

Adquisiciones y Apoyo Logístico asistido por ordenador (CALs): ¿El futuro de la Logística?

GUILLERMO MORATO LARA
*Ingeniero Aeronáutico,
Licenciado en Ciencias Físicas (*)*

Introducción

SE ha hablado de CALS (Computer-aided Acquisitions and Logistic Support) como una evolución paralela a la de CAE, CAM, CASE, etc. en el área de la Logística y que condicionará su desarrollo en los próximos años. Ahora bien, CALS es mucho más que eso y, como veremos a continuación, influirá no sólo en la Logística sino en todos los desarrollos de sistemas para defensa y, aún más, en los desarrollos de sistemas civiles del próximo futuro.

Finalidad

La iniciativa CALS nació de mano del Adjunto al Secretario de Defensa de los EE.UU. con objeto de controlar los costes de los sistemas, desde la realización de las primeras estimaciones operativas, incluyendo las de coste de ciclo de vida, hasta su operación y baja en servicio. Para esta tarea es fundamental controlar la configuración y la logística del sistema, por lo que se pretendían usar procedimientos automatizados y es a este hecho al que debe su nombre. Pronto se comprobó, que para realizar dicho control es necesario el de toda la documentación técnica y su integración a lo largo de todo el ciclo de vida, incluyendo diseño, fabricación y operación, a lo que se debe la

inclusión de la palabra adquisición, indicando el proceso de obtención de sistemas, en el significado actual del acrónimo CALS.

Los objetivos que se pretenden conseguir con el CALS son los siguientes:

1.— Reducir el coste de adquisición y soporte de los sistemas de armas, eliminando los procesos repetitivos y manuales tan proclives a la aparición de errores.

2.— Mejorar la calidad y oportunidad de la información técnica para planificación, adquisición, entrenamiento y soporte, así como la fiabilidad y mantenibilidad de los diseños de sistemas de armas, mediante la integración de CAM, CAD, CAE y las bases de datos técnicos en una única base (IWDB o Base de Datos Integrada del Sistema de Armas).

3.— Adecuar la respuesta de la base industrial mediante el desarrollo de sistemas integrados de diseño y fabricación, y redes industriales para la construcción y apoyo de sistemas de armas basados en descripciones digitales de los productos.

Esta integración de la información y de los sistemas asistidos por ordenador evitando duplicidad y errores, y asegurando la oportunidad en el tiempo del soporte, constituye la característica más significativa del CALS y ha hecho que se la des-

criba como el esfuerzo necesario para pasar de la desorganización papelera característica de los actuales sistemas a la organización sin papeles del futuro ("to go from the officeless paper of today to the paperless office of tomorrow"), (Fig. 1). Ahora bien, ¿por qué tanto interés en prescindir de papeles?

Ventajas esperadas mediante el uso del CALS

Cada nuevo sistema de armas diseñado añade, según estimadores del DOD de EE.UU., un millón de páginas nuevas a su inventario de documentación, y, aproximadamente, el 20% de estas páginas debe revisarse cada año. Este porcentaje va aumentando continuamente, básicamente debido a la inclusión de nuevas tecnologías y a la falta de integración de las bases de datos, lo que, además, hace imposible realizar "a la primera" un diseño correcto. El efecto resultante es equivalente a la paradoja de Calvin Coolidge para la adquisición de aviones: llegará un momento en el que no se pueda afrontar el diseño de ningún nuevo sistema, ya que todos los recursos disponibles deberán dedicarse a man-

(*) Miembro de la empresa ISDEFE, Ingeniería de Sistemas y Vicepresidente del Capítulo Español de la Society of Logistics Engineers.

tener la documentación de los existentes, que a pesar de ello no se librarán de la obsolescencia.

Tenemos pues, que solamente el objetivo de eliminar el papel justifica el esfuerzo realizado con el CALS ya que si no desaparecerá la industria militar y, lo que es aún peor, la inversión en desarrollos de sistemas civiles y la capacidad militar de los países independientes se hallaría también próxima a su fin en el futuro cercano.

