

Ejército

de tierra español

EXTRAORDINARIO DICIEMBRE DE 2013
AÑO LXXIV

NÚMERO 873

LOS SISTEMAS DE
INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES
Y LA ASISTENCIA TÉCNICA
EN EL EJÉRCITO DE TIERRA



EDITA



DIRECCIÓN

Director

General de Brigada

Lorenzo ÁLVAREZ ARAGÓN

Subdirector, Jefe de Colaboraciones y Administración

Coronel José Luis RUIZ BARANCO

Jefe de Ediciones

Coronel José Juan VALENCIA GONZÁLEZ-ANLEO

CONSEJO DE REDACCIÓN

Coroneles

Domínguez del Valle, Poutás Álvarez,

García-Mercadal, López Roca,

Molina Pineda de las Infantas,

García y Pérez, Arizmendi López

y Pelegrina Aguilar

Tenientes Coroneles

Urteaga Todó, Borque Lafuente,

Díez Alcalde y Gómez Reyes

Comandantes

Villalonga Sánchez, Guerra Gil, Fernández Rodríguez,

Urbina Redondo, Ramírez Perete y Fernández Garrido

Suboficial Mayor

Blanco Gutiérrez

NIPO: 083-13-005-3 (Edición en papel)

NIPO: 083-13-004-8 (Edición en línea)

Depósito Legal: M. 1.633-1958

ISSN: 1696-7178

Correctora de Estilo

Paloma Prado Caballero

Servicio de Documentación

Emilia Antúnez Monterrubio

Corrector de Pruebas

Capitán José Manuel Riveira Córdoba

Diseño Gráfico y Maquetación

Ignacio Moreno Piqueras

Joana Gutierrez Moro

Ana María González Perdonés

Laura Bevia González

Fotocomposición, Fotomecánica e Impresión

CENTRO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO

Colaboraciones Corporativas

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE

MILITARES ESCRITORES

Promotor de Publicidad

EDITORIAL MIC

C/ Artesiano s/n.

Polígono Industrial Trabajo del Camino,

24010 León

Teléf.: 902 271 902 / Fax: 902 371 902

Email: direccion@editorialmic.com

marketing@editorialmic.com

Fotografías:

MDEF,

DECET, JCISAT,

Colmeiro y Alberti

REVISTA EJÉRCITO

C/. Alcalá 18, 4.º 28014 MADRID

Teléf.: 91-522 52 54. Telefax: 91-522 75 53

Índice

Los Sistemas de Información
y Telecomunicaciones y
la Asistencia Técnica en el
Ejército de Tierra

ARTÍCULOS

Presentación.

JOSE MANUEL ROLDÁN TUDELA.

General de División. DEM.

General Jefe de la Jefatura de los Sistemas de Información,
Telecomunicaciones y Asistencia Técnica.

4

Gestión de Infraestructuras CIS.

BEDA JAVIER URBANO SAMPER.

Teniente Coronel. Transmisiones.

IGNACIO ESTÉVEZ PAYERAS.

Teniente Coronel. Infantería.

6

Operaciones de Red y Centros de Control.

PASCUAL ORTIZ NÚÑEZ.

Teniente Coronel. Transmisiones.

12

El Sosténimiento en los CIS permanentes.

JOSÉ MARÍA ACUYO VERDEJO.

Teniente Coronel. Transmisiones.

18

Las Redes Permanentes en Zona de Operaciones.

BEDA JAVIER URBANO SAMPER.

Teniente Coronel. Transmisiones.

JUAN JESÚS BRÚ CASTRO.

Capitán. Transmisiones.

26

Operaciones en el exterior

y apoyo a islas y peñones de soberanía.

FRANCISCO JESÚS MILLÁN GRANADO.

Capitán. Transmisiones.

32

Presente y futuro del Regimiento de Transmisiones 22:

«Servir...incluso a quien sirve».

JOAQUÍN SALAS ALCALDE.

Coronel. Transmisiones. DEM.

40

La Ciberdefensa en el ET.

JESÚS MARÍA GONZÁLEZ PÉREZ.

Coronel. Transmisiones. DEM.

FERNANDO CURIEL BLANCO.

Ingeniero de Telecomunicaciones.

46

El espíritu de cuerpo del Regimiento

de Guerra Electrónica 32: ¡Siempre!

JOSÉ MARÍA MILLÁN MARTÍNEZ.

Coronel. Transmisiones. DEM.

50

Otra evolución de la batalla coraza espada. JOSÉ GONZÁLEZ POVEDA. Teniente Coronel. Transmisiones. MARÍA TERESA CAMPOS CUESTA. Comandante. Transmisiones.	58
Plataforma MC3: Pruebas de sistemas CIS. JOSÉ MARÍA DE GREGORIO MONMENEU. Teniente Coronel. Infantería.	66
Simulación Constructiva en el ET: De CASIOPEA a SAETA. CARLOS ALBERTO BELINCHÓN PINEDO. Comandante. Artillería. VÍCTOR SÁNCHEZ LACASA. Teniente. Cuerpo de Ingenieros Politécnicos. Telecomunicaciones y Electrónica.	72
El desarrollo del software en el ET. JOSÉ ANTONIO COLOMBO RODRÍGUEZ. Teniente Coronel. Infantería.	78
Escribir... ¿Dónde? Las publicaciones en el Ejército de Tierra. JOSÉ LUIS RUIZ BARANCO. Coronel. Artillería. DEM. JOSÉ-JUAN VALENCIA GONZÁLEZ-ANLEO. Coronel. Artillería. DEM. ARTURO MARTÍN FILGUEIRA. Teniente Coronel. Caballería.	84
Estadística: Herramienta para una visión del Ejército de Tierra. ANTONIO CASTELLOTE VARONA. Teniente Coronel. Transmisiones.	91
La Investigación Operativa: El camino efectivo en la toma de decisiones. FRANCISCO JOSÉ ORTEGA LUCAS. Comandante. Infantería.	97
Aproximación al Ejército desde una perspectiva sociológica. MARIANO MARTÍN SANZ. Teniente Coronel. Infantería.	100
El apoyo geográfico a las operaciones. LUIS PÉREZ HERNÁNDEZ. Teniente Coronel. Artillería.	107
Cartografía de Territorio Nacional. Series Cartográficas Normalizadas. JOSÉ LUIS SÁNCHEZ TELLO. Comandante. Ingenieros.	113
La Carta Digital no descansa. GUSTAVO APARICIO GUIJARRO. Capitán. Artillería.	120
Las adquisiciones CIS en el Ejército de Tierra. Análisis metodológico. JULIO CLAVER MARTÍN. Teniente Coronel. Cuerpo de Intendencia.	126



Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra

PUBLICIDAD

Nota a los Lectores	25
Boletín de Suscripción	49
Publicidad Revista Ejército	65



Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra

Introducción

**José Manuel Roldán Tudela. General de División. DEM.
General Jefe de la Jefatura de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y Asistencia Técnica.**

Este número extraordinario de la revista *Ejército* contiene una amplia variedad de temas. Los artículos que lo componen tratan sobre áreas diversas que, probablemente, no atraerán de la misma manera a cada lector. Aquí se hallarán trabajos sobre temas habitualmente difundidos, como son los sistemas de información y telecomunicaciones, la estadística o la cartografía. Pero también se verán artículos sobre asuntos menos conocidos, tales como el desarrollo de aplicaciones informáticas, la sociología o la guerra electrónica. Si hay una característica común a los temas tratados, es su especialización técnica. Por ese motivo, se ha puesto gran interés en disminuir, en la medida de lo posible, la cantidad de conceptos y lenguaje técnicos, aptos solo para expertos. Con ello se pretende acercar estas materias al resto de nuestros compañeros, intentando hacerlas interesantes o, al menos, estimular una cierta curiosidad sobre ellas.

Los sistemas de información y telecomunicaciones son imprescindibles en un ejército actual. Su finalidad es apoyar las distintas funciones militares, tanto para el combate como para la dirección de la organización. Hay que destacar su importante papel en el apoyo a la función de mando, pues favorecen la toma de decisiones y el intercambio de información, a la vez que presentan al jefe una visión completa y actualizada de la situación. En este número se tratan, fundamentalmente, los sistemas de información y telecomunicaciones permanentes o fijos, que todos los miembros del Ejército utilizan en su labor diaria. Resulta imprescindible que estos sistemas sean contemplados con una visión integral. Partiendo de una precisa definición de las necesidades de los futuros usuarios, se han de seguir unos pasos reglados para su obtención y puesta en funcionamiento o despliegue. Una vez en operación, deben ser adecuadamente mantenidos y actualizados, hasta que se adopte la decisión de declararlos fuera de servicio. En todos estos procesos hay que tener en cuenta aspectos como la interoperabilidad, la arquitectura de los sistemas, el desarrollo del *software* y el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales.

Las unidades de guerra electrónica permanentes son escasamente conocidas, lo que resulta muy conveniente ya que facilita el cumplimiento de su misión. No obstante, es de justicia remarcar que estas unidades están continuamente en operación y que la preparación, el tesón y el espíritu de trabajo de sus miembros son esenciales para el cumplimiento de su misión.

Un ejército moderno debe hacer uso de las técnicas más actuales para facilitar al mando el conocimiento de la situación y la adopción de las decisiones. La estadística, la investigación operativa y la sociología contemplan al Ejército, por un lado, como un grupo humano y, por otro, como una compleja estructura organizativa. Los estudios que el mando encomienda



abarcan una gran variedad de asuntos. Al final, el resultado es una visión objetiva de distintos aspectos de nuestro Ejército y unas recomendaciones de actuación con base científica. La asistencia técnica se completa con las publicaciones, que favorecen el intercambio de información y opiniones sobre la técnica, la cultura y el ser militar. Sin ellas, no existiría debate intelectual y quedarían orillados muchos conocimientos, con lo que se empobrece el espíritu del Ejército.

La información geográfica es fundamental para el ejercicio del mando. Ya en la antigüedad, los reyes más poderosos eran los que mejores mapas tenían. Un ejército de proyección necesita disponer, en plazos cortos, de la cartografía de la zona en la que se van a realizar las operaciones. Es evidente que no se puede tener almacenada y actualizada cartografía sobre todo el globo terrestre. El reto es, por tanto, estar en condiciones de producir a tiempo la cartografía necesaria. Para ello, se deben emplear las más modernas tecnologías, lo que exige mantener un elevado nivel de conocimientos. La cooperación internacional con nuestros aliados es otro importante factor de éxito. El apoyo geográfico a las operaciones exige

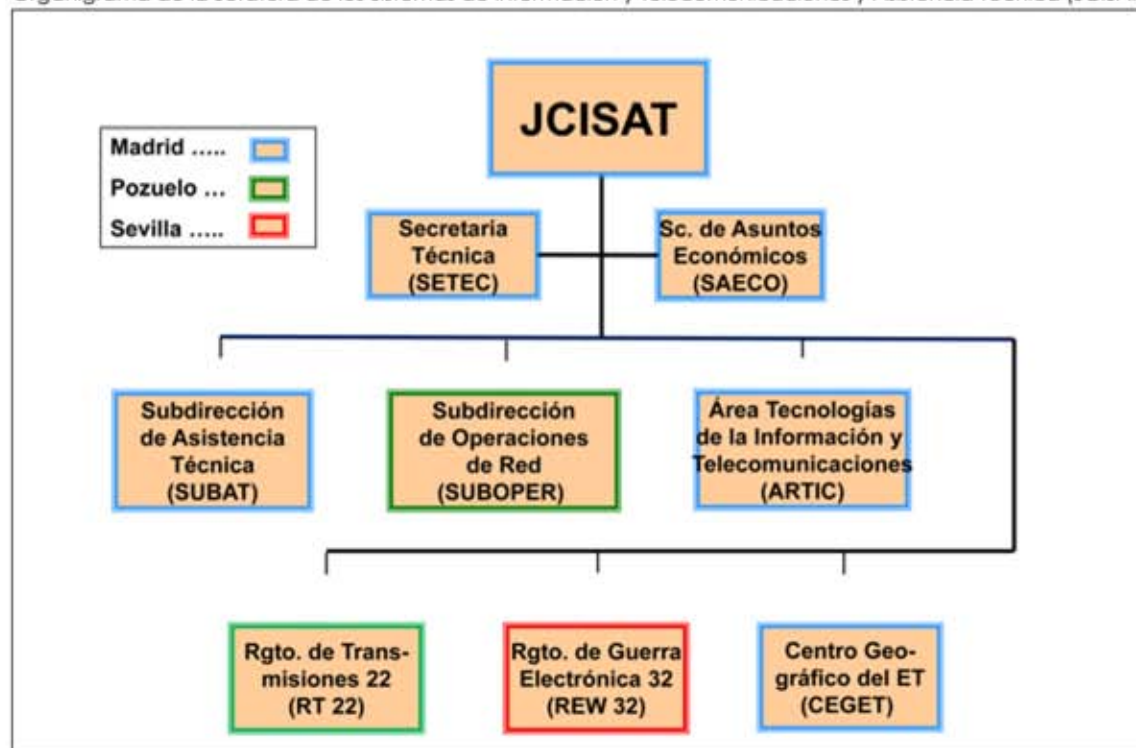
disponer de unidades proyectables adiestradas y dotadas de modernos equipos.

Los materiales que emplean los sistemas anteriormente descritos, y su mantenimiento, necesitan un órgano de gestión económica ágil y adaptado a las peculiaridades de su funcionamiento. Disponer de los recursos necesarios en el momento oportuno es esencial para poder acometer los proyectos, de muy variada índole, que es necesario ejecutar.

La Jefatura de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica es el organismo del Cuartel General del Ejército responsable, total o parcialmente, de todos los campos de actuación citados anteriormente. Sus miembros están dedicados a servir en sus áreas de responsabilidad a los distintos mandos del Ejército y a todos sus miembros, para facilitar el cumplimiento de sus cometidos.

Desde estas líneas quiero agradecer su dedicación y trabajo a los autores de los artículos de este número extraordinario. Espero que este cumpla con su misión de acercar al lector a temas poco conocidos, pero de gran importancia en el funcionamiento de nuestro Ejército. ■

Organigrama de la Jefatura de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT)





Gestión de infraestructuras CIS

Beda Javier Urbano Samper. Teniente Coronel. Transmisiones.
Ignacio Estévez Payeras. Teniente Coronel. Infantería.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra

INTRODUCCIÓN

Uno de los pilares sobre los que se apoya y desde donde se impulsa el desarrollo de las operaciones de red es la capacidad de realizar una gestión eficaz de las infraestructuras de telecomunicaciones y de los sistemas de información disponibles. La Jefatura de Telecomunicaciones, Sistemas de Información y Asistencia Técnica (JCISAT) a través de la Subdirección de Operaciones de Red (SUBOPER) posee un conjunto de capacidades muy significativas que le permiten realizar una muy adecuada *gestión de infraestructuras CIS* en apoyo a las unidades del Ejército de Tierra tanto en bases y acuartelamientos en territorio nacional, como a las unidades que se encuentran desplegadas en zona de operaciones en misiones internacionales.

Con el fin de realizar una aproximación a la realidad actual sobre las capacidades en materia de telecomunicaciones y sistemas de información (CIS), se hace necesario recordar que fue en la década de los noventa cuando se extendió el concepto de interconexión de redes con

Nuevas tecnologías aplicadas a las redes



la utilización de dispositivos de encaminamiento, enrutadores o conmutadores, que utilizando los nuevos protocolos de comunicaciones (TCP/IP) realizaban las funciones de retransmisión y encaminamiento necesarias para permitir el intercambio de grandes volúmenes de información entre distintas redes.

También fue en esta etapa, al igual que sucediera en la sociedad civil, cuando se consolidó en las Fuerzas Armadas en general y en el Ejército de Tierra en particular el empleo intensivo de la informática en distintas áreas y especialmente la informática vinculada a los sistemas, lo que obligaría al Ejército de Tierra a adaptar sus capacidades en telecomunicaciones a un nuevo cambio tecnológico en el que convivirían de un modo intensivo los sistemas de información con las redes de comunicaciones sobre las que estos se apoyan.

Esta revolución tecnológica ha influido de un modo muy directo en el diseño e implantación de las nuevas redes, en el modo de trabajo de los usuarios y en la formación técnica y especializada que requiere el personal que ahora debe realizar labores de administración de redes, administración de seguridad en los sistemas así como resolución de incidencias en los mismos.

PROYECTOS DE INSTALACIÓN CIS Y AMPLIACIÓN DE REDES LAN EN EL ET

Con el incremento del uso de los sistemas de información y también como consecuencia de la proliferación de redes locales de datos en todas las bases y acuartelamientos del ET, en el año 1997 el Estado Mayor del Ejército determinó la necesidad de establecer una dotación presupuestaria anual para abordar un Plan de Inversiones del Dominio de Usuario del ET (PIDUET) de modo que, a través de distintos expedientes de adquisiciones de material junto con la elaboración de proyectos de implantación de redes, se pudiera llevar a cabo la actualización de redes de telecomunicaciones existentes así como la modernización e instalación de redes de datos en bases y acuartelamientos del ET, todo ello siguiendo criterios y estándares técnicos actuales.

Para dar respuesta a estas necesidades, la JCISAT a través del Área de Estudios y Proyectos de la Subdirección de Operaciones de Red desarrolla un conjunto de tareas y actividades

encaminadas a la elaboración de proyectos de redes de área local y de telefonía para proporcionar distintos tipos de servicios CIS tanto en apoyo a las operaciones como de carácter administrativo o corporativo.

En esta actividad, que se desarrolla igualmente en territorio nacional y en zona de operaciones, podemos distinguir con carácter general una serie de etapas en las que participan distintas unidades de la JCISAT, desde la identificación de la necesidad y concepción de un nuevo proyecto para darle respuesta, hasta la ejecución de dicho proyecto y labores de mantenimiento, ampliación y mejora posterior.

En este proceso podemos identificar desde una fase inicial donde se realizan visitas de replanteo e inspección técnica de instalaciones para recopilar la información necesaria in situ, pasando por la elaboración de un anteproyecto en el que se recogen las necesidades del usuario especificando requisitos y datos sobre infraestructuras existentes en las distintas bases y acuartelamientos, para terminar con la elaboración en trabajo de gabinete del proyecto definitivo.

Si en la elaboración del anteproyecto y en su fase inicial interviene de forma muy significativa el Regimiento de Transmisiones 22, a través de sus centros de comunicaciones (CECOM) que dan servicio a la base o acuartelamiento de que se trate, en el dimensionamiento y redacción del proyecto definitivo es el Área de Estudios y Proyectos de la SUBOPER la que lo lleva a cabo, teniendo siempre en cuenta su escalabilidad o capacidad de crecimiento, pensando en futuras ampliaciones o mejoras en función de las necesidades que puedan sobrevenir y de la disponibilidad presupuestaria.

