

La transformación digital en Defensa

GABRIEL CORTINA DE LA CONCHA

Consultor y analista de industria aeronáutica y de defensa



Bajo la denominación de «Universo 4.0» los máximos responsables de la logística de nuestras Fuerzas Armadas (MALE, JAL y MALOG) se dieron cita en la quinta edición de SYMDEX 2019, que tuvo lugar en la Escuela Politécnica Superior del Ejército, para afrontar los retos de la transformación digital de la defensa. Con un programa segmentado dedicado a cada Ejército y la Armada, el contenido de las ponencias coincidió en que una de las mayores preocupaciones es la velocidad de los cambios en dicha transformación.

Efectivamente, las previsiones quedan desbordadas por los avances tecnológicos, y resulta complicado establecer una planificación coherente teniendo en cuenta las necesidades y las capacidades deseadas y la gestión de los recursos disponibles. Gracias a las experiencias mostradas en plena

evolución y a los proyectos puestos en marcha queda como una de las conclusiones la transversalidad del conocimiento y de las soluciones, que pasan por un mayor compromiso de los ministerios involucrados, las instituciones, la universidad y la industria.

La revolución tecnológica actual está llevando a la industria a una nueva revolución denominada 4.0

TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y VENTAJA COMPETITIVA

La revolución tecnológica actual está llevando a la industria a una nueva revolución denominada 4.0 y que está habilitada por los avances en tecnologías como inteligencia artificial (AI) y *big data*, robótica, sensorización ubicua, internet de las cosas (IoT), realidad virtual y

aumentada, hiperconectividad, *blockchain*, impresión 3D o tecnologías cuánticas.

Como han señalado los responsables de la planificación, la tecnología y la innovación, en la actualidad resulta muy difícil prever cómo será la industria que resulte de esta transformación dentro de una o dos décadas. Y en particular, cómo será la industria de defensa.

Ante los avances tecnológicos y la innovación, se plantea un doble objetivo: primero, que los sistemas y los procesos logísticos que utilicen las Fuerzas Armadas en sus misiones implementen, en la medida de lo posible, todos estos avances tecnológicos mencionados; y segundo, que la industria de defensa debe ser más eficaz y eficiente, más ágil y flexible frente al cambio que se avecina. Por esa razón, estas tecnologías y estos planteamientos van a estar presentes tanto en el establecimiento de



Maestranza Aérea de Albacete. (Imagen: Ejército del Aire)

los objetivos tecnológicos como en la adecuación de la política del I+D+i y de sus instrumentos de financiación tanto nacionales como internacionales.

Uno de los aspectos más relevantes de este universo es el potencial del dato, su digitalización y su tratamiento inteligente. Para posibilitar el proceso de transformación digital, se ha identificado la necesidad de elaborar una estrategia de la información que permita afrontar, dentro de su especificidad y con la debida prioridad sobre las misiones encomendadas, el tratamiento eficaz, eficiente y seguro de la información como un recurso estratégico, sustentado por las tecnologías de la información (TIC) y sobre la cual se debe lograr la superioridad.

En referencia a los instrumentos de financiación, las iniciativas europeas surgidas a raíz del Plan de Acción Europeo en Defensa (EDAP) representan una oportunidad, dado que tendrán un gran impacto en los futuros sistemas que se desarrollarán en las próximas décadas. El presupuesto de 13000 millones de euros, a través del Fondo Europeo de Defensa, se señaló como un escenario para un nuevo marco colaborativo que necesitará de compromiso presupuestario, lo que implicará una profunda revisión de los procedimientos y un cambio de mentalidad. El factor tiempo se traducirá en ventaja competitiva.

SOSTENIMIENTO DE SISTEMAS

La gran cantidad de datos digitales acumulados durante años, los avances tecnológicos en capacidad

computacional y el aumento de la cantidad de almacenamiento, hacen que estemos ante un momento presen-

Uno de los aspectos más relevantes de este universo es el potencial del dato, su digitalización y su tratamiento inteligente

te de «poner en valor el dato» y dar sentido práctico y aplicabilidad real a la transformación digital del sostenimiento de sistemas. Como señaló Pablo Segovia (Indra), las técnicas de-

hoj un papel protagonista. El uso de estas tecnologías, junto con otras de tipo disruptivo, implican la búsqueda de un sentido práctico en su aplicación. El objetivo es conseguir identificar con antelación ciertas averías y emitir las recomendaciones para evitarlas. Para el usuario, el reto es evolucionar desde un mantenimiento tradicional de los sistemas a un mantenimiento predictivo basado en la condición y su evolución, hacia un mantenimiento prescriptivo mediante la detección de anomalías o el modelado de sistemas.



