizar las inspecciones prevuelo y postvuelo empleando un número determinado de personas, tiempos máximos de recuperación de averías, tanto sobre el avión como en el taller, así como tiempo máximo para el cambio de motor.

Como en el caso de la Fiabilidad, se establecerá un sistema para recogida de datos, análisis de los mismos y realización de acciones correctivas, que permitan actuar sobre el diseño desde que comience el desarrollo del avión y sus equipos, al objeto de descubrir los fallos y corregirlos cuanto antes, para así evitar al máximo el que se retrase el desarrollo total del programa. Otro de los requisitos de mantenimiento, es que se reduzca al mantenimiento programado. La necesidad del mismo deberá justificarse de forma exhaustiva por el fabricante con criterios de ingeniería. En cualquier caso, la periodicidad con la que se tengan que realizar estas acciones de

mantenimiento programado, no deberá ser inferior a unos tiempos mínimos establecidos en el Programa.

Capacidad de Pruebas.

En relación con la capacidad para ser probados el avión y sus equipos, el avión deberá estar dotado de una capacidad muy amplia de diagnóstico integrado de averías (Built-In-Test, BIT), aparte de un sistema de registro de datos de mantenimiento (Maintenance Data Recording-MDR) y presentación visual de fallos detectados e información para diagnóstico a través del Panel de Datos de Mantenimiento (Maintenance Data Panel-MDP); conceptos estos similares a los ya utilizados en el F-18. Todo esto persigue, entre otras cosas, reducir al máximo la necesidad de equipo de pruebas de primer escalón.

Apoyo de Abastecimiento

El área de Apoyo de Abastecimiento es posiblemente la de mayor complejidad en su desarrollo, en parte por el número de elementos a considerar -Aprovisionamiento Inicial, Codificación, Gestión de Pedidos, Transporte y Embalaje, Recepciones, Gestión de Reparables, etc.-, y por la necesaria coordinación entre ellas. Además y principalmente debido a que, al objeto de poder operar los aviones desde el momento en que se reciben, es necesario disponer del apoyo requerido en ese preciso momento (Fecha del Apoyo Logístico-Logistic Support Date-LSD), teniendo en cuenta el largo plazo de entrega de muchos de los repuestos, estos deben ser ordenados con mucha anticipación al LSD, lo que supone el hacerlo cuando el avión y sus equipos están todavía en diseño y por lo tanto sus datos de índices de fallos no son muy fiables de forma que no permiten realizar un

International Specification for Materiel Management Integrated Data Processing for Military Equipment



Originally Issued 1987

Draft Issue 2

Association Européenne des Constructeurs
de Matériel Aérospatial
88 Bd Maiesherbes
75008 Paris

La especificación 2000M permitirá establecer un lenguaje común entre industrias y Fuerzas Aéreas para gestión de material.

cálculo adecuado de la necesidad de repuestos y, por otra parte, puede en tener lo que se denomina diseño inestable, es decir su configuración puede estar todavía sujeta a modificaciones por diversas razones, entre otras porque no cumplen con los requisitos establecidos de fiabilidad, mantenibilidad o capacidad de pruebas, lo que supone que al variar su configuración, variarán los elementos de que están compuestos, y, en consecuencia, los repuestos que es necesario adquirir lo que, como se puede comprender, complica en gran medida la tarea del Aprovisionamiento Inicial.

Aprovisionamiento Inicial y Gestión de Pedidos.

Al objeto de establecer un lenguaje común entre las industrias y las Fuerzas Aéreas, necesario

en todo programa de adquisición de un nuevo sistema de armas, pero todavía más que necesario imprescindible en un proyecto multinacional en el que intervienen industrias y Fuerzas Aéreas de diversos países, se ha desarrollado una Especificación Militar de Abastecimiento europea, la 2.000M, que establece los procedimientos generales, datos a emplear, transacciones, métodos de comunicación, etc., a utilizar tanto por la industria como por los usuarios militares, en el desarrollo del Aprovisionamiento Inicial, la Codificación, el Catálogo Ilustrado de Piezas, y la Gestión de Pedidos. Los detalles sobre el desarrollo de esta especificación y sus peculiaridades, se exponen con más detalle en otro artículo de este dossier.