Ya en la fase de ejecución del proyecto son normalmente las unidades pertenecientes al Regimiento de Transmisiones 22 las que intervienen, a través de las secciones de la Compañía de Redes o pelotones y equipos de líneas de sus batallones. Estos trabajos se complementan durante su ejecución con la realización de pruebas modulares y de sistema, procediéndose a certificar las redes en los casos que este requisito sea preceptivo por las condiciones de calidad de servicio que se deban cumplir.

También son una actividad clave en la implantación de estos proyectos, las inspecciones

técnicas que se realizan durante las distintas fases de su ejecución así como la documentación elaborada sobre nuevas necesidades detectadas y lecciones aprendidas, que se unen a la documentación general del proyecto para ser tenidas en cuenta en el futuro.

La documentación final se completa con los trabajos de actualización de inventario de las redes ya existentes así como de las nuevas redes implantadas, sirviendo de base a la JCISAT para realizar la planificación de las acciones de mantenimiento y la renovación tecnológica futura.

ADQUISICIONES DE EQUIPAMIENTO CIS

Una actividad complementaria a la ejecución de proyectos de redes locales de datos y de telefonía que se realiza por la JCISAT a través de la Subdirección de Operaciones de Red es la búsqueda e identificación de necesidades de equipamiento CIS, para planificar la generación de expedientes de contratación que permitan

Instalación de cables de fibra óptica en acuartelamientos del territorio nacional



adquirir material de telecomunicaciones diverso para la implantación de nuevos proyectos en bases y acuartelamientos anticipándose en lo posible a las necesidades que se van a generar.

Para ello el Área de Estudios y Proyectos de la SUBOPER toma parte activa en la generación de expedientes de contratación elaborando los pliegos de prescripciones técnicas (PPT) que cumplan con los requisitos especificados para los diferentes proyectos y que garanticen la consecución del objeto del suministro. En estos PPT se controla que los requisitos operativos y logísticos se vean satisfechos exigiendo la documentación adecuada que permita en el futuro realizar las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo necesarias, así como efectuar el adecuado control de la configuración que posibilite implementar ampliaciones y mejoras cuando así se determine.

A las capacidades en la gestión de infraestructuras CIS anteriormente expuestas se deben añadir otras actividades asociadas a labores de ingeniería como la realización de prospecciones técnicas y pruebas en el campo de las telecomunicaciones, como serían los radioenlaces en distintas bandas o equipamientos para enlaces de radio HF. Esta actividad también tiene su equivalente en el área de los sistemas de información y aplicaciones *software*: la realización de pruebas con aplicaciones *software* del tipo licencias HP NNM o Open NMS para mejorar la monitorización y configuración remota del equipamiento de red, facilitando así la ejecución de las tareas de mantenimiento.

Son muchos los casos prácticos que se podrían citar como ejemplo de proyectos realizados en los últimos años. Entre otros proyectos se seleccionan como referencia los siguientes:

Aulas CIS de Instrucción y Adiestramiento para ZO

Durante los años 2011 y 2012 la JCISAT instaló cuatro aulas CIS en distintas unidades del Ejército de Tierra ubicadas en Valencia, Burgos, Madrid y Canarias, dotadas de los medios de telecomunicaciones y de sistemas de información que permiten realizar la instrucción y adiestramiento del personal en las fases de preparación previas a la incorporación a zona de operaciones.



Su diseño sigue criterios de multifuncionalidad, modularidad y escalabilidad, con el fin de formar y adiestrar a los alumnos en la amplia gama de equipos de comunicaciones y de sistemas de información con los que van a desarrollar sus cometidos en los puestos CIS que desempeñaran en la misión internacional de que se trate. El valor añadido de este proyecto es la capacidad de impartir en territorio nacional una formación continua a un número significativo de personas, preparándolo para su participación en misiones internacionales, con independencia de las fechas de cobertura de los puestos.

Infraestructuras CIS en el Puesto de Mando del CG FUP

Se trata de un proyecto diseñado para dotar al Puesto de Mando del CG de Fuerzas Pesadas de las redes locales de datos necesarias, que le proporcionen la capacidad de trabajar de forma simultánea con distintos sistemas de información, accediendo a distintos servicios CIS del sistema

de Mando y Control de ET, redes OTAN clasificadas y en claro, videoconferencia, servicios de voz de alta calidad o servicios corporativos a través de la red de datos de área extensa de propósito general.

En la ejecución de este proyecto se han implementado varias redes locales de datos con criterios de máxima flexibilidad para su interconexión según las necesidades de cada tipo de ejercicio, posibilitando la integración de medios tácticos a través de cajas de interconexión, aumentando de este modo las capacidades del Puesto de Mando.

CICLO DE VIDA DEL *HARDWARE* DE PROPÓSITO GENERAL DEL ET

Dentro del entorno de Propósito General, una aproximación holística al ciclo de vida del material informático permite al Ejército de Tierra beneficiarse de un mayor rendimiento de sus inversiones en este campo.

Al considerar la totalidad de la vida útil del material se consigue reducir los costos de

adquisición y mantenimiento, alcanzar una mayor flexibilidad a la hora de mejorar los equipos para alargar su vida útil y, sobre todo, facilitar el control.

En el ciclo de vida del *hardware* se contemplan diversas fases diferenciadas como se observa en la siguiente figura:



Una **planificación** detallada es la clave del éxito para conseguir la máxima eficacia en la inversión en *hardware*. Durante ella se evalúa todo el parque de material informático de propósito general para detectar deficiencias y puntos débiles sobre todo en lo relativo a la obsolescencia de los materiales y tecnologías. En esta fase también se analizan las necesidades específicas expresadas por las UCO (unidades, centros u organismos) y los cambios tecnológicos y la evolución de los requisitos del *hardware* para su conexión a la WAN-PG (WAN de Propósito General). El resultado de esta fase es una serie de planes de gestión de las inversiones en material informático a corto, medio y largo plazo.

La **adquisición** de material informático de Propósito General se realiza por diversas vías. La principal es la adquisición centralizada que realiza el Ministerio de Defensa anualmente y en la que el Ejército de Tierra influye expresando sus necesidades a través del General Jefe de la JCISAT

como Vocal del ET en la Comisión Permanente Ministerial de Administración Electrónica del Ministerio de Defensa. Esta adquisición centralizada se complementa mediante expedientes de adquisición de material informático que gestiona la JCISAT y con los que se trata, además, de cubrir aquellas necesidades detectadas que no cubre la adquisición centralizada.

Tras la acumulación de material se procede a la elaboración del Plan de Renovación Tecnológica correspondiente al año en curso. Este plan consiste en el **suministro** de equipos informáticos nuevos a las UCO del Ejército de Tierra a través de sus correspondientes mandos de primer nivel con la finalidad de renovar el parque. Cada equipo nuevo suministrado trae consigo la solicitud de baja de un equipo obsoleto para que el parque informático no aumente y se consiga la efectiva renovación pretendida. El escenario económico actual está haciendo que las posibilidades de renovación sean menores que las necesidades, por lo que el parque está sufriendo un proceso de envejecimiento paulatino. Además del plan, se suministra material para atender necesidades específicas o de materiales no incluidos en el mismo que las UCO elevan vía mando a través de sus correspondientes mandos de primer nivel.

El **mantenimiento** del parque informático de Propósito General es un proceso tan necesario como gravoso. El paulatino envejecimiento del parque, como ya ha quedado expuesto, hace que todavía sea más necesario. Para cubrir esta necesidad existe un contrato de mantenimiento integral de los equipos informáticos de Propósito General externalizado. Con él, se complementa el esfuerzo que realizan los centros de comunicaciones para mantener operativos los equipos. Las averías se subsanan mediante intervenciones que se conocen como *mantenimiento correctivo* que implican la reparación o sustitución de componentes sin alterar las características o prestaciones de los equipos.

Las **mejoras** en los equipos permiten extender los periodos de vida útil y la eficiencia de los medios informáticos. El contrato de mantenimiento integral contempla estas mejoras, conocidas

como *mantenimiento perfectivo*. Ejemplos de mantenimientos perfectivos pueden ser las ampliaciones de discos duros, memorias RAM o mejora de procesadores.

No todos los usuarios tienen las mismas necesidades en lo relativo a las prestaciones del material informático puesto a su disposición. Usuarios especializados pueden necesitar una gran capacidad de proceso mientras que usuarios ordinarios limitan el empleo de sus equipos a labores de ofimática, correo electrónico, etc. La **reasignación** del material informático se tiene que tener en cuenta en todos los niveles a la hora de recibir equipos nuevos y solicitar la baja de equipos obsoletos, de forma que se gestione con la máxima eficacia la vida útil del material.

Cuando finaliza la vida útil del hardware llega el momento de la **baja** y posterior **destrucción**. Este proceso se centraliza para liberar a las UCO de la pesada carga de trabajo administrativo de los expedientes de baja, de los transportes del material obsoleto y de los costes asociados a la baja y destrucción. Las UCO se limitan a solicitar la baja del material a través de la aplicación informática GISMI (de gestión de incidencias de mantenimiento informático), que gestiona el contrato integral de mantenimiento. El material se retira y se acumula centralizadamente. Periódicamente la JCISAT inicia expedientes de baja masiva en la Península, Baleares, Canarias,

Ceuta y Melilla. Estos expedientes finalizan con la aprobación de la baja y posterior inclusión del certificado de destrucción correspondiente, elaborado por una planta de reciclaje autorizada.

Elemento central y común a todas las fases anteriormente expuestas es el **control de inventario**. Se realiza a través de la aplicación de control del inventario de Propósito General del Ejército de Tierra (ARIET). Las diferentes vicisitudes de los equipos van quedando reflejadas en los registros de esta aplicación desde que se adquiere el material y se da de alta hasta que se da de baja como consecuencia del cierre del correspondiente expediente, pasando por las reasignaciones del material por redistribuciones, adaptaciones orgánicas, etc.

La gestión del ciclo de vida del *hardware* de Propósito General es una tarea que corresponde a todos los usuarios del Ejército de Tierra. Mediante el cambio de mentalidad que supone contemplar toda la vida de los equipos como un conjunto, se evitarán adquisiciones no acordes con los requisitos técnicos exigibles, consiguiendo así el control y fiabilidad de los inventarios, el seguimiento de las normativas técnicas y medioambientales y, como consecuencia, la extensión del periodo de vida útil.

Podríamos concluir diciendo que el realizar una eficiente gestión de las Infraestructuras CIS se convierte en la actualidad en elemento de vital

importancia para dar respuesta a las crecientes necesidades de modernización, actualización y mejora de las redes de telecomunicaciones y datos en apoyo a operaciones y ejercicios de todas las unidades del Ejército de Tierra. Esta labor coordinada, desde el planeamiento, análisis y diseño para llegar finalmente a la ejecución de los trabajos con la intervención de distintas unidades y áreas de la JCISAT, será la clave del éxito para alcanzar resultados satisfactorios. ■

Infraestructura CIS en el Puesto de Mando del CG de Fuerzas Pesadas





Operaciones de red y centros de control

Pascual Ortiz Núñez. Teniente Coronel. Transmisiones.

Los Sistemas de Información y
Telecomunicaciones y la Asistencia
Técnica en el Ejército de Tierra



INTRODUCCIÓN

Como de todos es conocido porque lo vivimos día a día en nuestras propias vidas, en las últimas décadas, se ha producido un desarrollo tal de las nuevas tecnologías relacionadas con la información y las telecomunicaciones que afecta profundamente al desarrollo y al comportamiento de la sociedad en general, y de las Fuerzas Armadas en particular. Se considera muy importante para todas las organizaciones gestionar correctamente la información, que fluye en muchas ocasiones en tiempo real, así como todos los procesos relacionados con ella para lo que son clave los sistemas de información y telecomunicaciones (CIS).

Por ello, en el año 2002, el Ministerio de Defensa a través de la OM-315/2002 creó el Plan Director de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones, cuyo objetivo era establecer la política de las tecnologías de la información y las comunicaciones, y definió los sistemas de información y telecomunicaciones con que habían de contar las Fuerzas Armadas englobados en dos grandes ámbitos: de Mando y Control y de Propósito General. Todos estos sistemas pueden ser, a su vez, de carácter fijo o permanente, ubicados a lo largo de toda la geografía española, y de carácter desplegable para operaciones tanto en territorio nacional en ejercicios y maniobras como en zona de operaciones. Así mismo se contempla la integración, tan necesaria, de los sistemas desplegables en los permanentes, de tal manera que no haya ninguna barrera o discontinuidad entre unos y otros.

Uno de los cometidos más importantes de la Subdirección de Operaciones de Red (SUBOPER) de la Jefatura de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT) es llevar a cabo la operación, la coordinación, el control y la gestión a su nivel de los sistemas de información y telecomunicaciones que permitan al Ejército de Tierra desarrollar sus cometidos y responsabilidades en cualquier circunstancia, y de los sistemas de carácter conjunto que se le encomienden en beneficio de las Fuerzas Armadas.

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES QUE PROPORCIONAN LOS SERVICIOS A LAS UNIDADES, CENTROS Y ORGANISMOS

Para comprender mejor los cometidos relacionados con la operación y el control de los sistemas de información y telecomunicaciones que proporcionan los servicios que las unidades, centros y organismos de las



Fuerzas Armadas requieren –como ya se señalaba anteriormente, unos relacionados con el mando y control de las operaciones (CIS de Mando y Control) y otros para su gestión administrativa (CIS para el Propósito General)– se ha considerado necesario hacer una breve exposición de los mismos.

Perteneciente al dominio de mando y control se encuentran los sistemas de información y telecomunicaciones que forman parte del Sistema de Mando y Control Militar (SMCM) compuesto este además por los puestos de mando y por los sensores (radares...). Estos sistemas permiten al mando y a sus órganos auxiliares en todos los niveles ejercer sus funciones para que las FAS puedan cumplir sus misiones en todas las situaciones de paz, crisis, guerra o conflicto armado, relacionadas con la defensa de España y sus intereses tanto en territorio nacional como en operaciones fuera de nuestra fronteras, proporcionando los servicios necesarios con la calidad y la seguridad que en cada momento se requiera, garantizando la integridad, la confidencialidad y la disponibilidad permanente. También están incluidos dentro de los sistemas de mando y control de que cada Ejército y la Armada disponen

con carácter específico para realizar el control y coordinación de sus propias operaciones.

Los sistemas de información y telecomunicaciones del sistema de mando y control militar están constituidos por el sistema de telecomunicaciones militar y el sistema de información militar.

A su vez, el sistema de telecomunicaciones militar está formado principalmente por una red de telecomunicaciones (RCT) compuesta por cerca de 400 centros unidos entre ellos formando la red mediante enlaces de radio de alta capacidad o fibra óptica. Estos centros cuentan con equipamiento de telecomunicaciones como centrales telefónicas, multiplexores de diferentes capacidades, radioenlaces soportados por antenas con sus correspondientes balizas de seguridad, así como por equipamiento para asegurar la necesaria alimentación eléctrica, aun cuando el suministro de la energía eléctrica comercial sufra alguna avería y no se pueda realizar este correctamente como los grupos electrógenos, sistemas de alimentación ininterrumpidos y bancadas de baterías. También cuentan estos centros, con sistemas de seguridad física, por estar gran parte de ellos aislados, sin presencia de personal, y de sistemas

Subsistema de transmisión del Sistema de Telecomunicaciones Militar



de supervisión de todo el equipamiento anterior para poder ejercer su control remotamente.

Esta red de telecomunicaciones es el soporte para el sistema de información militar de carácter conjunto, para los sistemas de información específicos de los Ejércitos y la Armada y combinados (OTAN, UE...) que se determinen en cada momento y para los teleservicios que se proporcionan directamente a los usuarios como telefonía, fax y videoconferencia, tanto en claro como seguro.

Por otro lado, el sistema de información militar se encuentra en su última fase antes de su activación definitiva, que corresponde a la acreditación de seguridad de sus nodos, lo que permitirá disponer de una red de área extensa segura que proporcionará a los cuarteles generales unos servicios de telecomunicaciones básicos como mensajería interpersonal, portal *web* y servidor de aplicaciones...; servicios comunes como el sistema de mensajería militar, y servicios específicos como son los sistemas de inteligencia

militar, sistema de apoyo a la conducción de operaciones, sistema de logística operativa y el sistema de planeamiento de la fuerza.

En el ámbito de Propósito General, las Fuerzas Armadas cuentan con una red de área extensa (WAN-PG) que soporta los servicios de mensajería interpersonal, mensajería oficial, acceso a Internet, así como el acceso a numerosas aplicaciones de gestión como son: gestión logística, gestión de personal, etc. Además se dispone de una red telefónica, integrada en la red telefónica de mando y control e integrada a su vez con la telefonía móvil en lo que se llama red privada virtual (RPV).

OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LAS REDES Y LOS SISTEMAS

En el marco de las operaciones de red y en una fase previa a las acciones encaminadas al control y a la supervisión de los sistemas aparece en la Subdirección de Operaciones de Red el Centro de Operaciones Específico del Ejército

Sistemas de información y telecomunicaciones para el mando y control



de Tierra (COET) encargado de la gestión y explotación de servicios tanto en el área de las telecomunicaciones como de los sistemas de información del ET.

En primer lugar conviene destacar la dependencia funcional que tienen los Centros de Operaciones Específicos de los Ejércitos, la Armada y de la Unidad Militar de Emergencias con el Centro de Gestión del Sistema del Estado Mayor de la Defensa para la explotación y prestación de servicios de información y telecomunicaciones a través de los Sistemas de Información y de Telecomunicaciones Militares.

Desde la perspectiva de este tipo de servicios, el COET participa de forma directa en la gestión de los servicios telefónicos, circuitos, flujos y accesos al satélite en apoyo a la realización de ejercicios y operaciones en curso de distintas unidades del Ejército de Tierra, tanto en territorio nacional como en zona de operaciones. Supervisar y coordinar la integración de las transmisiones tácticas en las redes permanentes será uno de sus principales cometidos. Como referencia, citar que a lo largo de un año el COET está gestionando del orden de 900 solicitudes de acceso a satélite, 300 solicitudes de servicios telefónicos o 150 flujos y circuitos de datos de distintas capacidades.

En el ámbito de los sistemas de información, el COET interviene en el nivel más alto de la administración de los sistemas dentro de Ejército de Tierra realizando diferentes tareas asociadas a esta administración. Sirva como ejemplo la administración principal del Sistema de Mensajería sin Clasificar del ET (MESINCET) o del que será su relevo: el Sistema de Mensajería Oficial y Gestión Documental del Ministerio de Defensa (SIMENDEF). A la gestión de los sistemas de mensajería del ET se unen otros sistemas de mando y control terrestres como el Sistema de Información de Superficie (SIS), sobre el que también recaen tareas de administración centralizada y el propio Sistema de Mando y Control del Ejército de Tierra (SIMACET).