No obstante, éste no es el único ni el principal objetivo que se intenta obtener del CALS, sino que posibilitando la inclusión de los anteriores objetivos en el desarrollo de sistemas, se estima que se logrará:

- * Reducir el coste de ciclo de vida de los sistemas de armas entre un 10% y un 20%, aunque existen estimaciones superiores; esto representaría para el sistema EFA, aproximadamente unos 2 billones de pesetas para el conjunto de los cuatro países implicados.

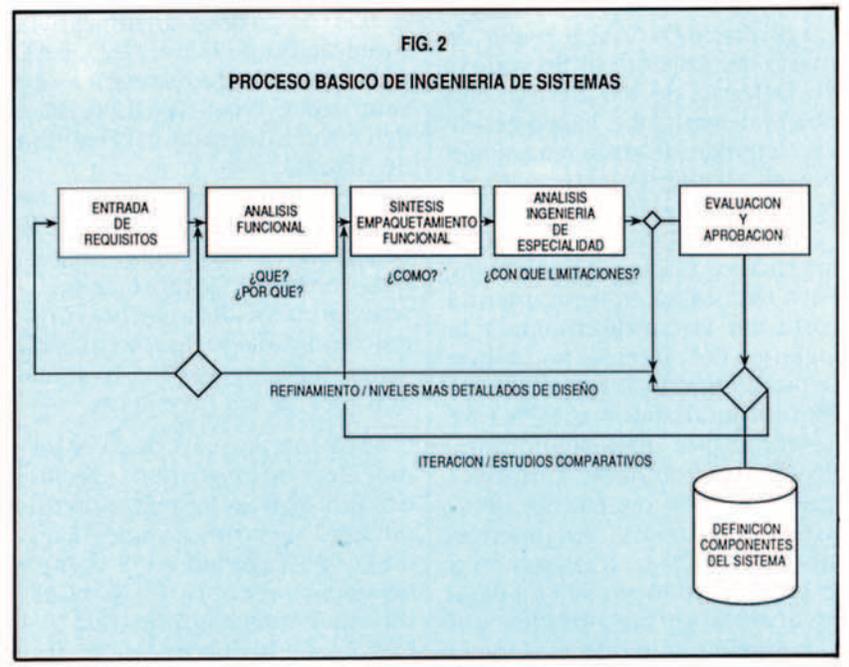
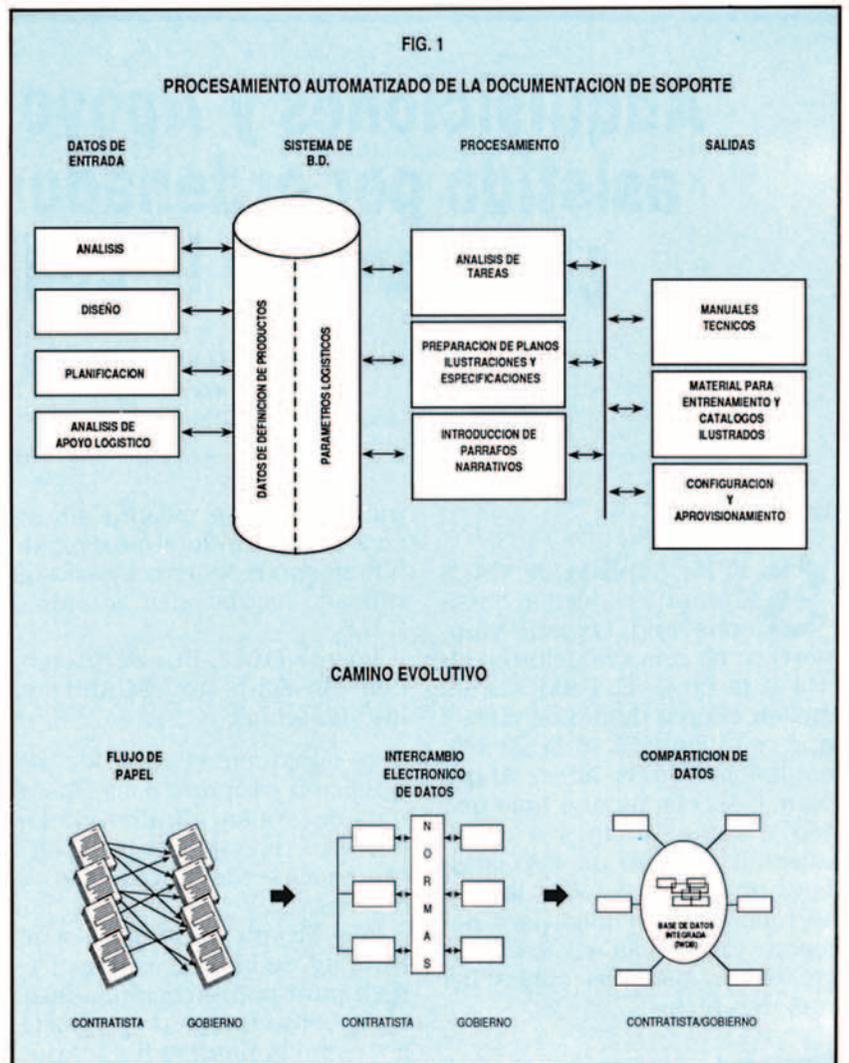
- * Disminuir el tiempo de desarrollo de sistemas hasta un 60%.