El objetivo es conseguir identificar con antelación ciertas averías y emitir las recomendaciones para evitarla

rivadas de todo ello, como el aprendizaje automático (*machine learning*), el aprendizaje profundo (*deep learning*) y la computación cognitiva ocupan

A lo largo de las jornadas se mostraron ejemplos de cómo se aplicaba este tipo de tecnologías disruptivas con carácter práctico en el campo del

sostenimiento de sistemas, con ejemplos de las empresas Airbus, Indra, Babcock, Navantia, CMI Defence, ITP Aero, Everis ADS, Expal, Thales y GDELS Santa Bárbara Sistemas. Un aspecto interesante fue la gestión de la obsolescencia a través del *big data* y la solución desarrollada por Surus Inversa/Green Data, que permite cerrar el círculo de la economía circular a través de soluciones de optimización de *stocks*. Esto se logra gracias a modelos de mantenimiento predictivo, de previsión de obsolescencia de maquinaria, y de optimización de la liquidación de material.

APLICACIÓN DEL 4.0 PARA UNA FUERZA AEROESPACIAL

El interés del Ejército del Aire se centró en tres temas: el análisis y el tratamiento de datos, el

mantenimiento predictivo, y la automatización y la virtualización. Las fuerzas aéreas han tenido siempre la necesidad de controlar el mantenimiento que se realiza a los aviones y a los equipos asociados. Desde esa perspectiva, las expectativas y riesgos que ofrecen las tecnologías de la Industria 4.0 se orientaron principalmente hacia los sistemas de información y telecomunicaciones y la ciberdefensa.

Como precedente, la incorporación del F-4C y más tarde el F-18A supuso una revolución, tanto operativa como en el sostenimiento. Las

áreas funcionales que más se desarrollaron fueron abastecimiento, mantenimiento e ingeniería. Se pasaba de medidores y agujas a pantallas y ordenadores, y se podían recoger datos

del avión para ser descargados en un centro de mando y control. Con el programa del Eurofigther (1985) surge el proyecto de diseño y fabricación de un

avión nuevo, con especificaciones más amplias (europeas) y con la participación del Ejército del Aire y la industria española. Surge la necesidad de implantar un sistema de gestión logística, denominado SL2000 que sea capaz de gestionar el sostenimiento.

El interés del Ejército del Aire se centró en tres temas: el análisis y el tratamiento de datos, el mantenimiento predictivo y la automatización y la virtualización



Universo 4.0

La transformación digital en Defensa



El Ejército del Aire contó con la presencia del teniente general Francisco Javier Fernández Sánchez, segundo jefe de Estado Mayor del Aire (SEJEMA); del general de división Carlos Gómez López de Medina, secretario del Consejo Superior del EA y anterior comandante del Mando Conjunto de Ciberdefensa; del general de división Jesús Hortal Castaño, director de Ingeniería e Infraestructuras del Mando de Apoyo Logístico; del general de brigada Juan Pablo Sánchez de Lara, jefe de la División de Planes; del general de división Luis Ruiz Nogal, jefe de Servicios Técnicos y Sistemas de Información y Telecomunicaciones (JSTCIS); del teniente general Pedro José Abad Gimeno, asesor del jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire; del general de división Ignacio Bengoechea Martí, director de Sostenimiento y Apoyo Logístico Operativo del MALOG; del general de brigada Armando Díaz Bruguera, subdirector de Ingeniería de Aviones de Caza y Sistemas Tripulados Remotamente; del coronel Gómez Blanco, jefe de la Sección de Ingeniería de Aviones de Caza y Sistemas Tripulados Remotamente; del teniente coronel Jesús María Aguilar Polo y del teniente coronel Fernando Aguirre, ambos jefes de departamento y técnicos del Centro Logístico de Armamento y Experimentación (CLAEX), y del teniente general Miguel Ángel Martín Pérez, general jefe del Mando de Apoyo Logístico (GJMALOG).



Digitalización del mantenimiento

En la situación actual, los nuevos sistemas de armas, como el A400M, NH90, MQ-9 y concretamente el anunciado Future Combat Air System (FCAS), generan grandes volúmenes de datos, lo que implica dar respuesta a una necesidad de procesos que van a aumentar exponencialmente. Como ejemplo cabe destacar que el A400M ofrecerá 250 000 parámetros a partir de 2020 que deberán ser abordados. Por esa razón, la capacidad del SL2000 se muestra limitada porque hay una ralentización en el proceso y análisis de los datos, a lo que hay que sumar unos presupuestos de Defensa que no cubren las necesidades para alcanzar las capacidades deseadas, ya que el capítulo de sostenimiento sigue reduciéndose. La consecuencia es que hay necesidad de seleccionar prioridades porque actualmente se dispone de diecisiete tipos de aviones y tres de helicópteros.