En cuanto a la red corporativa y servicios de telecomunicaciones de Propósito General, el COET se constituye como el responsable de Ejército de Tierra en el más alto nivel para el sistema de gestión de peticiones e incidencias de Propósito General. A través de este sistema

proporciona apoyo y asistencia a todo el personal y unidades del Ejército de Tierra en la gestión de solicitudes, consultas e incidencias relacionadas con los servicios y sistemas integrados en la red telefónica privada virtual, así como en la red de datos de área extensa de Propósito General.

En el ámbito de la prestación de servicios de Propósito General, se puede citar como referencia y ejemplo que a lo largo de un año se gestionan alrededor de 15.000 peticiones/incidencias, 2.500 altas/bajas para navegación en Internet, 100 nuevas solicitudes de telefonía corporativa o prestación temporal de 200 teléfonos móviles corporativos distribuidos en apoyo a ejercicios, o 2.000 horas de vídeo-teleconferencia.

Otro órgano de la Subdirección de Operaciones de Red que realiza también cometidos de operaciones de red es el Centro de Control y Coordinación del Sistema de Mando y Control Militar (C3S) de carácter conjunto y con dependencia funcional del Centro de Gestión del Sistema en tanto que es el responsable del establecimiento de los circuitos necesarios para proporcionar los servicios anteriormente señalados a las unidades de los Ejércitos y de la Armada que lo requieran, ya sea con carácter permanente o temporal para operaciones. Mención especial merecen los servicios que se prestan a las unidades de los Ejércitos de Tierra y del Aire desplegadas en las diferentes zonas de operaciones, como en estos momentos Afganistán, El Líbano y Mali, y anteriormente Bosnia, Kosovo, Iraq, Pakistán...; a los buques de la Armada que surcan los mares de todo el globo terráqueo, y a la Campaña Antártica durante el periodo de tiempo en que se encuentra abierta la base española, realizando así la integración de los sistemas desplegados en los permanentes y poder, de este modo, disfrutar de los mismos servicios con que cuentan las unidades en territorio nacional.

CONTROL DE LAS REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS

Para que las unidades, centros y organismos mencionados anteriormente desarrollen correctamente sus cometidos, es necesario que las redes y sistemas de información y telecomunicaciones que le proporcionan los servicios se encuentren operativos el mayor tiempo posible,

y si ocurre alguna incidencia o avería recuperen su operatividad en el más breve plazo de tiempo. Esto obliga a llevar a cabo un exhaustivo control de todas las redes y sistemas, así como la coordinación de las actividades encaminadas a gestionar las incidencias que puedan producirse desde su conocimiento inicial hasta su resolución definitiva.

Para ejercer el control de las redes, sistemas y servicios de información y telecomunicaciones de las Fuerzas Armadas se encuentra el Centro de Control del Ejército de Tierra, CONSIS como tradicionalmente se conoce, centro que se encuentra operativo de forma permanente, durante las 24 horas del día, todos los días del año. Cuenta con un personal altamente cualificado que atiende los puestos de gestión correspondientes a los diversos subsistemas que componen el sistema de telecomunicaciones militar y el sistema de información militar, además de ejercer el control sobre las redes y servicios de

Propósito General que le corresponden, así como los correspondientes a los sistemas específicos del Ejército de Tierra.

Este personal tiene asignados los cometidos de control, monitorización, supervisión y operación de las redes y sistemas correspondientes al entorno de mando y control como Centro de Control y Coordinación del Sistema de Mando y Control Militar, señalado anteriormente e integrado en el propio CONSIS, atendiendo las incidencias y averías, actuando tanto directa como remotamente sobre los equipos averiados, reconfigurando o reencaminando los servicios y apoyando a los órganos de mantenimiento que tienen que trasladarse físicamente, en muchos casos hasta los centros para solventar las incidencias.

También, este mismo personal perteneciente al CONSIS realiza los cometidos de control del entorno de Propósito General, en este caso, en lo referente al conocimiento de la operatividad del acceso a la red WAN-PG y de los servicios

Centros de control de las redes, sistemas y servicios de información y telecomunicaciones



que esta proporciona a las unidades, centros y organismos del Ejército de Tierra.

Respecto al subsistema de equipamiento de usuario, es decir, las redes telefónicas, redes de datos, incluidos los servidores y la electrónica de red, los terminales telefónicos y fax y el equipamiento de telecomunicaciones correspondiente a los sistemas de mensajería y de información específicos del Ejército de Tierra, es también el CONSIS el que realiza su control, supervisión y monitorización.

Dentro del ámbito del Ejército de Tierra, y para ejercer el control de las redes y sistemas específicos del mismo, pertenecientes tanto al dominio de Propósito General como los pertenecientes al subsistema de equipamiento de usuario, en territorio nacional y en zonas de operaciones, se ha establecido una estructura de centros de control entre los que se encuentran además del CONSIS, los Centros de Comunicaciones (CECOM) de territorio nacional y los de zona de operaciones, así como los Centros de Control y Coordinación de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones establecidos por las unidades de Transmisiones de la Fuerza cuando despliegan para ejercicios y maniobras. Estos Centros de Comunicaciones y de Control detectan las incidencias y averías en sus propias redes y sistemas e informan al CONSIS de ellas, que centraliza el control de las mismas y realiza su seguimiento hasta su completa resolución.

A modo de conclusión, puede afirmarse que la Subdirección de Operaciones de Red de la Jefatura de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y Asistencia Técnica realiza la operación y ejerce el control, la supervisión y la monitorización de las redes, sistemas y servicios de información y telecomunicaciones que las unidades, centros y organismos emplean para realizar sus cometidos, tanto en territorio nacional como en las diversas zonas de operaciones en las que las Fuerzas Armadas se encuentran desplegadas, ya sean de

carácter permanente como desplegables, así como la integración de estas redes en aquellas, formando una única red de telecomunicaciones global. De esta forma se consigue proporcionar unos servicios con la calidad, seguridad y continuidad requeridas en cada momento, dando así cumplimiento a una de las más trascendentales misiones que tiene asignada esta Subdirección: garantizar la disponibilidad de los sistemas de información y telecomunicaciones, como parte de la red de apoyo del Sistema de Telecomunicaciones e Información (SICIS) del Ejército de Tierra. ■





El sostenimiento en los CIS permanentes

José María Acuyo Verdejo. Teniente Coronel. Transmisiones. DEM.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra



«La logística es la línea que separa el orden del desorden...». Sun Tzu.

INTRODUCCIÓN

En este artículo se pretende dar una pequeña visión del esfuerzo logístico que se realiza para garantizar el sostenimiento de las redes permanentes, siendo conscientes en todo momento de las dificultades que entraña el uso de terminología logística, especialmente para aquellos que no están habituados a relacionarse con este campo.

Las capacidades de los sistemas de información y telecomunicaciones militares parten de la existencia de medios plurales y diversos, diseñados e implantados por y para satisfacer las necesidades específicas de cada Ejército.

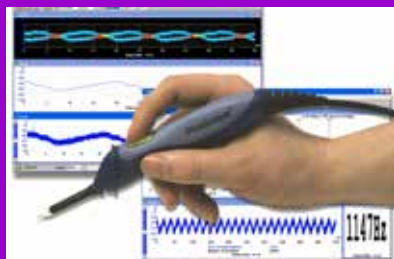
El Sistema de Mando y Control Militar, definido como el instrumento mediante el cual los mandos militares y sus órganos auxiliares realizan las acciones necesarias para dirigir y emplear las Fuerzas Armadas, está constituido por un conjunto de herramientas que proporciona, en tiempo útil, el conocimiento preciso para la planificación y toma de decisiones, la transmisión de directivas y órdenes, y el control de su ejecución.

Este sistema, concebido como un sistema vivo, constituye la base sobre la que se desarrollará la infraestructura de información y telecomunicaciones y que evolucionará hacia el concepto de información en red del JEMAD, uno de los pilares para la transformación de las Fuerzas Armadas.

El componente CIS, sustentado por una estructura de gestión, se articula en un sistema de telecomunicaciones y en un sistema de información, proporcionando ambos, los servicios demandados.

El sistema de telecomunicaciones proporciona los mecanismos de seguridad y los servicios de telecomunicaciones al sistema de información, a los sistemas combinados o específicos que se determinen y a los usuarios del Sistema de Mando y Control Militar, a través de servicios básicos tales como voz, fax y videoconferencia, tanto segura como no segura.

En su misión de servir en la dirección y ejecución de las operaciones militares, el Sistema de Mando y Control Militar (SMCM) tiene un funcionamiento permanente e ininterrumpido, siendo precisamente este carácter de permanencia y de alta disponibilidad el que va a determinar el concepto de sostenimiento.





¿CÓMO SE GARANTIZA EL SOSTENIMIENTO?

Para el caso del componente CIS, el modo adoptado para garantizar el requerimiento operativo con total disponibilidad se hace a través de un modelo de sostenimiento basado en un reparto de responsabilidades y cometidos logísticos entre el ámbito conjunto y el específico, en

las actividades de adquisición, mantenimiento, reposición y baja de equipamiento de usuario del sistema.

Este reparto, actualmente, se traduce en el establecimiento de dos estructuras logísticas: una conjunta, constituida sobre la base de un Centro de Gestión del Sistema, perteneciente al EMACON ubicado en el acuartelamiento Capitán Sevillano, y de los centros logísticos desplegados geográficamente para dar cobertura a todo el territorio nacional; y una estructura específica, constituida sobre la base del Regimiento de Transmisiones N° 22, que asume responsabilidades logísticas tanto en territorio nacional como en zona de operaciones.

Ambas estructuras contribuyen de forma sinérgica a dar solidez y continuidad en el sostenimiento de todo el sistema de extremo a extremo, en cuanto a la infraestructura de transporte y a los servicios que por ella discurren.

Gráfico 1: Despliegue de los centros logísticos de 2º y 3º nivel del SMCM



EL SOSTENIMIENTO CONJUNTO

En la estructura conjunta de sostenimiento, las responsabilidades y cometidos están orientados, con carácter general, a actividades de abastecimiento y mantenimiento respecto al equipamiento asociado a los soportes de telecomunicaciones, tales como radioenlaces o estaciones satélite de anclaje y la interconexión entre ellos.

Su estructura se articula en una serie de niveles, un primer nivel de Dirección, a cargo del Centro de Gestión del Sistema, con cometidos de gestión financiera, elaboración de normas logísticas, gestión de contratación y expedientes del centro, y gestión de las tareas logísticas a nivel de mantenimiento y abastecimiento de la infraestructura.

Un segundo nivel de Operación y Control, articulado sobre la base de una serie de centros logísticos, con tareas de tercer/cuarto escalón asignadas al Centro de Mantenimiento Principal y al Centro de Abastecimiento Principal, ubicados en Pozuelo (Madrid), y con tareas de segundo escalón, llevadas a cabo por medio de los Centros de Mantenimiento y Centros de Abastecimiento de Zona, distribuidos geográficamente por todo el territorio nacional.

Dentro de este nivel, el Ejército de Tierra asume actividades de sostenimiento conjunto en las

funciones de abastecimiento y mantenimiento, proporcionando los recursos humanos y materiales para constituir *el Centro de Abastecimiento Principal, el cincuenta por ciento del Centro de Mantenimiento Principal (aportando tres talleres) y el cuarenta por ciento de los Centros de Abastecimiento y Mantenimiento de Zona*, aportando cuatro de los diez centros logísticos, desplegados en Burgos, Granada, Tenerife y Baleares.

El resto del Centro de Mantenimiento Principal, ubicado en Getafe, y de los centros logísticos zonales es proporcionado por el Ejército del Aire.

Y, por último, un tercer nivel de Apoyo al Usuario, constituido sobre la base de los tradicionales Centros de Comunicaciones (CECOM), que desempeñan cometidos de sostenimiento de primer escalón y apoyo directo a los usuarios.

Los procesos de adquisición de repuestos y la asignación priorizada de las acciones de mantenimiento se ejecutan de forma descentralizada bajo dependencia funcional del Centro de Gestión del Sistema, a través de los órganos de segundo nivel.

EL SOSTENIMIENTO ESPECÍFICO

La responsabilidad logística asignada al Ejército de Tierra, se corresponde con las necesidades surgidas de los usuarios.

Gráfico 2. Despliegue de órganos logísticos de redes permanentes



Logístico del Ejército, para generar inteligencia logística, monitorizar el apoyo logístico, mejorar la conciencia situacional del esfuerzo logístico y la eficacia de la actividad logística.

A estos esfuerzos se añade el reciente proceso de certificación ISO 20.000 iniciado para Centros de Comunicaciones que va a contribuir, no solo a mejorar la calidad del servicio, sino también a refinar y mejorar el actual modelo de sostenimiento logístico.

De esta manera, el impulso que por parte del Ejército de Tierra se pretende ejercer para mejorar, aun más si cabe, la calidad del servicio, mediante procesos cada vez más exigentes, revertirá necesariamente en la búsqueda de un modelo logístico cada vez más ágil y eficiente que respalde y garantice una adecuada capacidad de respuesta y un alto grado de disponibilidad del servicio.

Respecto a cometidos de sostenimiento en zona de operaciones dentro del material de redes permanentes, el Ejército de Tierra desempeña tareas de segundo escalón y, autorizado a tareas de mayor complejidad, para el material de cifra, fax y satélite desplegado, constituye para este último caso, el único tercer escalón existente en el ET. Esto implica que de forma periódica se proyecten a zona de operaciones equipos móviles de mantenimiento para realizar tareas de carácter preventivo y correctivo.

Del mismo modo, se está contribuyendo con formación específica para desempeñar tareas de mantenimiento de primer escalón al personal especialista que se proyecta para desempeñar cometidos dentro de los respectivos centros de comunicaciones que se encuentran establecidos en cada una de las operaciones militares en las que se participa.

¿QUÉ ASPECTOS NO DEBEN SER AJENOS AL MODELO SEGÚN EL CONTEXTO DE SEGURIDAD ACTUAL?

El contexto de seguridad actual, tal y como se contempla en la Estrategia de Seguridad Nacional, aprobada en mayo de 2013, se caracteriza por un complejo conjunto de amenazas y riesgos, en el que se identifican, entre otros factores como multiplicadores de riesgo, los peligros tecnológicos, estrechamente relacionados con las ya muy conocidas «ciberamenazas».

Dentro de este riesgo, se identifica la *adquisición de productos inseguros*, problema que se

plantea con la externalización de la producción de dispositivos electrónicos que podrían esconder «puertas traseras» que faciliten el acceso remoto a los mismos con total desconocimiento del usuario que adquiere dicho dispositivo.

Esta preocupación por mantener la seguridad en la cadena de suministro ha sido puesta de manifiesto por la propia Unión Europea la cual, a pesar de disponer de excelentes capacidades de investigación y desarrollo, es consciente de que muchas de las empresas punteras a nivel mundial proveedoras de productos y servicios de las tecnologías de los sistemas de información y de las comunicaciones (TIC) están establecidas fuera de la Unión, con la incertidumbre que esto supone. En este sentido, la Unión Europea está realizando una serie de recomendaciones, para paliar o minimizar los riesgos derivados de las TIC.

Entre ellas, se encuentra, la creación de un *mercado único de productos de alta seguridad, la elaboración de una normativa de seguridad y de un catálogo de buenas prácticas para la compra por parte de las administraciones públicas*. Todo esto se orienta a mejorar la capacidad de supervivencia de la infraestructura de redes y servicios que por ellas discurren.

Actualmente, y en esta misma línea, el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación publica un catálogo de empresas y soluciones de seguridad para tecnologías de los sistemas de información y de las comunicaciones.

Por tanto, el modelo logístico para el sostenimiento de las redes permanentes, dentro del área de adquisiciones, deberá tener en cuenta el contexto de seguridad actual en sus procesos de abastecimiento, orientando sus esfuerzos de contratación hacia productos certificados y con empresas y proveedores de consolidado prestigio en el campo de la seguridad de las tecnologías de los sistemas de información y de las comunicaciones, a efectos de no incrementar vulnerabilidades asociadas al campo tecnológico ni tampoco su coste económico.

Además de los retos asociados a este contexto de seguridad ya mencionados, tampoco deben obviarse las servidumbres logísticas a las que se encuentran anclados los productos comerciales utilizados en el campo civil y militar. Entre estas servidumbre, destacan, por su enorme impacto logístico, su rápida evolución, obsolescencia

Carga de bobinas en el Almacén General de Distribución perteneciente al Centro de Abastecimiento Principal (CABASPRAL)



prematura y cortos ciclos de vida, dándose, con frecuencia, situaciones de proceder al suministro de un artículo cuando este ya ha sido descatalogado por parte del fabricante.

Esta situación obliga a disponer de un nivel de artículos de repuesto por encima de las necesidades reales, que garantice la alta disponibilidad del sistema y amortigüe el impacto de las servidumbres logísticas mencionadas.

HACIA QUÉ MODELO DE SOSTENIMIENTO DEBERÍAMOS IR

El alto nivel de disponibilidad y de permanencia exigido para las redes permanentes, unido al complejo contexto de seguridad en el que se vive y a la dispersión geográfica de los centros de comunicaciones obliga a disponer de un modelo de apoyo logístico mucho más ágil, eficiente y flexible, que contribuya a reforzar la capacidad de supervivencia del sistema, al tiempo que mejore la capacidad de respuesta, reduciendo aquellos pasos innecesarios en beneficio de la oportunidad e inmediatez ante una incidencia.

Un modelo que podría ajustarse a estos parámetros sería un modelo basado en la concepción de sistema logístico denominada *just in time*: JIT, es decir, en el momento oportuno. Este modelo está basado en la demanda, proporcionando lo que se necesita, en el momento oportuno y en la cantidad requerida en cada caso. Es decir, las adquisiciones se generarían al ritmo de las necesidades del propio usuario. En nuestro caso, se referiría a la unidad básica de apoyo: el Centro de Comunicaciones.

Este sistema logístico impulsa el agrupamiento de suministros en un número limitado de proveedores, que, en nuestro caso, serían aquellos reconocidos dentro del ámbito de la seguridad de las TIC. De igual forma, este sistema fomenta el mantenimiento de relaciones estables entre el órgano logístico y el proveedor, favoreciendo el conocimiento mutuo, la coordinación y la calidad del apoyo, valorado en términos de rapidez de respuesta y plazos de entrega más cortos.

Este modelo, hoy por hoy, no es posible, dado el laborioso, complejo y rígido proceso de contratación, en que los principios logísticos de

flexibilidad y oportunidad quedan sepultados bajo los plazos de tiempo contemplados por la maquinaria administrativa y económica del sistema, pero se afianza día a día la necesidad de hacerlo más asequible y cercano.