- * Aumentar la productividad hasta en un 70% en los sistemas CIM (Fabricación Integrada por Ordenador).

- * Disminuir el coste de desarrollo de manuales hasta en un 40% y el de el Apoyo Logístico Integrado en un 35% como ya se ha demostrado con el A-12 de la Marina de los EE.UU.

- * Aumentar en hasta un 35% la capacidad de detección de fallos con mejoras asociadas en la disponibilidad y calidad de los sistemas.

Antes de continuar hemos de explicar como puede realizarse la reducción indicada en la duración del ciclo de desarrollo. El componente elemental para la realización del diseño es el proceso básico de la ingeniería de sistemas (Fig. 2), que consiste en un análisis seguido por una síntesis y determinación de ca-



racterísticas técnicas y una evaluación. Estos procesos pueden agregarse de distintas formas (Fig. 3). Mediante yuxtaposición tenemos un modelo secuencial puro o en cascada, que es el establecido por la MIL-STD-2167 con sus hitos de revisión, pueden obtenerse modelos como los usados por Fuji-Xerox, en los que la superposición afecta sólo a fases contiguas, o bien permitir una coexistencia mucho mayor de forma "holística", como ha experimentado con gran éxito Honda y Canon, dando lugar a metodologías de diseño concurrente caracterizadas por su flexibilidad y la reducción de plazos de desarrollo.

Pero el desarrollo de forma concurrente sólo puede hacerse si tenemos una única base que contiene la documentación del sistema y sobre la que actúa todo el personal involucrado en el desarrollo, resultando además la única forma de aprovechar todo el potencial de mejora del diseño aportado por el Apoyo Logístico Integrado.

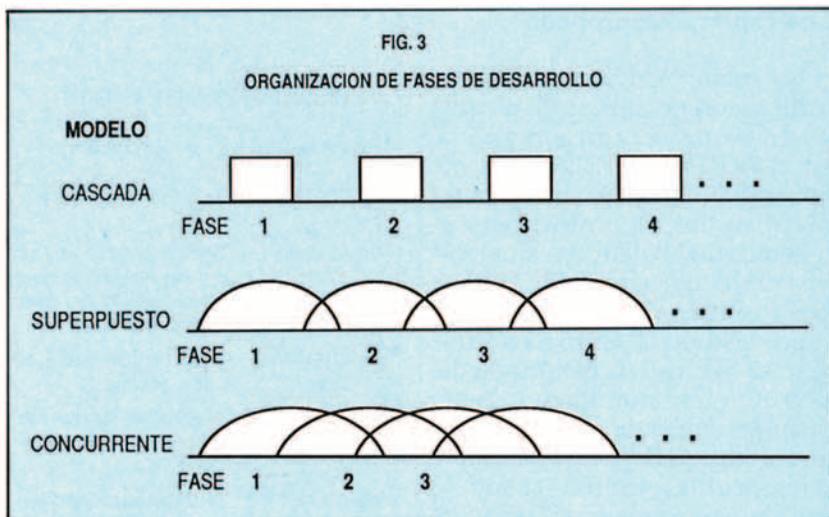
Veamos ahora como se están desarrollando los esfuerzos para llevar el CALS a su madurez.