El motor que ha empujado los trabajos de desarrollo de esta es-

pecificación, ha sido la urgencia de tenerla disponible para su aplicación por primera vez en el Programa EFA, el cual ha sido también la razón principal para el desarrollo de otra norma europea militar, la Especificación de Publicaciones Técnicas 1.000 D, que va a ser empleada por primera vez en el Programa EFA.

Otra especificación de la que se está notando ya su necesidad, es la que requiere el área del LSA. A falta de una norma europea se está utilizando la norma Mil-Std-1388, estadounidense, que no solamente no cubre las necesidades de este programa, sino que origina muchos problemas de integración al intentar establecer las necesarias relaciones entre ella y la 2.000 M, al ser de distinto origen y no haberse desarrollado de forma coordinada e integrada, lo que hace que ya se esté empezando a considerar el desarrollo de una norma europea que cubra el área del LSA y totalmente compatible con el resto de las normas europeas ya desarrolladas.

En cuanto al desarrollo de la Función de Aprovisionamiento Inicial, tal como se ha dicho anteriormente, tiene la complejidad añadida de no disponer de todos los datos necesarios para poder tomar decisiones adecuadas en cuanto a los artículos que se deben adquirir como repuestos, y las cantidades que se van a necesitar de los mismos para apoyar el mantenimiento de los aviones y sus equipos desde el comienzo de la operación. Aparte de este problema, la selección de artículos como repuesto, junto con su clasificación como consumibles o reparables y, en este artículo caso, su nivel de reparación, es una tarea ingente, pues se calcula que habrá que analizar del orden de unos 600.000 artículos pertenecientes al avión, a sus sistemas, al motor y al equipo de apoyo. De estos 600.000 artículos, naturalmente no todos son distintos, se

estima que serán diferentes unos 140.000, el resto se repiten en cantidades variables al ser utilizados en varios equipos diferentes, pero, al tener que realizar las tareas de selección y cuantificación individualmente para cada equipo del avión, motor o equipo de apoyo, quiere decir que, finalmente, se habrán analizado en total 600.000 artículos; de ellos quedarán establecidos como repuestos alrededor de 70.000 artículos diferentes.

Las reuniones para efectuar el análisis anterior, se realizan normalmente en las instalaciones del fabricante del equipo, a las que acuden especialistas de mantenimiento y abastecimiento de las Fuerzas Aéreas de cada una de las naciones participantes en el programa, ya que las políticas de mantenimiento de cada uno de ellos normalmente no tienen por qué ser iguales, variando en consecuencia el nivel a que repararán algunos de los artículos, e incluso la consideración de algunos de ellos como reparables o consumibles.

Se ha calculado que en total se celebrarán más de 300 de éstas conferencias, a una media de unas 45 por año, con una duración de una semana cada una, analizando por término medio en cada reunión semanal 2.000 artículos. Debido a que los sistemas de abastecimiento de las cuatro naciones participantes necesitan ser modificados para adaptarlos a los requisitos de la especificación 2.000 M, y esto no estará terminado hasta finales del año 91, las actividades de Aprovisionamiento Inicial no comenzarán hasta el año 92, excepto para los artículos de muy largo plazo de entrega, durando en su periodo de máxima actividad hasta el año 98.

Apoyo progresivo.

Aunque una de las metas de los Estados Mayores de las cuatro Fuerzas Aéreas participantes en

este Programa, es de ser autosuficientes en los que al apoyo se refiere desde el primer momento de la entrada en servicio de los aviones, se reconoce que para un sistema de armas de la complejidad del EFA, esta meta es prácticamente imposible de alcanzar y, aún en el caso de que pudiera serlo, lo sería con una relación coste-eficacia no aconsejable en absoluto por el problema señalado anteriormente de la inestabilidad del diseño de algunos componentes, lo que impide tener disponible el apoyo total de estos componentes (repuestos, publicaciones técnicas, equipo de apoyo, etc.) para el LSD.

Para solucionar este problema, se ha introducido el concepto de Apoyo Progresivo que contempla la utilización de los recursos de la Industria para el mantenimiento de aquellos componentes para los que no se disponga todavía, por parte de las Fuerzas Aéreas, de todo el apoyo necesario, y la transición progresiva de estos elementos a las Fuerzas Aéreas a medida que se vaya adquiriendo este apoyo, para lo que se ha establecido, en cualquier caso, un plazo máximo para la transición total de los mismos.