Un aspecto también esencial de este sistema es la necesidad de establecer un programa de mantenimiento preventivo eficaz que reduzca el esfuerzo de reparaciones y averías, pues con ellas también se irán reduciendo las necesidades de adquisiciones.

Esta concepción logística persigue proporcionar una respuesta eficaz al usuario, eliminando escalones y tiempo perdidos en la cadena de suministros y reduciendo los plazos de suministro garantizando, con ello, una alta disponibilidad. La base está en estrategias de reaprovisionamiento eficientes, es decir, en garantizar el producto concreto, en el lugar adecuado, con la calidad correcta y de la manera más eficiente.

REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

Reconociendo lo arduo y duro que siempre es el aspecto logístico de las organizaciones y sabiendo que todos se acuerdan de la logística cuando se «echa de menos», se exponen a continuación una serie de ideas fuerza y de reflexiones de las que hacemos partícipe al lector.

El modelo de sostenimiento logístico establecido para redes permanentes, basado en una distribución de responsabilidades y cometidos entre la estructura logística conjunta y específica, ha demostrado su eficacia y coordinación mutua para garantizar la operatividad de la red y de los servicios.

Sin embargo, el contexto de seguridad actual, la servidumbre asociada a los productos de las tecnologías de los sistemas de información y de comunicaciones propias de las redes permanentes, y los requerimientos operativos de alta disponibilidad exigidos necesariamente hacen forzosa una revisión interna sobre el modelo de sostenimiento actual a fin de poder adaptarse al ritmo de la evolución tecnológica, minimizar el impacto logístico de sus servidumbres y poder hacer frente a las amenazas y riesgos derivados del nuevo escenario de seguridad.

El modelo elegido deberá contribuir a incrementar la capacidad de supervivencia del propio sistema conforme al contexto de seguridad citado, a mejorar la capacidad de respuesta y la calidad del servicio, y a armonizar las necesidades de apoyo logístico con las restricciones económico-administrativas actuales y probablemente futuras; todo ello, buscando una mayor flexibilización de los procedimientos de contratación actuales.

Además, se deberá impulsar mediante los mecanismos legales apropiados una selección reducida de proveedores que, consolidados en el campo de la seguridad de las TIC, suministren artículos de acuerdo a las recomendaciones y normativas de seguridad vigentes, promuevan relaciones estables, favorezcan el conocimiento mutuo con el órgano logístico y mejoren, en definitiva, la calidad del servicio prestado. En este sentido, se podría conformar una «cartera» de proveedores necesariamente y de confianza que, aunque dispersos geográficamente, pudieran reducir sustancialmente los plazos de suministro.

Todo ello contribuirá a facilitar todos los procesos logísticos asociados a la catalogación de artículos, a la entrada en inventario y a su posterior gestión logística a través del sistema. Se optimizará, además, el espacio físico disponible para el almacenamiento de los artículos, ajustando de forma dinámica las existencias a la demanda.

Del mismo modo, las acciones que actualmente está acometiendo la Jefatura de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica, en una búsqueda por obtener los mejores niveles y estándares de calidad del servicio, van a impulsar la búsqueda de un modelo logístico ágil, flexible y eficaz que proporcione una capacidad de respuesta adecuada según los patrones de calidad comprometidos con la certificación ISO 20.000.

Además de estos retos, hay que mencionar los procesos logísticos de adecuación a los estándares más exigentes del ET, procesos que van a contribuir a la eficacia y que van a proporcionar conciencia de la situación actual de nuestras actividades logísticas y, sobre todo, a respaldar sólidamente los estándares de calidad del servicio. ■

INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número de 2013 la Revista **Ejército** se está editando en papel reciclado, lo cual no solo está motivado por la necesaria racionalización del gasto en la producción de publicaciones, sino también y especialmente buscando contribuir a la mejora del medio ambiente minimizando en lo posible la explotación de materias primas.

Las nuevas tecnologías permiten el acceso a la revista *vía on line* aumentando exponencialmente el número de personas que pueden consultarla, lo que a su vez contribuye al consiguiente ahorro de papel. Además, a través de las direcciones que a continuación se señalan, con diferentes formatos, se pueden consultar todos los números anteriores de **Ejército**:

INTERNET EJÉRCITO DE TIERRA

<http://www.ejercito.mde.es>

- ↳ Publicaciones
 - ↳ Revista Ejército
 - ↳ Ejército de Tierra Español
 - ↳ Último número Revista (Flash)
 - ↳ Revistas año en curso (Flash)
 - ↳ Revistas de 3 años anteriores (PDF)

INTERNET MINISDEF

<http://www.defensa.gob.es>

- ↳ Documentación y publicaciones
 - ↳ Centro de Publicaciones
 - ↳ Catálogo de Revistas
 - ↳ Ejército de Tierra Español
 - ↳ Histórico por año (PDF)
 - ↳ Formato FLASH (año en curso)

<http://www.portalcultura.mde.es>

- ↳ Area Publicaciones
 - ↳ Catálogo Revistas
 - ↳ Ejército de Tierra Español
 - ↳ Histórico por año (PDF)
 - ↳ Formato FLASH (año en curso)

INTRANET MINISDEF/EJÉRCITO DE TIERRA

<http://intra.mdef.es>

- ↳ Tierra
 - ↳ El Ejército informa
 - ↳ Revista Ejército
 - ↳ Último número publicado (Interactiva)
 - ↳ Números anteriores
 - ↳ Histórico por año (PDF)

OTRAS UBICACIONES PARA SEGUIR LA REVISTA

Twitter: <https://twitter.com/ejercitotierra>

Tweet [#RevistaEjércitoTierra](https://twitter.com/ejercitotierra/status/1234567890)

Slideshare: <http://es.slideshare.net/ejercitotierra>



Las Redes Permanentes en Zona de Operaciones

Beda Javier Urbano Samper. Teniente Coronel. Transmisiones.

Juan Jesús Brú Castro. Capitán. Transmisiones.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra

Fue a principios de los noventa cuando las Fuerzas Armadas españolas comenzaron a intervenir en misiones de paz abriendo una etapa de mayor presencia de las unidades del Ejército de Tierra en el ámbito internacional. Aunque en los primeros años esta presencia fue limitada, a partir de 1996 se produjo un incremento considerable de tropas españolas en Bosnia-i-Herzegovina bajo la bandera de la OTAN en las fases de implementación (IFOR) y de estabilización (SFOR). Posteriormente en 1999, también se integraron en las fuerzas de estabilización en Kosovo (KFOR) reforzando todavía más esta participación.

En estos años las unidades de las Redes permanentes del Ejército de Tierra, representadas principalmente por el Regimiento de Transmisiones 22, no han sido ajenas a esta nueva situación que cada vez exigía más servicios de telecomunicaciones y sistemas de información (CIS) en el exterior.

El incremento de la presencia de unidades del Ejército en misiones internacionales durante periodos prolongados de tiempo ha exigido una nueva adaptación y esfuerzo de las unidades de las Redes Permanentes para proporcionar de un modo eficiente servicios CIS de calidad, que de forma habitual se proporcionan en territorio nacional y que ahora es necesario hacerlos llegar a zona de operaciones, manteniendo en todo momento el enlace con la metrópoli para seguir siendo una vez más *«la voz permanente del mando»*.

Este cometido, asignado en la actualidad a la Jefatura de Telecomunicaciones, Sistemas de Información y Asistencia Técnica (JCISAT), es desempeñado fundamentalmente por dos de sus unidades: la Subdirección de Operaciones de Red (SUBOPER) y el Regimiento de Transmisiones 22 (RT-22). El trabajo colaborativo, coordinado y continuo de estas dos unidades serán la clave para conseguir óptimos resultados en la prestación de estos servicios en operaciones en el exterior.

APOYOS EN INFRAESTRUCTURAS CIS EN ZO

Una vez realizado el planeamiento y estudio de necesidades de infraestructuras de telecomunicaciones permanentes y sistemas de información, surgidas en cada nuevo emplazamiento de tropas españolas en zona de operaciones, varias unidades de la JCISAT intervienen en el proceso de gestión e implantación de las infraestructuras citadas bajo una única dirección.

Inicialmente se lleva a cabo una evaluación de la necesidad, para posteriormente realizar el análisis técnico, diseño y elaboración de un



CECOM Mostar España (Mostar, Bosnia i Herzegovina)



proyecto, en función de la entidad del contingente desplegado, con el fin de implantar las redes necesarias que permitan dar apoyo al planeamiento y dirección de las operaciones en zona.

Tanto en la fase previa de replanteo y recopilación de información como en las siguientes de elaboración y ejecución de los proyectos citados intervendrá la Subdirección de Operaciones de Red en coordinación constante con el Regimiento de Transmisiones 22, el cual a través de la Compañía de Redes de su Batallón de Transmisiones de Apoyo, llevará a cabo la ejecución propiamente dicha del proyecto en cuestión en las distintas bases y posiciones donde se encuentren las unidades tácticas participantes en la misión.

Este proceso, desde el planeamiento hasta la ejecución y acciones mantenimiento posterior, en el que participan de forma simultánea distintas unidades pertenecientes a la estructura de la JCISAT, va a ser determinante en la prestación de los servicios CIS requeridos en cada momento por las unidades desplegadas, demandando una eficiente gestión de las infraestructuras CIS en zona de operaciones.

Desde principios de los años noventa son muchos los ejemplos prácticos destacables, fruto de este trabajo coordinado y mediante el que se han desarrollado proyectos de redes encaminados a proporcionar, ampliar y mejorar las capacidades en medios de telecomunicaciones y sistemas de información en los distintos despliegues del Ejército de Tierra en zona de operaciones.

De este modo y en la historia reciente de las unidades de Redes Permanentes en misiones internacionales, es necesario recordar que durante la presencia española en Bosnia-i-Herzegovina, de 1992 a 2010, la Com-

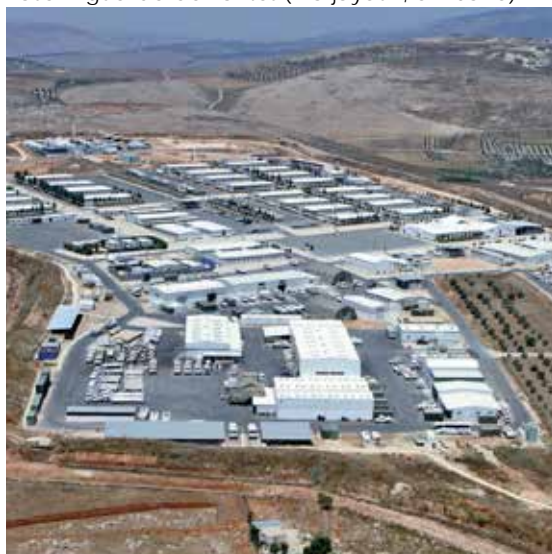
pañía de Redes del RT-22 participó de forma muy directa, especialmente a partir del año 2002, en la instalación y puesta en marcha de redes de cable, terminales satélite, instalación de terminales de mensajería clasificada, cabinas telefónicas para el bienestar de las tropas así como la instalación de equipos de megafonía, televisión y vídeo.

Todo ello se realizó en diferentes relevos de seis meses de duración formando parte del contingente con unidades tipo sección, integradas en el Batallón Multinacional del Sector Este en Mostar, Bosnia i Herzegovina, y participando en sucesivas operaciones. En la última el Regimiento de Transmisiones 22 participó con una unidad tipo compañía como Unidad CIS Nacional de la SPAGT XXI de la Brigada Franco-Española.

Del mismo modo, conviene reseñar otras actuaciones destacadas como las realizadas en Kósovo, Irak o Afganistán.

Entre los proyectos de los últimos años hay una gran variedad de intervenciones, lideradas por la JCISAT, como el dimensionamiento, instalación, modificación, y la ampliación y mejora de las redes en la Base Miguel de Cervantes de

Base Miguel de Cervantes (Marjayoun, el Líbano)



Replanteo en ZO previo a la ejecución de nuevos proyectos CIS



la Brigada española desplegada en Marjayoun (el Líbano) en la operación L/H.

Este proyecto de modificación de toda la red de área local (LAN) de la base y de las distintas posiciones de responsabilidad española al sur del río Litani fue realizado entre los meses de agosto y diciembre de 2011 y supuso uno de los mayores retos en ZO para el personal de líneas integrante de las Secciones de la Compañía de Redes del Regimiento de Transmisiones 22.

Se trataba de un proyecto integral, que modificaba toda la infraestructura de comunicaciones de la base mejorando todos los servicios que el Estado Mayor de la Brigada necesitaba, principalmente en los sistemas necesarios para el planeamiento, mando y control de las unidades. La realización de este proyecto abarcaba fundamentalmente la preparación e instalación de toda la infraestructura de red y cableado de altas prestaciones, de cobre y fibra óptica, que permitiera soportar los nuevos servicios CIS, incluyendo los de telefonía avanzada o voz sobre IP (*internet protocol*).

Otro proyecto significativo en los últimos años fue la implantación en el año 2012 de un nuevo Sistema de Radioenlaces Permanentes, también en la operación L/H, para potenciar las infraestructuras de telecomunicaciones entre distintas posiciones del Sector Este, de responsabilidad española en su despliegue en el Líbano. Con ellos se sustituían los radioenlaces de menor capacidad que se encontraban establecidos desde

el inicio del despliegue, basados en estaciones de telecomunicaciones tácticas de la Red Básica de Área de dotación en las unidades de Transmisiones del Ejército de Tierra.

Habiendo sido comunicada esta necesidad a la JCISAT en el año 2011, el área de Estudios y Proyectos de la SUBOPER comenzó a estudiar desde el punto de vista técnico la posibilidad de llevar a cabo esta modernización de las telecomunicaciones para aumentar la velocidad de transmisión en los enlaces y, con ello, la capacidad de proceso de los sistemas de información en los que estos se apoyan. Realizados los estudios técnicos y los protocolos de pruebas previas en territorio nacional, se procedió a implantar el nuevo sistema en zona de operaciones sustituyendo de forma progresiva los antiguos radioenlaces de la Red Básica de Área.

Este sistema se complementó con un sistema de gestión y supervisión de la red que permite supervisar alarmas y configurar los equipos de forma remota. Todo el proyecto fue realizado en su totalidad por personal del RT-22 y del área de Estudios y Proyectos de la SUBOPER durante el segundo semestre del año 2012.

Con estos radioenlaces se ha ampliado el ancho de banda disponible, aumentando de forma considerable las capacidades de voz, datos y videoconferencia y permitiendo mejorar la calidad de servicios CIS requeridos tanto para el desarrollo de las operaciones en curso como para los

accesos a la red de área extensa que proporciona a los contingentes los servicios corporativos o de carácter administrativo.

En esta misma línea durante el año 2013 y con motivo del repliegue de las tropas españolas de Afganistán se ha llevado a cabo por personal de la JCISAT, perteneciente al Área de Estudios y Proyectos de la SUBOPER y del RT22, la ejecución del proyecto de repliegue de cable estructurado, electrónica de red y material diverso de telecomunicaciones de la Base Ruiz de Clavijo en Qala-i-Naw, Afganistán.

A las actuaciones anteriormente descritas hay que añadir otras intervenciones de ayuda humanitaria como las desarrolladas en fechas recientes en Haití, El Congo o Pakistán, donde el RT22 ha participado proporcionando distintos servicios como el sistema de llamadas particulares sobre contenedores, implementando los locutorios que forman parte de los medios de vida y bienestar de las tropas desplegadas.

CENTRO DE COMUNICACIONES DE KABUL

En este año 2013 se ha llevado a cabo el proyecto de traslado del CECOM del Aeropuerto Internacional de Kabul, en Afganistán, el cual está a cargo de personal del RT22 desde abril de 2011. Este traslado se ha realizado a un nuevo edificio en el que ahora compartirán instalaciones con el Elemento Nacional de Apoyo de España, habiendo sido transferidas las antiguas instalaciones al Ejército portugués.

Para la realización de estos trabajos se cumplieron todas las fases de un proyecto estándar: visita previa para inspección técnica en el Aeropuerto Internacional de Kabul, recopilación de datos y replanteo de instalaciones, definición de requisitos y necesidades en la nueva ubicación, materialización del proyecto en gabinete, para proceder finalmente a su ejecución en zona de operaciones por personal del Área de Estudios y Proyectos de la SUBOPER junto con personal del RT-22. Todo ello se realizó en un periodo

Tendidos de cableado «backbone» en la Base Miguel de Cervantes (Marjayoun, el Líbano)



Instalación del sistema de radioenlaces permanentes (operación L/H, el Líbano)



de cuatro meses, siendo la fecha de finalización septiembre de 2013.

INSPECCIONES TÉCNICAS EN ZONA DE OPERACIONES

En el marco del principio de la «perfectibilidad» del trabajo técnico y especializado que se realiza en zona de operaciones en el área de las telecomunicaciones y de los sistemas de información aparecen las Visitas de Inspección Técnica. Estas inspecciones se confirman como una actividad imprescindible tanto para estudiar la escalabilidad o ampliación y mejora de los sistemas ya implantados, como para realizar el control de inventario de equipamiento y materiales que permiten planificar y realizar el adecuado mantenimiento futuro.

Con el transcurso del tiempo y el paso de distintos contingentes por las bases españolas en zona de operaciones se van detectando y recopilando nuevas necesidades CIS que obligan a realizar otros proyectos de implantación y de mejora de lo existente, en

Antiguo CECOM de KAIA (Kabul International Airport)





los que también se incluye de forma secuencial la renovación tecnológica obligada para la prestación de estos servicios.

De este modo la JCISAT, a través de sus unidades orgánicas como la Subdirección de Operaciones de Red y el Regimiento de Transmisiones 22, llevará a cabo de forma periódica la revisión de la estructura y configuración de las redes, el control de inventario, la supervisión del empleo de los medios desde el punto de vista técnico y de la seguridad del tratamiento de la información en dichos medios.

Para ello realiza anualmente en cada una de las zonas de operaciones donde se encuentran desplegadas tropas españolas, inspecciones técnicas de duración variable en función de la entidad del despliegue, en las que habitualmente pueden actuar tres equipos de trabajo diferentes: equipos de redes, de seguridad en los sistemas de información, y de control del material de cifra. Una vez en ZO, estos equipos de trabajo son complementados por el personal de los distintos centros de comunicaciones o CECOM, que coordinarán las acciones preparatorias de las inspecciones colaborando con los equipos de inspección en su desarrollo.

Sirva como ejemplo de actividades de inspección, citar que en el mes de noviembre de 2013 un equipo mixto integrado por personal

del Área de Estudios y Proyectos de la SUBOPER y del RT22 realizó una visita de inspección técnica a Mali, en los asentamientos de Bamako y Koulikoro, con el fin de recopilar la información técnica necesaria para la elaboración de un proyecto para dar un carácter más permanente al despliegue de comunicaciones y de sistemas de información existente en la actualidad, mejorando las capacidades en las redes locales de datos, voz y megafonía y, por otra parte asegurando los enlaces con la metrópoli.