Desarrollo del Programa CALS en EE.UU

Desde su inicio en 1985 el programa ha recibido toda la ayuda necesaria a alto nivel y en el año fiscal 1989 el presupuesto del programa ha sido de 120 Millones de Dólares USA (unos 14.000 Millones de Pts.), incrementándose el presupuesto según avanza el programa.

Existe una planificación a largo plazo cuyas principales fases son:

I. Desarrollo de normativa CALS para permitir el intercambio de información digital entre departamentos de Defensa y entre estos y la industria (desde el principio a mediados de los años 90).



II. Integración de datos, eliminación de redundancias y desarrollo de la citada IWDB común para soporte a contratistas y usuarios durante todo el ciclo de vida.

Se han designado como pro-

gramas piloto CALS a las aeronaves A-12, ATF, LHX y V-22 y el submarino SSN-21, existiendo un nutrido grupo de candidatos adicionales y ordenándose, ya en 1988, la inclusión de requisitos derivados de CALS en los nuevos sistemas de armas y los de soporte del DOD (Cuadro 4).

El programa se gestiona mediante el esfuerzo conjunto de DOD y de la Industria (Fig. 5) coordinándose mediante la oficina de CALS en el DOD situada dentro de la Oficina del Secretario de Defensa.

Actualmente, el esfuerzo ha correspondido a la Fase I, y por tanto ha estado más orientado al desarrollo de normativa, que permita la futura implantación del CALS. Las principales normas originadas son las señaladas en el Cuadro 6 y en el 7 donde se describen dos de las más importantes.

Para dar una idea del actual progreso de CALS en los EE.UU, basta indicar algunas de las empresas activas en este área; Xerox, Bechtel, Northrop, Rockwell, Ford Aerospace, Sikorsky, IBM (dispone ya de un producto "CALS Publishing System Product") y Lockheed que ha suministrado la última actualización de la documentación del C-130 de acuerdo con CALS (MIL-D-28000, MIL-M-28001 y MIL-R-28002).

CUADRO 4

1. PROYECTOS PARA LA IMPLANTACION DE CONCEPTOS CALS EN SISTEMAS DE DEFENSA.

1.1. **SISTEMAS DE ARMAS:** Existen 5 grandes programas elegidos (ATF, SSN-21, V-22, LHX, A-12).

- * SSN-21 Submarino Clase SEAWOLF). Se usó para comprobar la idoneidad del intercambio electrónico de datos entre distintos sistemas de CAD (2D y 3D) usando normas CALS.
- * LHX (Helicóptero Ligero). El objetivo es el uso de sistemas de análisis logístico (LSAR) conversacionales durante el diseño, la documentación se entregará en forma digital.

1.2. **SISTEMAS DE APOYO A FUERZA:** 13 sistemas.

- * ACALS (Sistema CALS para el Ejército). Se trata de un sistema despegable para el empleo de información técnica que será operativo en 1993.
- * LSMP (Plan de Modernización de Sistemas Logísticos). Integración de requisitos CALS como parte del ciclo de modernización y adquisición de los sistemas logísticos.

2. **DEMOSTRACIONES TECNOLOGICAS:** Hay 21 proyectos actualmente en curso.

- * ILSS (Sistema Integrado de Información de Soporte). Consiste en el desarrollo de una interfase transparente (Independiente del ordenador, comunicaciones o bases de datos) para acceso a la información de un sistema.