NUEVA PLATAFORMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA

Como se señaló en los paneles dedicados al entorno aeroespacial, los nuevos sistemas de armas tienen mayor capacidad tecnológica, pero los

Una de las conclusiones de SYMDEX es que el Ejército del Aire necesita disponer de una nueva plataforma de gestión logística que le permita gestionar de manera integral el sostenimiento y que pueda ofrecer una visión total del ciclo de vida de cada sistema

costes de operación y de sostenimiento son mucho mayores. Actualmente 5962 usuarios y 59 nodos. Una de las conclusiones de SYMDEX es que el Ejército del Aire necesita disponer de una nueva plataforma de gestión logística que le permita gestionar de manera integral el sostenimiento y que

pueda ofrecer una visión total del ciclo de vida de cada sistema. Para una resolución inmediata de averías habría que contar con un sistema que permitiera detectar cuándo hay que intervenir y cuándo hay que cambiar los componentes exactos antes del fallo y del daño. Especialmente en motores, se lograría una reducción de costes del 80 %. La innovación aplicada al motor TP 400 permitiría pasar de dos operarios a uno, y de 2,5 días de trabajo a cinco horas, lo que implica una reducción de tiempo de un 75 %.

¿En qué se concreta esta necesidad? Haría falta una nueva plataforma de gestión logística con arquitectura renovada, que disponga de alta velocidad de recepción, proceso y transmisión de datos, con costes de mantenimiento más reducidos y con capacidad de actualización. Asimismo, debería ofrecer la máxima disponibilidad (24 horas), y debería contar con capacidad de



Mantenimiento predictivo del F-35. (Imagen: Lockheed Martin)

conexión con agencias y destacamentos, y con cobertura de todas las áreas funcionales de ingeniería, abastecimiento, mantenimiento, adquisiciones y flota. El análisis y el mantenimiento deberá ser predictivo, lo que implicará añadir un entorno de formación y adiestramiento para los usuarios que incluya automatización de datos, uso de inteligencia artificial y contratación de personal competente para este nuevo universo tecnológico. En paralelo, los trabajos deben seguir un proceso de calidad y de certificación. El modelo de externalización de la gestión podría ser una opción óptima.

DATOS DE VUELO E INTEGRACIÓN DE CARGAS

Las distintas configuraciones de cargas exteriores en aviones tienen un importante efecto tanto en la plataforma –por la estabilidad, la seguridad y la efectividad– como sobre la propia carga. Tal y como se explicó en el panel dedicado a las cargas externas

–munición, pods de guerra electrónica, combustible– hace falta un esfuerzo muy importante de ingeniería para validar y calificar estas configuraciones como aptas para el vuelo en la plataforma, labor a la que se denomina genéricamente «integración». La utilización de cargas que incluyan instrumentación para registrar datos reales durante los ensayos de integración es una herramienta de gran utilidad, tanto para interpretar los resultados de los ensayos en vuelo como para que sirvan de base para facilitar la posterior calificación de modificaciones de diseño de esas cargas exteriores. El caso que se mostró por parte de Expal fue el diseño y la validación de bombas instrumentadas para su integración en el Eurofighter.

REDUCCIÓN DE COSTES

Los aspectos relativos a los costes y al ahorro en herramientas, procesos y ciclo de vida han sido una constante a la hora de abordar los retos y

las dificultades de la digitalización. La sesión que abordó con detalle esta realidad fue la ofrecida por Lockheed Martin en el programa del F-35 como sistema aéreo completo y que contará en 2022 con 1000 unidades. Su atención se centró en atender a aspectos concretos en el punto de mantenimiento para alcanzar cuatro objetivos: lograr alta confiabilidad, mejorar la dimensión predictiva del análisis y la gestión, acelerar la velocidad del sistema de suministro e implementar un mantenimiento basado en la condición. Se mostraron las mejoras en el sostenimiento y en el rendimiento de la flota, las innovaciones en el sistema informático y las claves para reducir costes de mantenimiento, con una mejora del 7 % y una reducción de costes de producción del 60 %. «No se trata de tecnologías, ni de tener el dato –afirmó su responsable de sostenimiento–, sino de cambiar la mente y entender cómo nos ayuda el avión». ■