Podríamos concluir diciendo que a fecha 31 de diciembre de 2013 las unidades de las Redes Permanentes habrán participado en misiones internacionales aportando del orden de 700 personas en más de 60 intervenciones distintas, realizando trabajos de implantación, mejora y mantenimiento de los medios CIS fijos en distintos despliegues de zona de operaciones, dejando constancia de la gran capacidad de las unidades que integran las Redes Permanentes del Ejército de Tierra para adaptarse a las nuevas exigencias.

El elevado compromiso de sus jefes, cuadros de mando y tropa en el cumplimiento de la misión será la clave, una vez más, para estar a la altura en el gran reto que supone la intervención en operaciones en el exterior y seguir siendo de este modo «la voz permanente del mando». ■



Operaciones en el exterior y apoyo a islas y peñones de soberanía

Francisco Jesús Millán Granado. Capitán. Transmisiones.

Los Sistemas de Información y
Telecomunicaciones y la Asistencia
Técnica en el Ejército de Tierra



El Regimiento de Transmisiones 22 (RT-22) siempre ha tenido presencia fuera del territorio nacional. Ya desde sus orígenes en 1904, con la denominación Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, destacó su participación en la campaña de Marruecos, en la que le fueron concedidas una Medalla Militar con carácter colectivo, una Cruz Laureada de San Fernando, seis Medallas Militares Individuales y una Cruz Roja al Mérito Militar. Tampoco hay que olvidar su presencia y despliegue durante la campaña de Ifni-Sahara (1957-59) siendo ya el Regimiento de la Red Permanente y Servicios Especiales de Transmisiones.

Es evidente que la herencia histórica que este Regimiento recoge durante sus participaciones en el exterior del territorio nacional es más que notoria. Sin embargo, desde el año 2002 este hecho se ha hecho más patente, en gran parte, por la eficacia del personal que lo compone, provocando que sea una pieza imprescindible que da respuesta a las necesidades de instalación, modificación o mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicaciones en zona de operaciones. Especialmente, hay que reseñar su gran disponibilidad y el breve plazo de tiempo en el que puede ser proyectado fuera del territorio nacional, convirtiéndose en una herramienta fundamental del mando.

Los cometidos prioritarios que tiene asignados el Regimiento en las operaciones en el exterior son muy variados, pasando por el mantenimiento, instalación y configuración de los equipos del sistema de mando y control del Ejército de Tierra en los cuarteles generales permanentes del Líbano y Afganistán; la instalación y mantenimiento de los medios y servicios que se precisen relacionados con redes permanentes en centros de comunicaciones y en bases; terminales satélites y sistemas de telefonía avanzados en zona de operaciones. No nos podemos olvidar de la instalación, puesta en servicio y mantenimiento de los sistemas de apoyo a la moral y bienestar de las tropas en zona de operaciones, instalando cabinas telefónicas y salas de acceso a internet. También se encarga de proyectar dentro de las unidades logísticas a los suboficiales informáticos que precisen. Por todo lo anterior, este Regimiento debe y tiene que estar permanentemente preparado para posibles participaciones en nuevos escenarios en todo lo relacionado con redes de datos, moral y bienestar.

La participación en zona de operaciones del RT-22 no solo se materializa con la presencia física de nuestros profesionales, sino también con la participación de forma continuada en la preparación del personal



de las unidades de Transmisiones encuadradas en los contingentes, impartiendo diferentes jornadas de actualización en sistemas de telecomunicaciones e información. Dichas jornadas son muy variadas, destacando la formación en operación, gestión, configuración y mantenimiento de las centrales telefónicas, así como de los terminales satélites que se encuentran desplegados en zona de operaciones. También se imparten los conocimientos necesarios sobre instalador de líneas telefónicas y de datos, fibra óptica y electrónica de red, así como sobre el empleo de cifradores y otros medios cripto, administración de Windows, administración del Sistema de Mando y Control del Ejército de Tierra y del Sistema Conjunto de Mensajería de la Defensa (SICOMEDE). El personal que integra las unidades de Transmisiones de zona de operaciones también recibe formación sobre los sistemas de megafonía y circuito cerrado de televisión, operador de páginas web y cometidos y responsabilidades de los jefes de centros de comunicaciones. Por último, y por la gran importancia que últimamente está adquiriendo esta tecnología, cabe destacar las jornadas en voz y sistemas de tecnología IP.

Estas jornadas de actualización se imparten tanto en el acuartelamiento Capitán Sevillano (sede del Mando del RT-22) como en nuestros centros de comunicaciones en los diferentes emplazamientos donde están ubicadas las unidades base designadas para cada contingente. La duración de cada una de ellas es de cinco días por término medio, aunque puede variar según la cantidad y diversidad de los medios de telecomunicaciones desplegados en zona de operaciones.

Amplio es el abanico de unidades que han pasado por el RT-22 para formar a su personal como integrantes de los diferentes contingentes, entre las cuales hay que mencionar la Brigada de Transmisiones, Unidades de Transmisiones de las Fuerzas Ligeras y de las Fuerzas Pesadas, todas ellas encuadradas en la Fuerza Terrestre. Recientemente, por nuestras instalaciones también ha pasado personal del Mando de Canarias. Desde el año 2002, la importancia de estas jornadas queda constatada por la presencia y formación de más de 1.760 militares, dato que por sí mismo explica cómo el Regimiento forma parte e instruye al resto del personal de Transmisiones antes de su proyección a zona de operaciones.

Labores de reparación y mantenimiento de material de telecomunicaciones en la Base Antártica Gabriel de Castilla



Otra de las misiones encomendadas al Regimiento es la explotación del Centro de Transmisiones de Kabul (Afganistán), desdoblado en el cuartel general de ISAF y el de KAIA (Kabul International Airport).

Por último, también participa en el ámbito CIS durante todas las fases de las campañas antárticas, además de contribuir a las campañas cívico-militares organizadas entre el Mando de Canarias y el personal del Instituto Astrofísico de Canarias de Izaña.

MISIONES INTERNACIONALES

El Regimiento de Transmisiones 22, aun teniendo una presencia destacada en el exterior desde la campaña de Marruecos en la que sufrió numerosas bajas, también ha participado y sigue participando recientemente en otras muchas misiones internacionales.

En Bosnia (1992–2010) se realizaron trabajos de instalación de terminales satélites, cabinas

Montaje de terminales satélite en Afganistán



telefónicas, equipos de megafonía, televisión, vídeo y redes de datos, así como, reparaciones y revisiones periódicas en el montaje de redes permanentes. Este regimiento participó en la operación desde el año 2002 con un total de 77 militares.

En esos mismos años, también participó en Kosovo (1999–2009) donde los trabajos se centraron en la instalación y posterior mantenimiento de las redes de telefonía y datos, terminales satélites, cabinas telefónicas, sistema de megafonía, televisión y vídeo. Para ello, se proyectaron 149 profesionales de este Regimiento.

Pocos años más tarde, estalló el conflicto en Irak (2003-2004) donde los componentes de esta unidad instalaron, en Base España, Diwaniya, la red de telefonía y datos, el sistema de megafonía y el circuito cerrado de televisión; una vez finalizados estos trabajos se instalaron las cabinas telefónicas y se mejoraron las capacidades de los terminales satélites instalados en Irak. Durante esta campaña pasaron 65 componentes de nuestro Regimiento.

También el Regimiento estuvo presente en Haití (2004-2005) con la instalación y mantenimiento de los sistemas de apoyo a la moral y bienestar, incluyendo las cabinas telefónicas y los terminales satélites instalados en zona. Para ello, se necesitó la proyección de 14 militares del Regimiento de Transmisiones 22.

En Pakistán (2005) y del mismo modo que en Haití, este regimiento se encargó de la instalación y mantenimiento de las cabinas telefónicas y de los terminales satélites necesarios para su correcto funcionamiento. El Regimiento participó con 7 militares, durante tres meses.

Con motivo de las elecciones generales de la República

Cuadro numérico de integrantes del RT-22 que han participado en operaciones exteriores

MISIONES	LÍBANO	KOSOVO	BOSNIA	IRAQ	HAITÍ	TOTAL Z.O.
PERSONAL PROYECTADO	165	149	77	65	14	764 militares
MISIONES	PAKISTÁN	CONGO	AFGANISTÁN	CECOM KABUL	ULOG, ² AFGANISTÁN/ LIBANO	
PERSONAL PROYECTADO	7	14	225	42	6	

Democrática del Congo (2006) y con solo 14 miembros de este Regimiento, se instalaron y se mantuvieron los sistemas de telecomunicaciones necesarios de un centro de comunicaciones en la capital del país: Kinshasa. Del mismo modo, se pusieron en funcionamiento y se mantuvieron los terminales satélites y cabinas telefónicas necesarios para dar servicio a todo el contingente español. El apoyo en zona de operaciones fue prestado durante los cinco meses que duró la operación.

Ya dentro de las operaciones que actualmente están en pleno desarrollo, desde 2006 el RT 22 actúa en el Líbano donde ha realizado los trabajos de montaje de redes de telefonía y datos, instalación de terminales satélites, cabinas telefónicas, mensajería del sistema conjunto de mensajería de la defensa y del sistema de mando y control del Ejército de Tierra, sistemas de megafonía, televisión y vídeo, así como reparaciones y revisiones regulares programadas. Hasta agosto de 2013 han trabajado en el Líbano 165 militares de esta unidad.

Por último, cabe destacar la labor que desde 2002 está haciendo en Afganistán con las misiones de montaje de redes de datos y del tendido de la red de mando, instalación de terminales

satélite, cabinas, mensajería del SICOMED y del Sistema de Mando y Control del Ejército de Tierra, sistema de megafonía, televisión y vídeo, además de las reparaciones y revisiones necesarias.

En el año 2013 y con ocasión del repliegue de personal y medios de la misión en Afganistán, se creó un Equipo de Apoyo al Repliegue de JCISAT con la misión de comprobar, clasificar, embalar y adecuar en contenedores de transporte el material a repatriar a España de

Lugares en los que RT-22 (como unidad) ha participado en operaciones exteriores



telecomunicaciones de la base Rui González de Clavijo en Qala-i- Naw.

Desde el mes de abril de 2011, el Regimiento de Transmisiones 22 se ha hecho cargo de la explotación y mantenimiento del Centro de Transmisiones de Kabul, el cual se encuentra desdoblado, como ya se ha citado, en dos ubicaciones diferentes: en el Cuartel General de ISAF y en el aeropuerto de KAIA. El personal encuadrado en este CECOM y proyectado por esta unidad está constituido por dos suboficiales y tres militares de tropa de operadores. De este modo, el RT-22 vuelve a hacerse cargo de un CECOM fuera de territorio nacional, 23 años después de haber dejado el centro de la Embajada española en Nouakchott (Mauritania), en 1988.

Por los motivos anteriores, muchos son los integrantes de este Regimiento que han pasado por Afganistán, ya sea para labores de instalación, mantenimiento de redes permanentes o para la explotación del CECOM de Kabul; hasta agosto 2013 la cifra se incrementa a 267 militares.

En resumen, se puede apreciar que el RT-22 participa en zona de operaciones con 764 profesionales de un modo claramente activo y con una profunda implicación tanto en la formación como en la proyección de personal técnico en telecomunicaciones de redes permanentes.

ISLAS Y PEÑONES DE SOBERANÍA NACIONAL

Desde el año 1997, el Regimiento tiene la misión de operar y mantener los centros de comunicaciones en las islas y peñones de soberanía nacional en el norte de África: el Peñón de Alhucemas, Islas Chafarinas y el Peñón de Vélez de la Gomera.

En cada uno de los tres asentamientos hay destacados un cuadro de mando y dos militares de tropa. La rotación de cada uno de los contingentes se realiza cada mes. Para cumplir el cometido anterior, el Regimiento destaca cada año a 108 de sus componentes. Desde el origen de la misión, han pasado por sus centros de comunicaciones un total de 1.728 integrantes del RT-22.

Para conseguir la adecuada formación y conocimiento de los procedimientos necesarios para cumplir esta misión con la mayor eficacia posible, el RT-22 imparte los Módulos de Adiestramiento de Jefe/Operador de Centros de

Comunicaciones en Islas y Peñones. Su duración es de cinco días y se incide en las características y manejo de los equipos terminales de telecomunicaciones instalados; en la atención al usuario en redes de datos; en la instalación, mantenimiento y subsanación de averías en las redes permanentes implantadas en las islas y peñones; en las nociones, manejo y protección de datos clasificados; en el conocimiento de las normativas vigentes en seguridad de la información, sin olvidar la gran importancia que adquiere el mantenimiento de equipos de energía, en concreto, de grupos electrógenos.

FORMACIÓN: ESCUELAS TÉCNICAS DEL RT-22

El origen de las Escuelas Técnicas del actual Regimiento de Transmisiones 22 va ligado a la creación del Regimiento –fueron fundadas solo quince días después, por Real Orden de 17 de noviembre de 1904– por la necesidad de centralizar la instrucción de las tropas telegráficas, que estaban repartidas por todo territorio nacional entre los siete Regimientos Mixtos. Fruto de lo anterior, se creó en Madrid la Escuela General Central de Telegrafía, a través del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones (CEYC), embrión de este Regimiento.

Años después, en 1928, en la época del Regimiento de Radiotelegrafía y Automovilismo, se creó la Escuela Central de Transmisiones, compuesta por dos secciones: una encargada de radiotelegrafía y radiotelefonía, y la otra de telefonía y telegrafía. Los alumnos de los cursos pasaban una selección basada en su experiencia profesional y cultura general. Los cursos de un año de duración se dividían en dos secciones: una práctica (recepción a oído y transmisión) y otra teórica (electricidad y radiotelegrafía). La formación dada era de tal calidad que los licenciados en esta escuela eran admitidos para prestar sus servicios en la Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos.

En 1931 se creó el Centro de Transmisiones y Estudios Tácticos de Ingenieros, integrando una Escuela de Radiotelegrafía Permanente y Escuela de Transmisiones en Madrid.

Pero no fue hasta el año 1946 y a propuesta de la Jefatura de Transmisiones, cuando el Ministro del Ejército aprobó la organización de la

Escuela Provisional de Especialistas Operadores de Radio en Prado del Rey, dentro del Centro de Transmisiones del Ejército. Su primer curso se inició en septiembre del mismo año y duró hasta el 1 de julio de 1947. Los cursos de operadores radio se convirtieron en un referente muy valorado en la formación de cabos, cabos primeros y suboficiales de Transmisiones hasta los años setenta.

Posteriormente, en 1966, se la denominó Escuela de Especialistas y Técnicas Permanentes y continuó con la tradición de formar operadores y mecánicos radio, radiogoniometristas, celadores e instaladores, capataces y auxiliares, teletipistas y telefonistas de nivel básico y medio. Son de reseñar los cursos de extensión cultural allí impartidos que ayudaron a paliar el problema de analfabetismo o la enseñanza primaria incompleta que aún padecían los jóvenes.

Después de la creación en 1974 de un grupo de trabajo de la Red Territorial de Mando para modernizar la infraestructura de telecomunicaciones permanentes del Ejército, surgió un nuevo proyecto denominado Sistema Conjunto de Telecomunicaciones Militares (SCTM). Como consecuencia de la implantación progresiva de

las distintas redes que fueron constituyendo este sistema, se inició en las Escuelas Técnicas del Regimiento la obligada reconversión de las antiguas titulaciones constituidas por equipos analógicos por los nuevos equipos de la red digital. Las Escuelas Técnicas del Regimiento disponían de laboratorios de radio y multiplex, conmutación, antenas, energía, telegrafía, teletipos e informática que en ese momento entraban en un momento de modernización y ampliación con la instalación de las maquetas de los nuevos equipos y sistemas.

Hasta el año 2008, formaba una unidad escuela dependiente de manera funcional de la Academia de Ingenieros y se impartían cursos para cuadros de mando orientados a la explotación de sistemas de telecomunicaciones, instalaciones de redes locales y tendidos especiales, además de administración de redes y sistemas en los centros de comunicaciones: Jefe de centro de comunicaciones, Operador de centro de comunicaciones, Supervisor de centro de comunicaciones, Administrador de sistemas de Información, Jefe de equipo de líneas y Mantenimiento de terminales satélite. También los militares profesionales de tropa del Regimiento recibían diversos

Peñón de Alhucemas: se puede observar el CECOM en su parte más elevada





cursos de operación e instalación de redes, terminales satélites, así como los primeros esbozos de apoyo a usuario. Estos cursos eran los de Auxiliar de operador de centro de comunicaciones, Auxiliar técnico de sonido, Celador auxiliar de jefe equipo de líneas, Auxiliar de administración de seguridad de redes, Auxiliar instalador de redes de datos, Auxiliar de mantenimiento de terminal satélite y Auxiliar de reparador de equipos de energía de planta fija.

A partir de entonces y coincidiendo con una siguiente reorganización de este Regimiento, que acarreó una gran disminución de personal, estos cursos dejaron de publicarse en el BOD. La paralización en la formación produjo un vacío en el proceso de formación del personal, pero ante la

posibilidad de que pudiera ir en detrimento de la calidad del servicio, el Regimiento asumió el reto de iniciar en el año 2010 un «plan de formación» para actualizar de forma inmediata la formación sobre la configuración de encaminadores y conmutadores de redes de datos, instalaciones y cableado, así como administración y gestión de redes de telecomunicaciones en un plazo no superior a tres años.

Este nuevo plan de formación responde al reto de la creciente demanda del número de redes de datos, así como de incrementar la calidad del servicio prestado en todo el Ejército. Los nuevos programas de los cursos se basan en métodos modernos, modulares e interactivos de última tecnología, empleando en un gran porcentaje

Acreditaciones oficiales que poseen las escuelas del RT-22





Las aulas del RT-22 están acreditadas por el Ministerio de Trabajo para cursos del Sistema Educativo General

la formación on-line a través de Internet consiguiendo por un lado extender los cursos a todo el despliegue de la unidad, así como una reducción importante del coste, al disminuir considerablemente el aporte presencial de los cursos.

Para alcanzar estos objetivos el RT-22 ha apostado por una base sólida de certificados de prestigio internacional como CISCO en el marco de las telecomunicaciones y MICROSOFT en el ámbito de los sistemas de información y seguridad informática. Para ello, y con un gran esfuerzo, se consiguió acreditar y homologar las aulas en estas dos disciplinas y disponer de una Academia Local CISCO y de una Academia MICROSOFT, además de disponer de un Laboratorio de Red que proporciona una plataforma on-line para realizar prácticas por primera vez en el Ministerio de Defensa, pudiendo seguir a distancia sus alumnos, desde sus destinos, todos estos cursos.