Los esfuerzos europeos

No existe en Europa una coordinación de alto nivel, ni una oficina equivalente a la radicada en el DOD de los EE.UU. Al no haber un organismo similar tampoco en los distintos países, tenemos que hablar de esfuerzos dispersos por parte de los grupos involucrados.

Los esfuerzos europeos surgen de la constatación de la necesidad de que hay que emplear sistemas de armas que se adquieran a EE.UU. y también para seguir suministrando a este gran comprador para lo cual es necesario cumplir con los requisitos que impone.

El trabajo realizado a este lado del Atlántico puede clasificarse en varios grupos:

A.— Esfuerzos aislados de las industrias.

B.— Esfuerzos de las asociaciones industriales.

C.— Esfuerzos de las organizaciones oficiales o paraoficiales.

CUADRO 6

PRINCIPALES NORMAS CALS

DENOMINACION	DESCRIPCION
MIL-HBK-59	Guía de Implantación para CALS.
MIL-STD-1388-2B	Requisitos del DOD para los registros de análisis de apoyo logístico (LSAR) para bases de datos relacionales.
MIL-STD-1840	Gestión de intercambio de fichero de datos.
MIL-D-28000	CAD, gráficos vectoriales de planos de ingeniería e ilustraciones (IGES).
MIL-M-28001	Publicaciones automatizadas, manuales técnicos (SGML).
MIL-R-28002	Lectura de imágenes de planos de ingeniería e ilustraciones de Manuales (GRP).
MIL-D-28003	Sistema referido para gráficos de ilustraciones.

Relataremos a continuación los principales resultados de dichos esfuerzos.

Industrias: La necesidad de permanecer en el mercado ha

hecho que muchas industrias se hayan decidido por seguir la normativa de los EE.UU. y así lo han manifestado e incluso concursado en distintos proyectos CALS de este país, como por ejemplo: British Aerospace, Yard Software System y Matra Datavisión, esta última con EUCLID-ID (Sist. integrado CAE, CAD, CAM).

Asociaciones Industriales: Prácticamente este capítulo se reduce al esfuerzo realizado por SBAC y AECMA.

SBAC: (Society of British Aerospace Companies), forma parte de AECMA, agrupa a 300 empresas que suponen el grupo más importante en Europa de suministradores de componentes a EE.UU., han formado un grupo de enlace (CALS Liaison Group) incluyendo a representantes del Ministerio de Defensa de GB.

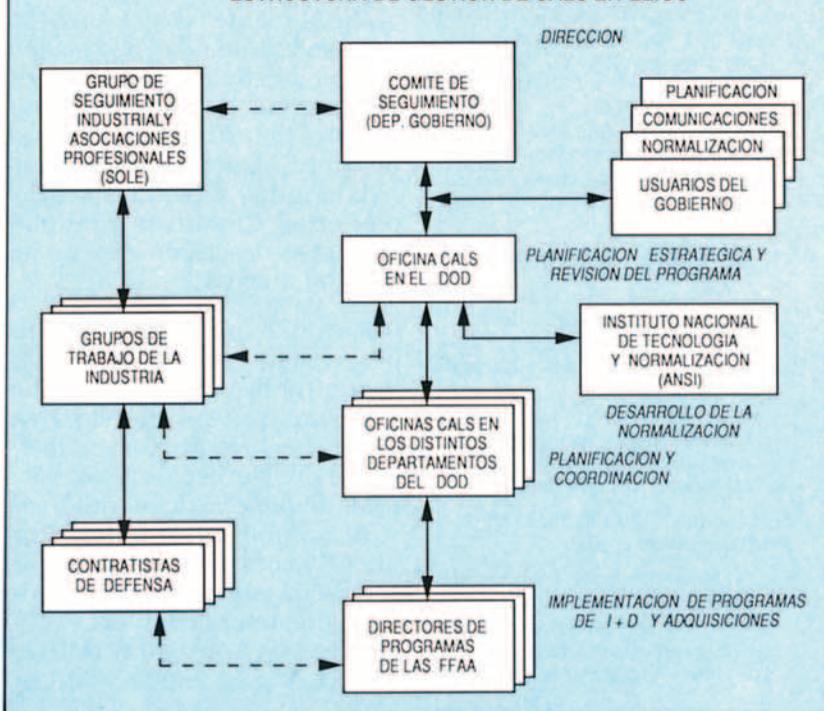
AECMA (Association Européenne des Constructeurs de Matériel Aérospatial), hasta el momento representa la única asociación europea que ha editado normativa dentro del área de CALS (Spec 1000D y 2000M) y ahora está elaborando un documento con las líneas maestras para comunicaciones (Aerospace Business Communications-Guidelines). Celebra reuniones periódicas sobre CALS a las que han asistido representantes españoles, aunque hay que resaltar que las distintas iniciativas y áreas relacionadas con CALS no están centralizadas, (Fig. 8).