La ventaja de este concepto es que permite asegurar el apoyo de todos los sistemas desde el LSD, sin necesidad de que las Fuerzas Aéreas adquieran repuestos y equipo de apoyo que van a quedar obsoletos por los cambios de configuración introducidos en los componentes de diseño inestable, lo que supondría un coste económico muy elevado para las mismas.

Evidentemente las industrias deberán ser compensadas por el gasto que les supone prestar este apoyo, pero se estima que será siempre inferior a la suma del que tendrían que realizar las Fuerzas Aéreas, ya que habría que multiplicar por cuatro los medios necesarios al realizarse el

Fuerzas Aéreas de las cuatro naciones participantes. En cada uno de estos depósitos se recibirán todos los componentes que se produzcan por las industrias de la nación correspondiente, y desde allí se distribuirá a los depósitos de la Fuerza Aérea a que corresponda el material recibido. Aunque cada uno de estos depósitos estará gestionado totalmente por la Fuerza Aérea de la nación en que se encuentra, en ellos habrá representantes de las otras Fuerzas Aéreas, que actuarán como enlaces y coordinadores de su Fuerza Aérea.

En lo que se refiere el embalaje, aunque existen acuerdos de normalización (STANAGs) de la OTAN al respecto, al no estar todos ellos ratificados por las cuatro naciones y, al no cubrir todos los requisitos de este Programa, se hace necesario el desarrollo de una especificación de embalaje, especial para el mismo, que cubra todas sus necesidades, aunque basada principalmente en los mencionados STANAGs.

Recepciones

Aunque en menor medida que las anteriores, la función de recepción del material también conlleva su grado de complejidad, ya que está estipulado en el Programa que al menos el 30% de los repuestos deben recibirse tres meses antes del LSD luego, en el peor de los casos, el 70% de los artículos podrían llegar en un período de tres meses, lo que supondría una sobrecarga y una congestión en el área de recepciones difícil de superar. No obstante, hay que tener en cuenta que sólo se recibirán los repuestos de aquellos equipos que no se hayan incluido en el proceso del "Apoyo Progresivo", lo que reducirá en alguna medida el problema de la congestión. Por otra parte, al objeto de reducir al máximo los errores que se cometen en la recepción del material, al transcri-

CUADRO 2

ABREVIATURAS EMPLEADAS EN ESTE ARTICULO

AGE	Aerospace Ground Equipment - Equipo de Apoyo
BIT	Built In Test - Diagnostico Integrado de Averias
EE.UU	Estados Unidos de Norteamérica
EFA	European Fighter Aircraft - Avión de Caza Europeo
ILS	Integrated Logistic Support - Apoyo Logístico Integrado
LCC	Life Cycle Cost - Coste del Ciclo de Vida
LSA	Logistic Support Analysis - Analisis del Apoyo Logístico
LSD	Logistic Support Date - Fecha del Apoyo Logístico
MDP	Maintenance Data Panel - Panel de Datos de Mantenimiento
MDR	Maintenance Data Recording - Registro de Datos de Mantenimiento
MIL-STD	Military Standard - Norma Militar
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
STANAG	Standardization Agreement - Acuerdo de Normalización

bir los datos del mismo al sistema (Número de Pieza, Número de Catálogo, etc.), que dan lugar posteriormente a que el material se identifique erróneamente en el sistema, y que por lo tanto quede poco menos que ignorado, dando lugar en muchas ocasiones a que quede muerto en los almacenes permaneciendo allí sin utilizarse durante toda la vida del Sistema de Armas, a menos que por poco menos que por casualidad se descubra su existencia, se ha decidido emplear por la industria y las cuatro naciones del EFA, el Sistema de Identificación por Código de Barras, similar al utilizado en algunas cadenas comerciales, de modo a que la lectura e introducción en el ordenador del sistema de los datos de identificación de los artículos, se haga con un lector electroóptico, reduciendo así al mínimo los errores en este proceso.