Sobre la base de estas dos academias se ha definido un amplio catálogo de cursos adaptándose, en todo momento, a las necesidades de formación técnica que se requieren. A día de hoy, se ha podido formar a más de 150 instructores en ambas áreas, los cuales, han sido los profesores de más de 310 cuadros de mando y 809 militares de tropa. Este éxito ha provocado que sean muchas las unidades que han incluido alumnos en estos cursos como la Subdirección de Operaciones de Red de la JCISAT, la Subdirección General TIC, la Casa Real, el Estado Mayor Conjunto de la Defensa, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Fuerza Logística Operativa, Brigada de Sanidad, Regimiento de Guerra Electrónica 32, Parque y Centro de Mantenimiento de Material de Transmisiones, Cuartel General del AFC de la OTAN, Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra, Instituto Tecnológico La Marañosa de la

Dirección General de Armamento y Material, Mando de Artillería Antiaérea, Centro de Inteligencia de las Fuerzas Armadas.

El catálogo de cursos que actualmente se ofrece en nuestras Escuelas Técnicas es extenso y en el ámbito de CISCO parte de un curso inicial de administración de redes de datos de seis meses de duración, que posteriormente se puede ampliar con la especialización en seguridad informática, voz sobre IP o avanzar en diferentes niveles profesionales, sin olvidar los cursos de instalación de redes de datos en cobre y fibra óptica y los de arquitectura de ordenadores.

Sobre la Academia de MICROSOFT destaca el curso de Administrador de servidores y correo electrónico militar de una duración de un año académico, el de Tecnologías de Microsoft o el Especialista en Microsoft Office, así como el de Profesor titulado de estos últimos.

Por otro lado y para conseguir que esta formación cumpla los preceptos legales para ser incluida dentro del Sistema Educativo General, nuestras aulas y talleres también han sido acreditados por parte del Servicio Público de Empleo del Ministerio del Trabajo, dentro del nuevo modelo de Certificados de Profesionalidad, asociado a la Formación Profesional Ocupacional.

Además, estas acreditaciones nos permiten dar cumplimiento a la Orden Ministerial que los regula, pues nuestros cursos de formación profesional para el empleo están orientados a favorecer el desarrollo profesional de los militares de tropa y marinería, implantando un procedimiento de orientación profesional continuo y personalizado, con respeto al principio de igualdad entre hombres y mujeres.

Este es el camino andado y el inicio de lo que nos queda por andar, tratando siempre de dar el mayor servicio posible. ■



Presente y futuro del Regimiento de Transmisiones 22: “Servir... incluso a quien sirve”

Joaquín Salas Alcalde. Coronel. Transmisiones. DEM.

Los Sistemas de Información y
Telecomunicaciones y la Asistencia
Técnica en el Ejército de Tierra



«LOS ÚNICOS UTÓPICOS SON LOS QUE PIENSAN QUE LA SITUACIÓN PUEDE SEGUIR ASÍ»

De esta forma se podría comenzar hoy en día cualquier artículo, incluido este, que haga referencia al futuro de cualquier unidad u organización en general y no solo del Ejército de Tierra, sino de la administración pública o privada.

La organización del Ejército de Tierra se mueve aprovechando sinergias, aplicando lecciones identificadas, optimizando recursos y minimizando daños en todo lo posible. Las unidades de Transmisiones que prestan los cada vez más numerosos y exigentes servicios permanentes evolucionan, por lo tanto, al compás de como lo hace el resto de la organización, que es a la que tienen que servir.

En los más de cien años de existencia del único Regimiento de Redes Permanentes del Ejército, la constante evolución y adaptabilidad a las necesidades de la totalidad de la estructura del Ejército de Tierra y de la conjunta e incluso de la común del Ministerio de Defensa han sido el parámetro básico y constante de la modulación de los recursos y capacidades necesarias del actual Regimiento de Transmisiones 22 (RT-22) para poder cumplir sus cometidos. Durante este ciclo más que centenario, el nivel de exigencia siempre lo ha marcado y lo marca el usuario.

En la evolución de la unidad desde principios del pasado siglo XX siempre se ha tomado como referencia el espíritu de servicio y se ha hecho mediante el trabajo especializado, tratando de alcanzar la excelencia. En todas y cada una de las etapas ha sido necesario adaptarse orgánicamente a las distintas situaciones coyunturales o estructurales por las que ha pasado el resto del Ejército y las Fuerzas Armadas. Unos procesos han sido, como es lógico, más duros que otros, pero todos han sido asumidos con total profesionalidad y, lo que es más importante, sin merma de operatividad.

Es a partir del 2008 y a consecuencia de la Instrucción de Organización y Funcionamiento del Ejército de Tierra, cuando se acentúa la necesidad de incrementar la operatividad y la funcionalidad de los sistemas de información y telecomunicaciones permanentes dentro del Sistema de Mando y Dirección del ET y se hace necesario aunar esfuerzos entre los órganos de dirección y ejecución en materia de redes permanentes.

Durante el año 2009, el Regimiento de Transmisiones 22 comienza la integración de todos los centros de comunicaciones (CECOM) en



un proceso continuo que se llevó a cabo hasta el 2012, momento en el que quedó definida la estructura de las redes permanentes con un solo regimiento que encuadra la totalidad de los centros de comunicaciones como órganos de apoyo a las unidades y al conjunto de bases, acuartelamientos y establecimientos.

El concepto que el Regimiento de Transmisiones 22 lleva a gala es el lema de «*servir...incluso a quien sirve*» como la base firme y sólida de los objetivos de las unidades de redes permanentes. Para ello se cuenta con sistemas cada vez más complejos, más capaces, más demandantes y más exigentes. Y esos sistemas son manejados por personal cada vez más profesional, más competente, más sacrificado y mejor formado en el cumplimiento del deber. Unido a ello, las familias de las tecnologías de información y telecomunicaciones (las más que conocidas TIC) evolucionan, se quiera reconocer o no, mucho más rápido que el resto de sistemas de armas. Unas llevan un *tempo* adecuado las exigencias del usuario, pero otras... no lo pueden llevar.

Independiente del escenario económico y de la constante evolución orgánica, los criterios

básicos que se han de mantener en las redes permanentes, criterios que son constantes hoy en día, fueron en base a la unificación de todos los centros de comunicaciones bajo el mando único del RT-22. Esto llevó consigo la disolución de aquellos centros de comunicaciones que no fuesen integrados en el Regimiento, la concentración de los centros de comunicaciones por áreas geográficas, la racionalización del recurso humano y la modernización de los centros de comunicaciones mediante la máxima aplicación de la tecnología. Queda siempre claro que la aplicación de estos criterios se produce sin ocasionar pérdidas en la calidad del servicio al usuario.

Al final, durante este proceso plurianual, se han integrado en el actual Regimiento todos los centros de comunicaciones, han desaparecido 43 centros quedando 69. De estos, los correspondientes al Cuartel General del Ejército, Fuerzas Terrestres, Cuartel General Terrestre de Alta Disponibilidad, Fuerza Logística Operativa, Mando de Canarias, Mando de Adiestramiento y Doctrina, Inspección General del Ejército, Comandancias Generales de Ceuta y Melilla, Cuartel General OTAN de Bétera, Jefatura de Apoyo Logístico a Operaciones y los de las Islas

CECOM T-1110 del Acuartelamiento Capitán Sevillano



Chafarinas y Peñones continúan con servicio ininterrumpido, lo que conocemos como H24. Además, durante el año 2011 y hasta el final de la misión, el RT-22 se hace cargo de los dos centros de comunicaciones resultantes del desdoblamiento del centros de comunicaciones de Kabul (Afganistán): el de Kabul, que da servicio a la Célula de Inteligencia y al Elemento de Apoyo español desplegados en el Cuartel General y el del aeropuerto de Kabul.

CAMINO SIN VACILACIONES... HACIA LA EXCELENCIA EN EL SERVICIO

En este proceso de revisión constante destinado a la realización de cometidos permanentes apoyados en las mencionadas TIC, con una serie de sistemas de mensajería que llegan hasta el usuario final sin necesidad de gestión intermedia excepto para su supervisión y administración, se siente imperiosamente la necesidad de contar con recursos humanos que aseguren la gestión de los servicios de acuerdo con una metodología de excelencia. Esta metodología experimentada y eficaz en este entorno se puede definir como un conjunto de buenas prácticas destinadas a mejorar la gestión y provisión de servicios de Información y Telecomunicaciones y que tiene como objetivo último mejorar la calidad de los servicios ofrecidos, evitar los problemas asociados a los mismos y, en caso de que estos ocurran, ofrecer un marco de actuación para que sean solucionados con el menor impacto para el usuario y a la mayor brevedad posible.

Es decir, **el centro de gravedad del servicio** de todos los centros de comunicaciones **es el USUARIO**, y siempre tratando que los procedimientos de relación sean lo más fluidos y sencillos posible.

MEJORA CONTINUA DEL SERVICIO

Este ciclo de vida del servicio en el camino de la excelencia proporciona, como se ha mencionado, valor añadido a los usuarios a través de una correcta

operación del servicio proporcionado. Los cometidos que realiza el CECOM –enlace con los usuarios– dentro de lo que se ofrece al usuario se encuentran incluidos principalmente en la fase de «operación del servicio», complementada con una necesaria mejora continua. Este mecanismo combinado no es nada fácil; cuenta con unas fases técnicas de definición, diseño e implantación de los servicios. Hoy en día, en el no precisamente muy sencillo mundo CIS, en estos procesos hay involucrados escalones superiores del Ejército de Tierra, del Estado Mayor de la Defensa o de la Dirección General de Infraestructura. Este es el principio de complementariedad entre los órganos implicados en el conjunto de la red de apoyo del sistema.

GESTIÓN DE PROCESOS DE COMPLEMENTARIEDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES. FEDERACIÓN DE SISTEMAS

Manteniendo claro el objetivo del servicio a prestar, la fase de operación del servicio es la más crítica por ser la que el usuario percibe directamente. Los principales objetivos de esta fase son, en primer lugar, la coordinación de todos los procesos, actividades y funciones para la prestación de los servicios acordados con los niveles de calidad aprobados, además de dar soporte a todos los usuarios del servicio, para terminar con la gestión de la infraestructura tecnológica y el equipamiento necesario.

Sala de explotación del CECOM de Kabul (Afganistán)

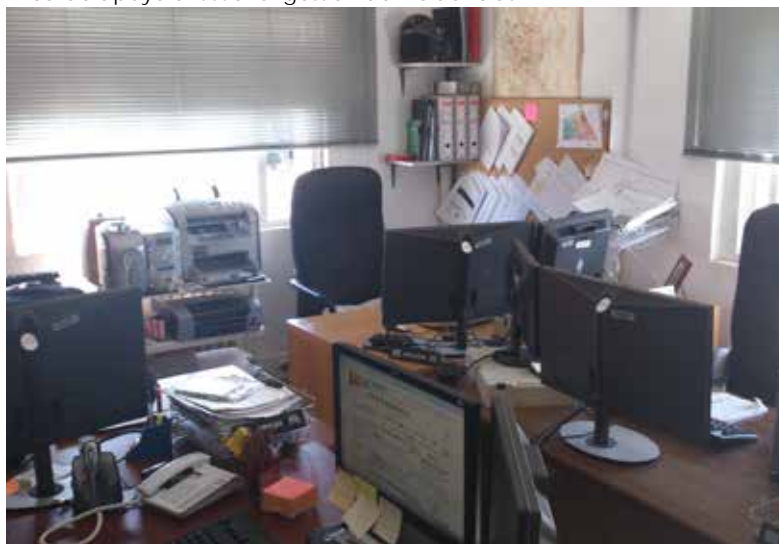


Esta fase, crítica en todo momento y que el usuario mira –y lo debe hacer– con «lupa», cuenta con una serie de procesos dirigidos al control de todos las incidencias que se produzcan en el día a día con el objetivo de asegurar su correcto funcionamiento y ayudar a prever las futuras. De la misma forma, se controlan aquellas incidencias que afectan a la calidad del servicio y se reparan las averías con la máxima eficiencia y en el más breve plazo de tiempo de manera que se mantenga la eficacia y máxima rentabilidad del servicio.

Además de estos procesos (hay otros, pero sería muy prolijo anotar todos) hay entidades responsables de que los servicios cumplan los objetivos solicitados por los usuarios. El principal es el Centro de Servicios que sirve de punto de contacto entre los usuarios y los gestores del CECOM. Este centro es conocido como **Help Desk** y tiene como misión atender las incidencias de los usuarios para su resolución en el menor tiempo posible.

Sin pretender ser excesivamente técnico y por lo tanto, incomprendido, **los diversos cometidos se pueden resumir a atender al usuario en TODAS sus necesidades** con la resolución de incidencias como primera línea de atención. Además, esta primera línea se completa con las no siempre valoradas tareas de mantenimiento diario de las redes de telecomunicaciones y de los sistemas de información realizadas con personal especializado. Esta metodología, ya consolidada en el Ejército de Tierra dentro de su único Regimiento de Redes Permanentes, ya está también implantada en el Ministerio de Defensa, es decir, el camino está iniciado y lo que se trata de hacer es consolidarlo manteniendo siempre (se repite una vez más) el objetivo de servir al usuario.

Además, y vale como ejemplo, recientemente para la integración de las redes de cada país participante en la red de OTAN en Afganistán, fue necesario adoptar una comunidad de doctrina, lo



que se conoce como «federarse». Es decir, conviene siempre trabajar y prestar el servicio con una metodología óptima y fácil, a la vez que útil y dotada de una certificación de calidad. En el Regimiento de Transmisiones 22 y dentro de este camino de futuro, a veces próximo, hay constituido un grupo de trabajo permanente, proactivo y contrastadamente eficaz en el que participa el núcleo técnico del Regimiento realizando todos los procesos necesarios para mejorar la calidad del servicio dirigido a los usuarios. La finalización de dichos procesos se ha enmarcado con la certificación (según norma ISO 20.000) de los primeros centros de comunicaciones. Se pretende, en función de la disponibilidad económica, realizar la certificación de la totalidad de centros de comunicaciones del Regimiento. Esperemos que lleguen tiempos mejores y que en esta fase de «vacas flacas» alcancemos el adecuado alto nivel que queremos proporcionar.

GESTIÓN DE LA EXCELENCIA EN EL SERVICIO A LOS USUARIOS

El Regimiento cuenta con una serie de herramientas de gestión de las incidencias que el usuario puede sufrir en los servicios a los que está autorizado a acceder. Es una aplicación de desarrollo propio que durante el año 2010 se implantó en la totalidad del Regimiento.

El sistema tiene, principalmente, dos funcionalidades relacionadas con la gestión de incidencias propiamente dicha, y otra con la gestión



EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE CECOM

Asumiendo los cometidos actuales y teniendo en cuenta las necesidades que llegan de los diversos usuarios a los que los centros de comunicaciones prestan servicio, se puede considerar que un centro se distribuye en una serie de áreas genéricas, todas necesarias y complementadas entre sí a modo casi de «doble gorra» tratando de optimizar los recursos disponibles y siempre en función de la entidad y tamaño del centro de comunicaciones en cuestión.

El área más genérica y a la que más acostumbrado puede estar el

lector es la de jefatura unida a la administración. En ella se realizan funciones de jefe del centro de comunicaciones, como unidad militar que es, y cuenta con un pequeño órgano de administración y apoyo para los cometidos de gestión del personal, de instrucción, adiestramiento y formación, y de relación con los órganos logísticos de los que depende, tanto para el mantenimiento y abastecimiento de los sistemas CIS como de los de vehículos y armamento. Realiza el asesoramiento a los jefes de las unidades situadas en las bases, acuartelamientos o establecimientos a las que proporciona servicio.

Una segunda área es la de redes, sistemas e infraestructura. En ella se incluyen todos los sistemas y equipamiento de telecomunicaciones y energía eléctrica. En esta área se realiza también la gestión de problemas, de incidencias, además de la gestión de operaciones y la técnica, es decir, se realizan actividades de mantenimiento para mantener la operatividad.

La tercera parte de la distribución del centro es el área de servicios CIS, donde se llevan a cabo los procesos de gestión de acontecimientos, de incidencias, gestión de acceso al sistema y de peticiones, desarrollado por las funciones de *Help Desk*. En esta área se realizan las actividades encaminadas a la resolución de las incidencias que se produzcan y que el usuario comunica. También se atienden las peticiones que el usuario realiza, la gestión del acceso a carpetas compartidas y las encaminadas a la atención telefónica y el apoyo en videoconferencias a las autoridades

De esta forma se gestionan y controlan las diversas incidencias que puede tener el usuario. También puede verse en tiempo real la situación de la operatividad de las redes y sistemas con que cuenta cada CECOM para proporcionar a los usuarios los diferentes servicios de sistemas de información y telecomunicaciones

INVITO desde estas líneas a los lectores, por muy desconocedores de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones que se consideren, a contactar con todos y cada uno de los Centros de Comunicaciones del Regimiento para ver las bondades del sistema de que se habla en este artículo. El usuario se sorprenderá positivamente.

que lo requieran. Como se puede comprobar esta es la primera línea de atención o, podríamos decir, la vanguardia de las soluciones adoptadas para satisfacer lo que el usuario demanda.

Por último, el área de seguridad, donde se encontrarán las autoridades de seguridad definidas en las normas en vigor. En esta área se realiza la gestión de accesos y de permisos para que solo los usuarios autorizados puedan acceder a las aplicaciones y servicios. También se realiza la administración de seguridad de las redes y sistemas, gestionando las claves necesarias, se supervisan los posibles incidentes de seguridad en las redes diversas que estén constituidas y en uso, y se toman las medidas necesarias para evitar que se produzcan.

ESPECIALIZACIÓN DEL PERSONAL EN LAS ÁREAS DEL CECOM

Para poder desarrollar sus cometidos en las diferentes áreas del CECOM definidas es necesario que el personal cuente con una formación específica, continuamente actualizada a través de cursos de perfeccionamiento. Entre estos se pueden citar para cuadros de mando, el curso de «Administrador de redes militares para el área de redes, sistemas e infraestructura»; el de «Administrador de servidores y correo electrónico militares para el área de servicios CIS»; muy importantes son los correspondientes al establecimiento y mantenimiento de líneas de telecomunicaciones y los relativos al control de seguridad, donde va incluido lo referente a la seguridad de las redes de telecomunicaciones, de los sistemas de información y a la seguridad física para el área.