Resulta interesante resaltar que las anteriores organizaciones han llegado a un acuerdo para remitir el punto de vista industrial europeo a la organización del CALS en EE.UU. de forma consolidada.

Organizaciones Oficiales: La aportación de las asociaciones oficiales es muy diversa, por un lado tenemos la intención de participar en el esfuerzo EE.UU. (OTAN), organizando reuniones bajo el paraguas de la organiza-

FIG. 5

ESTRUCTURA DE GESTION DE CALS EN EE.UU



CUADRO 7

- * ML-HDBK-59 (20 DIC. 88): Este manual suministra información y guía para que el personal responsable de la adquisición y uso de sistemas de armamento, evalúe las posibilidades de CALS en la disminución de costes. Su objetivo es la inclusión de requisitos de integración de capacidades asistidas por ordenador e intercambio electrónico de datos en el desarrollo y mantenimiento de los grandes programas de defensa. Existe un borrador de la revisión A del mismo distribuida a principios de este año para coordinación del proceso de edición formal de la misma.
- * MIL-M-28001 (26 FEB. 88): Este documento es la versión militar del SGML (Standard Generalised MARK-UP Language) definido por la norma FIPS 152. Esta norma, define un lenguaje, no una plataforma de edición ni un paquete de oficina, el propósito del mismo es la captura de texto de cualquier entorno (H/W y S/W) incluirlo en documentos o especificaciones y transmitirlo a cualquier otro entorno, para lo que hace uso de la separación de los componentes estructurales del mismo mediante su marcado con etiquetas. Esto permite generar al partir de la misma base de datos distintos documentos de acuerdo con la definición de tipo de documento (DID) obteniendo distintas salidas para varios clientes, es esta la razón por la que se ha especificado su uso en el EFA. Se ha distribuido el borrador de la revisión A de la norma y ahora, se encuentra en el proceso de edición formal. Existen en el mercado distintos paquetes para la elaboración de documentos como los de SEMAYARD SOFTWARE SYSTEMS MARK-IT y STRUCTURED DOCUMENT EDITOR.

ES INTERESANTE NOTAR QUE TODOS LOS DOCUMENTOS CALS HAN SIDO DISTRIBUIDOS EN FORMATO ASCII COMO FORMA DE APOYAR LA INICIATIVA.

ción, en las que parece se ha llegado a un preacuerdo de emplear la AECMA 2000M a ambos lados del Atlántico para las actividades de IP (Aprovisionamiento Inicial), PP (Planificación de Aprovisionamiento), OA (Gestión de Pedidos) y Facturación dejando de lado lo establecido en la MIL-STD-1388, y adoptar el máximo posible de la iniciativa de EE.UU. para evitar desarrollos no coherentes. Por otro lado tenemos el Special Interest Group del BSI que se ha formado para divulgar en Europa los logros y la evolución de CALS y que en sus reuniones ha reunido a más de 200 participantes, la mayoría del Reino Unido. En tercer lugar tenemos la partici-

pación de la Comunidad Económica Europea que se articula en tres apartados distintos:

a) Información- Amparado bajo el Sistema Informativo de la Comunidad Europea (ECIS) se ha formado un grupo para el desarrollo del European Security CALS (ESCALs) que propulsa la realización de un sistema de demostración piloto.