Equipo de Apoyo (Aerospace Ground Equipment - AGE)

Uno de los elementos del ILS cuyo coste de adquisición es real-

mente significativo, sobre todo en lo que se refiere a los Equipos Automáticos de Pruebas, es el Equipo de Apoyo (AGE), necesario para mantener y reparar el Sistema de Armas. Debido a ello, se han establecido unos requisitos en el Programa de modo a limitar su necesidad y, en consecuencia, su coste total.

El primer requisito es el de que la necesidad de tener que emplear un determinado elemento de AGE, tiene que establecerse mediante el proceso del LSA. Durante este proceso se determinarán los requisitos de reparación de un determinado equipo y, en consecuencia, la necesidad que implica del correspondiente elemento de AGE.

Como requisitos generales en la determinación del equipo AGE necesario, se han establecido los siguientes:

- Evitar al máximo la utilización de AGE en el Primer Escalón de Mantenimiento.
- Utilizar al máximo el equipo AGE ya en inventario en las Fuerzas Aéreas (este requisito será más difícil que se cumpla para el E.A., al no tener en común con las otras tres naciones el equipo AGE utilizado en el Programa Tornado).
- Utilizar, siempre que sea posible, equipo comercial disponible en el mercado, (al objeto de reducir los costes que implica el desarrollo de un nuevo equipo específico).
- Evitar al máximo el desarrollo de AGE específico para los sistemas de este avión.
- Evitar al máximo la necesidad de calibración de los equipos, y cuando ello sea imprescindible, el período de calibración no deberá ser inferior a los doce meses.

Publicaciones Técnicas

Para apoyar el avión con seguridad y eficacia, así como su equipo AGE, se necesitan un

conjunto de publicaciones técnicas que describan con precisión el avión y el equipo AGE, en su configuración real.

Por otra parte, el contenido de las publicaciones deberá estar en consonancia con el nivel de mantenimiento en que se vayan a emplear.

Las publicaciones se desarrollarán a partir de los datos almacenados y estructurados en una Base de Datos común, que permita el darles el formato adecuado así como revisarlos y corregirlos de forma automática. El formato podrá ser diferente para cada una de las cuatro Fuerzas Aéreas, de acuerdo con sus necesidades particulares.

Tal como se ha dicho anteriormente, el desarrollo de las publicaciones se hará de acuerdo con la especificación 1.000 D, excepto en lo que se refiere al Catálogo Ilustrado de Piezas, que se desa-

rollará de acuerdo con la especificación 2.000 M.

CONCLUSION

Aprovechando la experiencia adquirida en anteriores proyectos, se han querido en el Programa EFA sentar desde su comienzo las bases para reducir, en la medida de lo posible, el Coste de su Ciclo de Vida en el que, como se ha dicho anteriormente, influye notablemente el coste de su apoyo logístico, por lo que se ha decidido aplicar desde el primer momento los métodos más actualizados para su programación y gestión posterior, como es el ILS apoyado por el LSA. En base a ellos se buscará aumentar todo lo posible la fiabilidad de los equipos, su mantenibilidad y capacidad de ser probados, de modo a reducir la necesidad de su mantenimiento y, con ello, el número de horas/hombre y de ele-

mentos de equipo AGE empleados en esta tarea, lo que se traduce en una reducción del coste de la operación diaria del Sistema de Armas y, por lo tanto del coste total de su Ciclo de Vida.

No quiere esto decir que la reducción del coste del apoyo logístico se haga a costa de reducir las características operativas del avión. El poner el énfasis en mejorar las características del apoyo logístico se hace en paralelo con las operativas que buscan a obtener el máximo provecho del estado más avanzado de la tecnología, ya que ello se traduce en una mayor precisión de las armas, con la consiguiente reducción del número de aviones necesarios para destruir un objetivo determinado, lo que se traduce en definitiva en una disminución en el coste total del Programa, para una capacidad operacional establecida. ■



LUBRICANTES DE ALTA CALIDAD

ACTUALMENTE

**Suministrando:
EJERCITO DEL AIRE
EJERCITO DE TIERRA
ARMADA**



Agentes exclusivos en España:

SPINKS & CO. (España), S.A.
Máximo Aguirre, 22
48930-LAS ARENAS (Vizcaya)
Tels.: (94) 464.56.11/22
Telex: 32283 UGART E
Fax: (94) 464.63.46
Telegramas: CASTROLMAR