Para personal de tropa existen unas cualificaciones de «Técnico auxiliar militar en tecnologías de la información y las telecomunicaciones», «Técnico auxiliar militar en administración de redes de datos para el área de servicios CIS» y «Técnico auxiliar militar en instalaciones de telecomunicaciones para el área de redes, sistemas e infraestructura». Estas se complementan con otras cualificaciones concretas que se dirigen hacia funciones de auxiliar militar en líneas de telecomunicaciones y auxiliar militar en

sistemas de energía para el área de redes, sistemas e infraestructura. Otras cualificaciones que es necesario citar por su creciente importancia e interés general son las de «Técnico auxiliar militar en sistemas radio y satélite».

TENDENCIA LÓGICA PARA LA EVOLUCIÓN ORGÁNICA-GEOGRÁFICA DEL CECOM

El personal asignado a las áreas de redes, servicios y seguridad deberá contar con un nivel de formación de alta especialización, acorde con sus responsabilidades, y con los medios materiales necesarios para el desempeño de sus cometidos, que se distribuirán de manera orientativa en la Jefatura del Centro de Comunicaciones, a través de su unidad administrativa, y habrá una sala de equipos de diversos tipos. Además de estos dos elementos, se contará con los necesarios administradores prestando teleservicios no clasificados y clasificados, así como un área de seguridad y de protección de documentación clasificada. En todo caso será necesario disponer de la sala de energía, el almacén y los talleres de líneas, equipos informáticos y terminales.

Los avances tecnológicos, la situación económica, la formación técnica del personal de Transmisiones, el reconocimiento de una labor oscura, callada, abnegada –y totalmente operativa–, **pero ante todo la acción decidida del mando** de apostar sobre seguro para tener satisfechas y cubiertas sus necesidades de mando y control militar determinarán el medio largo plazo del futuro de las Transmisiones Operativas Permanentes/Fijas. Para el corto plazo ya existe un Regimiento de Transmisiones comprometido con la excelencia en su servicio al usuario. ■

Taller de equipos informáticos





La Ciberdefensa en el ET

Jesús María González Pérez. Coronel. Transmisiones. DEM.
Fernando Curiel Blanco. Ingeniero de Telecomunicaciones.

Los Sistemas de Información y
Telecomunicaciones y la Asistencia
Técnica en el Ejército de Tierra

Siendo el ciberespacio un dominio más, que junto a los tradicionales —terrestre, marítimo, aéreo y espacio exterior—, conforma el nuevo escenario en el que se desarrollan las operaciones militares, la Jefatura de los Sistemas de Información Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT) del Ejército de Tierra ha llevado a cabo, en los últimos años, un ambicioso plan de acción de ciberdefensa, que le permita cumplir sus misiones en este nuevo entorno.

Las redes militares utilizan un gran número de sistemas de información y telecomunicaciones diferentes, dependiendo la toma de decisiones en gran medida del buen funcionamiento de estas redes críticas. Es por lo tanto vital para el Ejército asegurarse de que el acceso al ciberespacio sea seguro y fiable. Pero es precisamente esta dependencia de las tecnologías la que las convierte en un objetivo de ataque. La amenaza es real, los países están llevando sus conflictos al mundo cibernético. Los ciberataques son y serán un componente significativo de cualquier conflicto presente y futuro.

Si bien es cierto que el ciberespacio ha estado presente en anteriores estrategias y planes de acción del Ejército, ha sido en los últimos años cuando ha adquirido un énfasis nuevo debido a la evolución exponencial de la amenaza. Era sabida la necesidad de adquirir una capacidad integral de ciberdefensa, es decir, que abarcase una amplia gama de aspectos que fuesen desde la prevención y detección a los mecanismos de reacción, recuperación y respuesta. Se buscaba el obtener la llamada «resiliencia» en las redes para recuperarse ante un ataque.

En noviembre de 2009 la JCISAT elaboró un plan de acción de ciberdefensa orientado a la obtención de las capacidades necesarias de ciberdefensa integral en sus sistemas específicos del ET para hacer frente a las nuevas tendencias de ataque, para lo que se identificaron los recursos humanos, materiales y financieros necesarios y se estableció una hoja de ruta. El plan constaba de dos partes —una primera, denominada protección pasiva/estática; y una segunda, llamada defensa dinámica, reactiva y proactiva—, se fue implementando progresivamente durante los años 2010 y 2011 y culminó con la creación del ET-CERT (ET-Computer Emergency Response Team) en noviembre del 2011.

La misión del ET-CERT es la detección temprana de amenazas e incidentes de seguridad en los sistemas de información y telecomunicaciones, y la gestión automática de la primera respuesta, proporcionando capacidades preventivas y reactivas ante un posible compromiso de los sistemas. El proyecto ET-CERT está encuadrado dentro del Núcleo de Análisis y Respuesta



El ET-CERT es un conjunto de infraestructuras, procesos, tecnologías y expertos en ciberdefensa



a Incidentes (NARI) de la Sección de Seguridad de la Información en los Sistemas de Información y Telecomunicaciones (SEGINFOSIT) de la Subdirección de Operaciones de Red (SUBOPER) de JCISAT que engloba las personas, herramientas, procedimientos y planes para, ante un incidente de seguridad, dar respuesta, investigar, mitigar y divulgar el conocimiento adquirido.

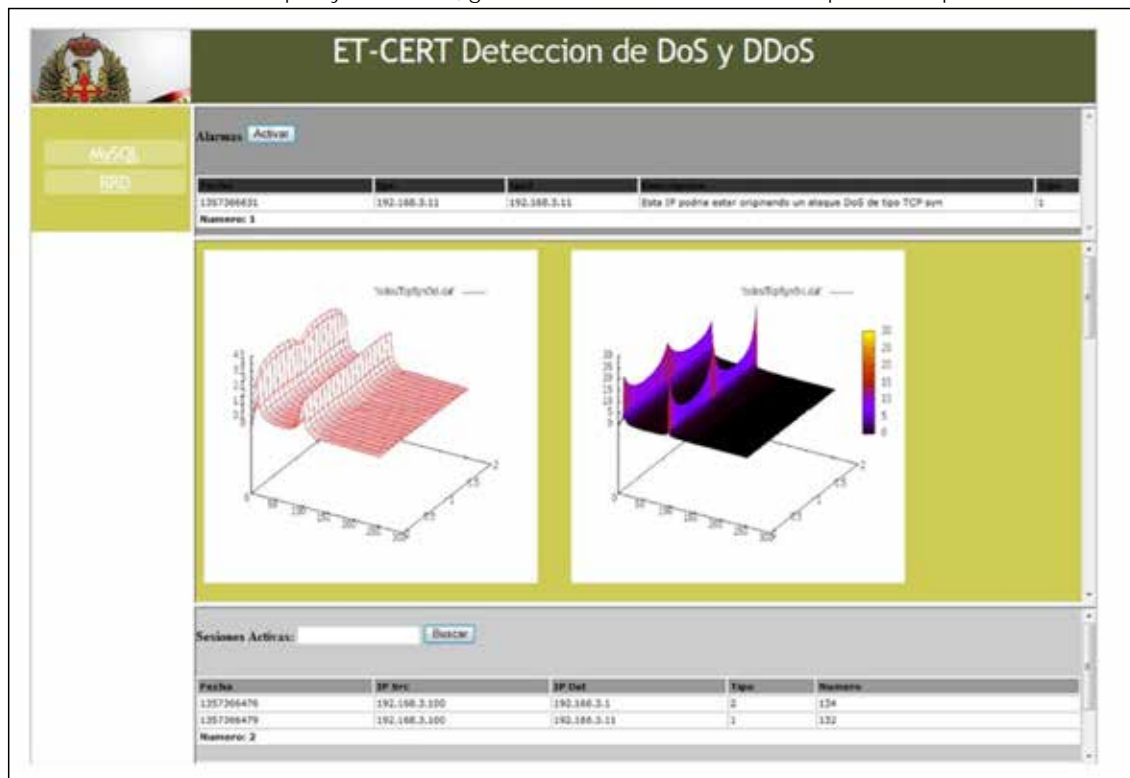
El ET-CERT llevó a cabo el desarrollo, mejora e integración de una nueva versión del sistema, que contaba con nuevas herramientas basadas en las últimas tecnologías y técnicas, como sistemas avanzados de detección de intrusos, sistemas de detección de ataques complejos mediante reconocimiento de patrones, sistemas de normalización estadística para la detección de comportamientos anómalos, sistemas visuales de análisis de datos en tiempo real para el reconocimiento de patrones de ataque y su posterior análisis forense. Además cuenta con redes trampa para la detección y captura de nuevos programas maliciosos aún no conocidos, sistemas de control de fuga de datos, y sistemas automatizados para la primera respuesta de defensa. Esta nueva ver-

sión fue desplegada durante el último trimestre de 2011 y el primer semestre de 2012 en los sistemas de mando y control clasificados del ET.

Durante el final del año 2012 y durante este 2013, el ET-CERT ha seguido trabajando en el desarrollo del sistema de ciberdefensa militar del ET, basándose en los requisitos y sugerencias recibidos de las unidades usuarias del sistema. En concreto, se ha desarrollado una versión desplegable en la que pierden protagonismo las herramientas colaborativas para ofrecer a los administradores herramientas avanzadas de prevención frente a incidentes de seguridad, incluyendo novedosas opciones de visualización del estado de las telecomunicaciones y los sistemas.

Esta versión desplegable de los sistemas de ciberdefensa militar del ET fue probada en el Ejercicio LOE de ciberdefensa organizado por el MADOC entre el 10 y el 14 de diciembre de 2012 en el Instituto Tecnológico de la Marañosa. El sistema de ciberdefensa del ET se configuró como única herramienta de defensa de los sistemas de mando y control del Ejército de Tierra contra los ataques en una red aislada. Fue lle-

El ET-CERT detecta los ataques y amenazas, gestionando automáticamente la primera respuesta



vado a cabo por personal militar de distintas unidades y cuerpos, y personal civil de la Universidad de Granada y empresas especialistas en ciberseguridad. En este ejercicio se demostró la eficiencia y eficacia de la nueva versión del sistema, pudiendo gestionar un único servidor más de 55.600 eventos detectados en la red y desviando la mayoría de los ataques a la red trampa donde fue posible analizarlos de forma segura.

Así mismo, en el Ejercicio HIREX 2013, llevado a cabo por el Cuartel General Terrestre de Alta Disponibilidad (CGTAD) con la vista puesta en los sistemas desplegables que se utilizarán en la NATO Response Force (NRF) de 2016, se instalaron las herramientas de ciberdefensa militar del ET como sistema de protección de las redes y sistemas desplegados para la conducción del ejercicio, demostrando cumplir con los requisitos de la unidad, necesarios para acreditar las capacidades de ciberdefensa exigidas por la OTAN.

A la vista de los resultados de estos ejercicios y de las lecciones aprendidas en ellos, parece que el Ejército de Tierra se encuentra en el camino correcto hacia la adquisición de las capacidades de ciberdefensa militar enunciadas en el Plan de Acción para la Obtención de la

Capacidad de la Ciberdefensa Militar del JEMAD; de hecho, estas herramientas se van a incluir en la arquitectura de la nueva versión del Sistema de Mando y Control del ET, prevista para 2016.

El plan llevado a cabo por el Ejército de Tierra para la adquisición de capacidades de ciberdefensa le permite mantenerse alerta y reaccionar a tiempo ante cualquier modalidad de actuaciones maliciosas o ataques, facilitando la libertad de acción en la conducción de las operaciones, el libre acceso al ciberespacio, el funcionamiento de sus sistemas CIS y, sobre todo, el estar preparados para los posibles escenarios futuros en aspectos de ciberseguridad. Por ello aborda una defensa dinámica, busca la llamada resiliencia en las redes para recuperarse ante un ataque, trata el ciberespacio como un dominio operacional más, y forma y equipa a sus unidades para la ciberdefensa tanto en territorio nacional como en zona de operaciones.

Sin embargo, el ciberespacio es un entorno cambiante en el que las amenazas y riesgos seguirán evolucionando, por lo que las capacidades de ciberdefensa deberán evolucionar para adaptarse a la naturaleza dinámica del ciberespacio y a la evolución de las tecnologías de la información. ■

Ejército

de tierra español

TODOS LOS TEMAS
QUE TE INTERESAN

SEGURIDAD Y DEFENSA
OPERACIONES
LOGÍSTICA
ENSEÑANZA
ADIESTRAMIENTO
RECURSOS HUMANOS
RECURSOS MATERIALES
ORGANIZACIÓN
HISTORIA
CULTURA



**SUSCRIBETE
AHORRA!**

PARA SUSCRIPCIÓN, RELLENAR EL
BOLETÍN INFERIOR Y ENVIAR A:
Sección de Publicaciones de la JCISAT
Calle Alcalá nº 18 4ª Planta 28014 Madrid
email: revistaejercito@telefonica.net
ejercitorevista@et.mde.es



En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal, la Sección de Publicaciones de la Subdirección de Asistencia Técnica (SUBAT) procesa los datos personales de los suscriptores, incluyéndolos en el fichero correspondiente de la Revista Ejército. Todo suscriptor puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiéndose por escrito a la Secretaría Técnica de la JCISAT, C/ Prim, 6 Madrid (28004). El suscriptor será responsable de la inexactitud o falta de actualización de los datos personales aportados

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN A LA REVISTA *Ejército*

D. Empleo
Escala DNI Teléfono
Dirección N.º Piso Puerta
Población C.P. Provincia

Deseo suscribirme a los 10 números ordinarios y 2 extraordinarios de la revista Ejército del año 2014, por un importe total de

- España 12,02 euros anuales (I.V.A. y gastos de envío incluidos)
- Unión Europea 18,03 euros anuales (I.V.A. y gastos de envío incluidos)
- Resto del mundo 24,04 euros anuales (gastos de envío incluidos)

que abonaré de la forma siguiente:

- Giro postal a la Sección de Publicaciones de la JCISAT. C/ Alcalá, 18 - 28014 MADRID.
- Cheque nominativo a favor del "Centro de Publicaciones del MINISDEF".
- Domiciliación Bancaria (no válida para suscripciones del extranjero).
- Transferencia bancaria a favor de: "Centro de Publicaciones del MINISDEF", con código de cuenta: 0182 2370 47 0201503658 del BBVA, en Madrid (España)

Rellenar solamente en caso de domiciliación bancaria D.
autorizo al Centro de Publicaciones del Ministerio de Defensa, para que con cargo a mi cc. núm,

ENTIDAD SUCURSAL DC CC

del Banco o Caja
con domiciliación en la Calle
Población C.P. Provincia

sean abonados los recibos correspondientes a la suscripción de la Revista Ejército.

....., a de de 2014

Firmado:



El espíritu de cuerpo del Regimiento de Guerra Electrónica 32: ¡Siempre!

José María Millán Martínez. Coronel. Transmisiones. DEM.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra



DISPONIBILIDAD PERMANENTE.

Uno de los rasgos distintivos del Regimiento de Guerra Electrónica 32 (REW 32) es su compromiso de disponibilidad. Esta afirmación es aplicable a todas las unidades de nuestro Ejército, pero en este Regimiento adquiere una dimensión específica porque es la fuente de su espíritu de cuerpo. El Regimiento de Guerra Electrónica 32 siempre está en su puesto de combate.

La disponibilidad permanente no es una afirmación voluntarista. Es más una necesidad, porque solamente a través de este compromiso se puede conseguir la maestría necesaria para combatir con sistemas de armas que se cuentan entre los más costosos y complejos de nuestras Fuerzas Armadas. En su manejo, la experiencia es indispensable. Por eso, el cumplimiento de la misión del Regimiento exige una operación permanente de los sistemas electrónicos en dotación, en la que paciencia y constancia son virtudes que deben materializarse individual y colectivamente. Es una unidad operativa y en operación permanente.

La disponibilidad permanente se refleja también en que la «instrucción» del operador y el «adiestramiento» de la Unidad requieren, por la complejidad de los sistemas y del entorno operativo en el que desarrollan sus cometidos, unos plazos de tiempo particularmente largos, gracias a los cuales se llega a alcanzar la experiencia que requiere el combate de la guerra electrónica.

LOS COMBATIENTES DEL REGIMIENTO DE GUERRA ELECTRÓNICA 32

Esta experiencia está personificada en el combatiente principal del REW 32, el operador de guerra electrónica, que maneja y gestiona los sistemas de armas con los que está dotada la Unidad. Son suboficiales y personal de tropa permanente que llevan a cabo sus cometidos las veinticuatro horas del día, todos los días del año, con la finalidad de conocer con detalle la ocupación del espacio radioeléctrico* y proporcionar al mando elementos de juicio —entre ellos, el orden de batalla electrónico— en los que pueda fundamentar sus planes y decisiones.

Una de las características distintivas del trabajo diario del operador de guerra electrónica y que se refleja en el ritmo de batalla del Regimiento es el carácter de inmediatez de su misión, que se desarrolla siempre en tiempo real, (podríamos decir que el Regimiento está siempre *on line*), porque las operaciones en las que participa no admiten segundas oportu-



tunidades: lo que no se consigue captar, no se recupera. Esto genera una sensación de alerta permanente en los operadores, aunque sean conscientes de que los plazos de ejecución de sus cometidos son extraordinariamente amplios. Es esta una contradicción aparente: los frutos se obtendrán después de años de paciente operación de los sistemas y de comparación de resultados, pero esa misma operación requiere un nivel alto de alerta «urgente», ya que cada operador, en su turno, pretende asegurarse de haber vigilado en todo momento, todo el espacio radioeléctrico o toda la zona de interés que le ha sido asignada.

Además del dominio de los sistemas electrónicos de los que son responsables, mediante un conocimiento profundo de los fundamentos teóricos de su funcionamiento, el operador debe volcar su experiencia personal para valorar resultados, discriminar, priorizar, centrar su atención hacia aquellos elementos esenciales que le permiten cumplir su misión, de entre toda la información que le muestra la consola del equipo.

Consolas de operación en un turno de tarde



Disponibilidad permanente: en cualquier momento, en cualquier situación



El operador dirige también las capacidades técnicas de los sistemas hacia el objetivo fundamental asignado, ya que, aunque muy avanzados tecnológicamente, aquellos pueden verse superados por la abundante cantidad de emisiones de la zona de interés o la amplitud de esta. El criterio del operador de guerra electrónica es fundamental para poder estructurar los resultados operativos que se esperan de la Unidad.

Mediante sus decisiones, el operador puede focalizar el estudio que realiza el sistema a una parte determinada del espectro radioeléctrico o a una emisión concreta, desechando lo que considere que no es de interés para el cumplimiento de la misión. Por ello, el operador del Regimiento de Guerra Electrónica 32 también posee conocimientos detallados de las características técnicas de las emisiones y de los procedimientos que se emplean por el oponente en la zona de interés asignada.