b) Normativa- El Comité Europeo de Normalización (CEN/CE-NELEC) ha creado el proyecto CAD/LIB para la elaboración de normativa europea necesaria para CALS y que se ha incluido dentro del proyecto STEP de ISO

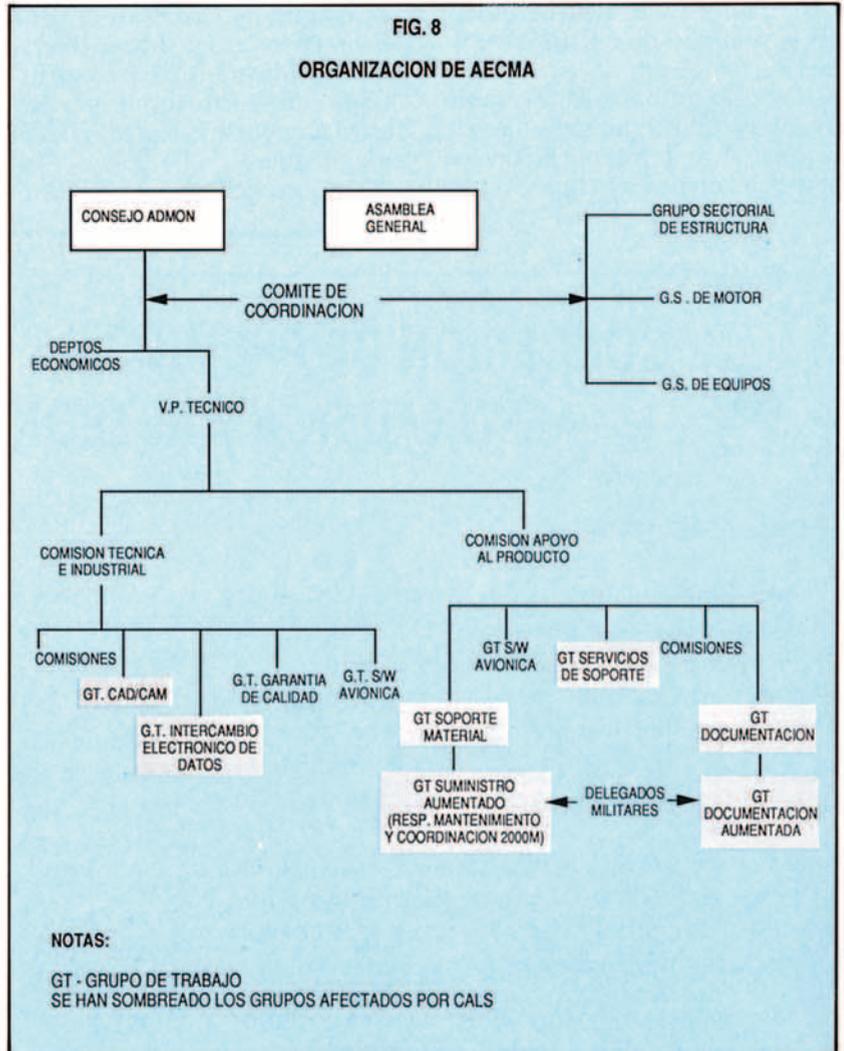
c) Desarrollo- Bajo el paraguas del SPRIT II y con una financiación del 50% por parte

de la Comunidad se ha establecido el programa Integrated Modeling of Products and Processes using Advanced Computer Technology (Modelización integrada de productos y procesos mediante el uso de tecnología avanzada de ordenador) en el que participan Norsk Data, Krupp Atlas Datensystemen, CENIA, Hellenic Aerospace Industries e instituciones universitarias de Aquisgran, Berlín, etc.

Por último, el futuro

Se prevé que el futuro estará marcado por la existencia de bases de datos técnicos únicas accesibles tanto por los diseñadores como por los usuarios mediante una interfase transparente.

FIG. 8
ORGANIZACION DE AECMA



Estas bases de datos, que se van creando desde el inicio del diseño permitirán la mejora de éste mediante el uso del Apoyo Logístico Integrado y empleo de los actuales sistemas asistidos por ordenador (CAD, CAM, CASE, CIM) y otros como analizadores, generadores de código (para desarrollo de software), pruebas etc. sirviendo de repositorio y ampliando la filosofía de los desarrollos actuales como el AD/Cycle de IBM para sistemas de gestión y permitirán operar y mantener los sistemas con datos actualizados y sin necesidad de soporte en papel.

Conclusiones

Por parte de los EE.UU. nos hallamos ante un esfuerzo coordinado, necesario y al que casi nadie le negaría un lugar en la realidad de los años venideros.

No sólo cambiará la forma de diseñar y mantener sistemas de armas, sino también la de los sistemas civiles y lo que es más

importante la forma de almacenar, distribuir y usar la información técnica.

El hecho de encontrarnos ante el cambio tecnológico impuesto por la ingeniería de sistemas y el empleo de sistemas asistidos por ordenador, no debe hacernos olvidar que se nos avecinan cambios culturales en la forma de concebir su diseño y uso, si no queremos encontrarnos obsoletos en el próximo futuro.

Además, hemos de remarcar que, ahora en España, nos encontraremos en un momento crítico para los sistemas de apoyo, ya que se está en la definición de los nuevos sistemas logísticos del Ejército de Tierra y del Aire (SIGLE y SL2000) y de no tener en cuenta los requisitos que origina el CALS en el peor de los casos sería imposible y, como mínimo muy caro, su inclusión en el futuro para evitar descolgarnos de nuestros socios una vez más.

Tampoco debemos angustiar-

nos, porque al fin y al cabo quién podría decirnos hoy en día; ¿cómo se contrata la documentación, y el acceso sin entrega física? y ¿qué efectos tiene sobre la responsabilidad civil la operación por el usuario fundada en una base de datos cuya responsabilidad de actualización es solo del suministrador? o ¿quién podría resovernos actualmente el problema de la gran cantidad de memoria necesaria para contener la IWDB de un sistema completo? En cualquier caso, no se puede esperar que llegue el momento en que dichos problemas estén resueltos porque entonces ya estará el tren lanzado a toda máquina. ■

REFERENCIAS

1. MIL-HDBK-59 CALS Program Implementation Guide, 20/12/88.
2. Report to the Committee of Appropriations of the United States House of Representatives on CALS, 21/7/88.
3. CALS report, 8/88 a 1/90.
4. Congress Proceedings of the Society of Logistic Engineers, 4/89.

CONCESION DE PREMIOS DE REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

Orden 501/17409/90

En consecuencia de lo establecido en la Orden Ministerial número 3332/72, de 11 de diciembre ("Boletín Oficial del Ministerio del Aire" número 152), por la que se regula la concesión de los premios "García Morato", "Vara de Rey", "Haya" y "Vázquez Sagastizábal", a los mejores artículos publicados en la "Revista de Aeronáutica y Astronáutica", una vez reunida la Junta encargada de la selección de los trabajos publicados durante el primer semestre de 1990, ha resuelto conceder los indicados premios en la forma siguiente:

Premio "García Morato", se declara desierto.

Premio "Vara de Rey", dotado con 75.000 pesetas, al artículo Hospitales militares. Presente y futuro, del que es autor el coronel médico don Julián Rodríguez Hernández.

Premio "Haya", dotado con 60.000 pesetas, al artículo Descripción de la nueva organización, del que es autor el coronel del Arma de Aviación don Juan Delgado Rubí.

Premio "Vázquez Sagastizábal", dotado con 50.000 pesetas, al artículo Estructura del Mando Operativo de las Fuerzas Armadas, del que es autor el General del Arma de Aviación don Gratiniano Núñez Baches.