Las zonas de interés pueden ser muy variadas. Las nuevas tecnologías permiten incluir las áreas de operaciones exteriores en las que participan unidades de nuestro Ejército. Ante esa gran variedad de opciones, la experiencia del operador es un factor fundamental para cubrir toda la gama de posibilidades que ofrece el sistema. Un buen operador no nace. Adquiere en cursos teóricos la base que afianza sus capacidades; después, los años de experiencia van modelando la forma de cumplir los cometidos complejos a los que se enfrenta.

LOS SUPERVISORES, MAESTROS DE UN OFICIO

Los operadores más experimentados hacen funciones de supervisión de los sistemas. El análisis de la misión recibida permite al supervisor traducirla a tareas concretas que asigna a los operadores. Además de solventar las incidencias que superen la capacidad de decisión de los operadores, los supervisores vigilan la operatividad de todos los elementos del sistema, gracias a cuadros de mando que supervisan, a su vez, y controlan

el estado de todos los componentes, desde los de energía eléctrica, hasta los elementos de seguridad de los emplazamientos donde se ubican los equipos, pasando por los sistemas de refrigeración y los propios sensores de guerra electrónica.

Los operadores y supervisores experimentados son capaces de distinguir una señal de radar por el sonido característico que genera, o de reconocer «a la vista» diferentes modos de transmisión habituales en la zona de interés, mediante una rápida ojeada a los monitores. Los hay que han desarrollado toda su carrera militar en el Regimiento y están orgullosos de ello.

Su vocación técnica se vuelca en la ilusión por lo novedoso. Como ejemplo de ello, un caso real: un veterano subteniente de Transmisiones formaba parte de uno de los batallones del Regimiento cuando se realizó una importante modernización del sistema de captación de emisiones. El avance técnico de los nuevos equipos era evidéntísimo, tanto que se podía haber esperado que aquel subteniente, después de más de veinte años en el Regimiento y estando ya muy próximo su pase a la situación de reserva, cediera el impulso a

operadores más jóvenes, acostumbrados a ventanas y menús desplegados en su ordenador. Nada más lejos de su intención: con una ilusión por la profesión ejemplar, se sumergió en las máquinas, asistió a los cursos con un interés de cadete; volcó su vasta experiencia en comprender la filosofía que subyacía en el nuevo equipo. Propuso mejoras y modificaciones que lo adaptaban a la forma más eficiente de operar, identificó defectos y virtudes del sistema; y a los pocos meses se despidió de la Unidad, satisfecho por haber dominado a la nueva máquina. Los supervisores son los maestros y los operadores son los aprendices de un oficio.

Supervisor repasando la carga de la misión en el sistema, atento al trabajo de la sargenta operadora



EL ANÁLISIS

De poco serviría la obtención de elementos del espectro radioeléctrico, si no se tratasen analíticamente, comparándolos con millones de datos almacenados pacientemente y obtenidos por todos los sistemas del Regimiento, por otros sistemas de las Fuerzas Armadas o de países aliados.

Detrás de operadores y supervisores están los analistas de guerra electrónica, que explotan unos sistemas específicos de análisis, capaces de relacionar grandes bases de datos mediante complejos programas informáticos, muchos de ellos desarrollados por los propios analistas, en estrecha cooperación con los suboficiales especialistas en Informática del Regimiento.

Se pone de manifiesto, una vez más, la enorme trascendencia de asegurar la permanencia en el destino de profesionales que solo después de muchos años de servicio en el mismo puesto de combate, empiezan a rendir con eficacia, proporcionando el valor añadido de su voluntad y experiencia al conjunto del Regimiento.

EL TRABAJO POR TURNOS Y LA PERMANENCIA EN EL DESTINO

Supervisores y operadores deben adaptarse a una forma de trabajo que incide directamente en sus pautas de vida. Para garantizar el cumplimiento permanente de la misión, debe asegurarse la operación permanente de todos los sistemas y capacidades del Regimiento. Se organiza la explotación de los sistemas en turnos de trabajo que cubren las veinticuatro horas del día. El trabajo por turnos afecta a los ritmos vitales de operadores y supervisores y también a los de sus familias.

Este no es un esfuerzo aislado exagerado, pero su aplicación durante años supone un sacrificio «de largo plazo» que merece ser reconocido. El trabajo por turnos (el cuadrante no reconoce fiestas, ni vacaciones) destroza rutinas familiares. Y la ecuación de la convivencia familiar no tiene fácil solución cuando el cónyuge también trabaja por turnos... La incidencia de problemas familiares (presentes en todas las unidades de nuestro Ejército) se solventa aquí con una solidaridad especial que impera para ayudar al compañero a superar las crisis que inevitablemente surgen.

Por otro lado, ya hemos expuesto que las características de este combatiente requieren que

Compañerismo. Dos suboficiales se disponen a ser elevados por la grúa (al fondo), para realizar trabajos en antenas



permanezca en el mismo puesto unos plazos de tiempo muy superiores a otros destinos. Es un modelo poco adaptado a la tendencia actual de nuestro Ejército, que prima unos esquemas de carrera con dinámicos cambios de destinos. Sin embargo, las características tan específicas de esta operación, que exige una gran experiencia, podrían ser incluidas en las valoraciones establecidas en las instrucciones de evaluaciones. Así se aseguraría rentabilizar las altas inversiones realizadas en estos sistemas y el cumplimiento de unas misiones operativas que solo este personal puede llevar a cabo. Son estas, capacidades críticas imposibles de improvisar, altamente dependientes de la intervención del hombre, elemento decisivo de la acción. Cuanto más experimentado sea este combatiente especial, mayor será la probabilidad de su victoria en un enfrentamiento complejo y como hemos visto, rico en matices.

Visita de autoridades. La acción del REW 32 afecta a las Fuerzas Armadas en su conjunto



LA INICIATIVA

Otra de las virtudes militares que debe materializarse en todas las unidades del Regimiento es la acometividad. Puede decirse, y siempre con razón, que esta virtud debería ser exigible a todas las unidades del Ejército de Tierra y en su cadena de mando, pero en el Regimiento de Guerra Electrónica 32 debe practicarse diariamente. ¿Cómo se traduce la acometividad en un despliegue permanente? Creemos que debe hacerse realidad constantemente a través de la iniciativa, consiguiendo que esta sea adoptada hasta por los escalones más bajos de la jerarquía.

Es cierto que el carácter «permanente» del cumplimiento de la misión puede dar una idea de que el Regimiento dispone «de todo el tiempo del mundo», para el planeamiento y ejecución de sus acciones. Nada más lejos de la realidad. El hecho de que el cumplimiento de la misión no tenga «paradas», obliga a reducir los tiempos de respuesta ante incidencias, normalmente averías del sistema, o por alertas de seguridad en los sensores. La urgencia existe en el Regimiento de Guerra Electrónica 32, porque no hay solución de continuidad entre las fases de planeamiento y ejecución de la operación.

El aislamiento del mando es habitual en el desarrollo de las

funciones propias de muchos puestos de combate del Regimiento: operadores y supervisores de turnos nocturnos; equipos de mantenimiento que deben asegurar la operatividad de los sistemas en cualquier momento y con tiempos de respuesta exigiblemente reducidos; pelotones que proporcionan seguridad física y cuyo éxito radica en la rapidez de reacción; y los propios jefes de las unidades subordinadas, separados del mando del Regimiento y responsables de sus acuartelamientos y de los emplazamientos remotos de las estaciones de guerra electrónica.

La iniciativa comienza, al nivel más bajo, en la toma de decisiones por personal de tropa o suboficiales, jefes de equipos de mantenimiento, o de seguridad, u operadores. No es retórica. Es muy

Equipo de mantenimiento en camino hacia una de las estaciones. El aislamiento del mando requiere aplicar la iniciativa



probable que un sargento especialista en informática aislado del mando se vea ante la necesidad de tomar decisiones que afectan a la operatividad de todo el sistema para recuperarlo de una avería de *software*. De nuevo, la experiencia en el uso y mantenimiento de los sistemas y los cursos recibidos le permitirán afrontar el reto profesional que supone adoptar la mejor decisión para la supervivencia de la misión, en el menor tiempo posible y optando por la solución más eficaz.

UN REQUERIMIENTO ESPECÍFICO DE INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

Los oficiales, suboficiales y clases de tropa del Regimiento de Guerra Electrónica 32 deben tener una vocación de formación autodidacta. Esta es la única manera de mantener el ritmo de avance de las técnicas empleadas en las telecomunicaciones modernas. Aparecen constantemente nuevos procedimientos, sistemas o modos de transmisión de la información, que son imposibles de tratar si no se dispone de la herramienta informática adecuada. El ingenio debe unirse al estudio, guiado por la intuición individual y las experiencias compartidas entre los operadores de las distintas unidades del Regimiento. Es otra forma de solidaridad, de compañerismo, que materializa a la perfección lo que debe ser el espíritu de equipo. El aumento de la capacidad y calidad de los sistemas de telecomunicaciones e información han hecho realidad el trabajo colaborativo. El personal del Regimiento se relaciona muy a menudo a través de videoconferencias y comparte información a través de herramientas corporativas como el *Share Point*, una plataforma informática que permite compartir información de manera flexible, fiable y oportuna. Aplicaciones como las citadas han facilitado esta importantísima faceta del trabajo del personal del Regimiento.

Esta es una unidad que pone un empeño singular en que el planeamiento, confección y ejecución de sus programas de instrucción, adiestramiento y preparación no interfieran en el cumplimiento de su misión operativa. Se intenta compaginar todo y volcar lo más importante del esfuerzo de formación en mantener unas capacidades específicas, únicas en el Ejército de Tierra, que si algún día se pierden, será prácticamente imposible recuperarlas.

LA VIRTUALIZACIÓN, UNA OPCIÓN REAL Y EFECTIVA

La crisis actual afecta de manera particularmente fuerte a la operación del Regimiento, en especial por lo costoso que resulta su mantenimiento. Hay una preocupante escasez de recursos, contra la cual deben presentarse opciones efectivas.

El sostenimiento del sistema se basa en gran medida en el apoyo de las empresas fabricantes. Sin embargo, no se puede decir que el mantenimiento de los sistemas electrónicos del Regimiento esté totalmente en manos ajenas, ya que estas empresas solo se responsabilizan de determinadas tareas de mantenimiento, bien por su complejidad bien por requerir instrumentación muy específica.

La actualización de conocimientos es una preocupación permanente en el Regimiento



Equipo de mantenimiento en trabajos de altura, en condiciones meteorológicas extremas



Una vez más, la característica principal del Regimiento, la disponibilidad permanente, ha permitido que la dependencia de empresas de mantenimiento haya estado siempre bajo un control riguroso de personal militar experimentado y altamente capacitado, que ha permanecido en el destino el tiempo suficiente para convertirse en un interlocutor válido, cuyo prestigio es considerado por los órganos logísticos del Ejército y muy respetado por las empresas.

La profundidad de la crisis ha obligado a recuperar capacidades propias de mantenimiento de unos sistemas de una complejidad abrumadora. Pero no solamente se han recuperado capacidades; se ha dado también un paso más hacia el control efectivo del funcionamiento interno del sistema.

Se están aplicando mejoras en el diseño de los sistemas gracias a técnicas (denominadas genéricamente «de virtualización»), que buscan independizar los procesos informáticos de los componentes físicos.

Es de todos conocida, la rápida obsolescencia que sufren los elementos *hardware* en informáti-

ca. El número de componentes físicos de redes, procesadores y computadores en estos sistemas es altísimo. Por tanto, el número de elementos que podrían ser críticos por la dificultad de su reposición o reparación, en caso de obsolescencia, es igualmente alto. Pues bien, la «virtualización» es una forma de superar estas obsolescencias, ya que permite ejecutar programas y aplicaciones en una «máquina virtual» que simula la «máquina real» que se quiera.

Gracias a estas técnicas, está siendo posible acometer modernizaciones de los sistemas, aumentando la disponibilidad de los equipos y la facilidad de control y reparación de averías. Además, se evita la dependencia de algunos elementos *hardware* de obtención difícil o reparación costosa.

Detrás de esta iniciativa, que simplemente se ha esbozado en los párrafos anteriores empleando un lenguaje genérico, hay un esfuerzo ingente y de gran complejidad técnica, desarrollado por personal especialista del Regimiento que dispone de profundos conocimientos técnicos. En definitiva, la «virtualización», que se ha basado en el REW 32 en la perseverancia, la iniciativa y el estudio de los especialistas, está suponiendo un ahorro económico real.

ENFRENTADOS AL RIESGO

Y además, para aquellos «a los que les va la marcha», también en la operación del REW 32 hay posibilidades de generación de adrenalina. Muchas de las reparaciones deben acometerse en condiciones climatológicas extremas y sobre elementos situados en altura. El riesgo se asume como un factor más en el cumplimiento de la misión. Reparar una antena a más de veinte metros del suelo, colgado de un arnés, en un destacamento a 1.800 metros sobre el nivel del mar, y desde el que se ve media Europa, no permite demora.

Los especialistas del Regimiento pueden compaginar la pasión por el riesgo con el empleo de sofisticados instrumentos de medida. Por la naturaleza de los sistemas mantenidos, es necesario el empleo de equipos de instrumentación únicos en el Ejército de Tierra, propios de un órgano de alta especialización. La heterogeneidad de equipos, materiales y herramientas utilizados de manera habitual en el cumplimiento de los cometidos de mantenimiento y la rápida evolución

de procedimientos suponen un reto y un estímulo para todos los suboficiales, de prácticamente todas las especialidades.

LOS OTROS COMBATIENTES DEL REGIMIENTO

Hemos descrito las tareas de dos pilares del REW 32: operadores, supervisores y analistas de guerra electrónica, por un lado, y de los especialistas por otro. Pero unas y otras serían incompletas si no se contara con el sostén de la tercera columna del regimiento, los oficiales, suboficiales y tropa que proporcionan el apoyo administrativo, de vida y servicios, de seguridad y logístico en general. Son conscientes de que su cometido es secundario: apoyan, colaboran para que aquellos cumplan las misiones principales del Regimiento. Pero su grado de entrega es también máximo. Es importante reconocer que las dimensiones de las unidades del Regimiento facilitan la generación de un ambiente castrense de camaradería y conocimiento mutuo. En ellas se materializa el amor a la profesión, la abnegación, la solidaridad y la disciplina, como en cualquier unidad de nuestro Ejército que se encuentre en operaciones.

SIEMPRE POR ESPAÑA

SIEMPRE es una palabra rotunda, que no admite dudas, difícil de mantener. Supone un compromiso, un sacrificio, un acto de fe continuos en el tiempo. Garantiza el cumplimiento de una afirmación a toda costa, sin excusas, sea cual sea la misión y sus condiciones de ejecución.

El estilo con el que se cumplen las misiones asignadas a los combatientes del Regimiento de Guerra Electrónica 32, personificado en los operadores, analistas, especialistas de mantenimiento y por los elementos de apoyo, refleja su espíritu de cuerpo, un espíritu de progreso en nuestros conocimientos y de perseverancia; un espíritu de entrega y disciplina, de camaradería y lealtad. De iniciativa y honor.

El espíritu de cuerpo de este Regimiento es el compromiso de disponibilidad permanente. Está siempre; y siempre atento al cumplimiento de su misión.

NOTA

* Es el conjunto de frecuencias, largas, medias o cortas, susceptibles de ser utilizadas para las telecomunicaciones. ■

Bandera del REW-32 desfilando en la Catedral de Sevilla, para rendir honores al sepulcro del rey Fernando III, el Santo





Otra evolución de la batalla coraza espada

José González Poveda. Teniente Coronel. Transmisiones.
María Teresa Campos Cuesta. Comandante. Transmisiones.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra



Desde la formación de los primeros ejércitos, el avance en el armamento ha sido una constante de la evolución humana que se ha manifestado batalla tras batalla. Aquel ejército que dispusiera de una táctica o tecnología superior en la mayoría de los casos era el vencedor de la contienda. Sin embargo no es menos cierto que, cada cierto tiempo, la utilización de una nueva tecnología, traía como consecuencia la aparición de otra que la contrarrestaba, igualando de nuevo las fuerzas en el campo de batalla.

Como parte integrante de la evolución en el arte de la guerra, las murallas, las catapultas y arietes, los arcos y flechas, los escudos, las espadas y las armaduras son ejemplos sencillos del combate continuo entre la coraza que siempre protege vidas, recursos o información y la espada que siempre intenta hacerse con ellos o destruirlos para que el oponente no pueda utilizarlos.

A pesar de lo que pueda pensarse, las telecomunicaciones militares (comúnmente llamadas transmisiones) no han sido ajenas a esta evolución, librándose desde sus orígenes una batalla silenciosa que no ha arrojado muertos ni heridos sobre el campo de batalla, pero sí ha inclinado el curso de las contiendas a favor de los vencedores en el campo de las ondas.

Dado que el mando ha tenido siempre la necesidad de comunicar con sus unidades subordinadas proporcionándoles la información necesaria para la ejecución de las operaciones, también ha tenido la necesidad de proteger dicha información. De igual manera, el adversario ha estado siempre sediento de la obtención de aquella para impedir el éxito de las operaciones enemigas y utilizarla en su propio beneficio. En otras palabras, se ha producido en la historia de las telecomunicaciones militares una evolución de los sistemas de transmisión para poder comunicar las órdenes y recibir las novedades, evitando al mismo tiempo que el enemigo obtuviese esa información. Esa evolución se ha basado en muchos casos, en la aplicación de técnicas que, a modo de coraza, protegían los sistemas propios de los ataques de la espada enemiga.

Se tiene constancia de comunicaciones basadas en dibujos de signos abstractos (es decir, siguiendo un determinado código convenido) en papel confeccionado a partir de hojas de árboles, datadas hacia el 3500 a C. La evolución posterior es bien conocida: señales de humo, también codificadas, mensajeros que protegían su mensaje con su propia vida (la mejor coraza), siempre portando mensajes con un lenguaje secreto que impidiese en caso de interceptación, la descripción y conocimiento del contenido.



Esta evolución pasó por los sistemas eléctricos de transmisión como el telégrafo, en los que, siempre en un intento de proteger el contenido del mensaje, se emplearon diferentes códigos de transmisión y de codificación. Ya más recientemente, la transmisión analógica por radio mantuvo la codificación de los mensajes, al igual que los modernos sistemas de espectro ensanchado y comunicaciones satélite, donde no solo se codifica el mensaje sino también la técnica de transmisión empleada para hacer imposible su detección.

Es aquí donde los analistas de guerra electrónica (popularmente conocida como guerra de las ondas o de las telecomunicaciones) comienzan su labor, tratando de romper esa coraza protectora para conseguir la tan codiciada información que el mando necesita para contrarrestar las operaciones enemigas y obtener así el éxito en la batalla. Las espadas que se emplean en la guerra electrónica son las técnicas de demodulación y descryptación, que han evolucionado desde la rudimentaria escucha y traducción directa del código morse por parte del operador hasta el más sofisticado *software* de demodulación en tiempo real.

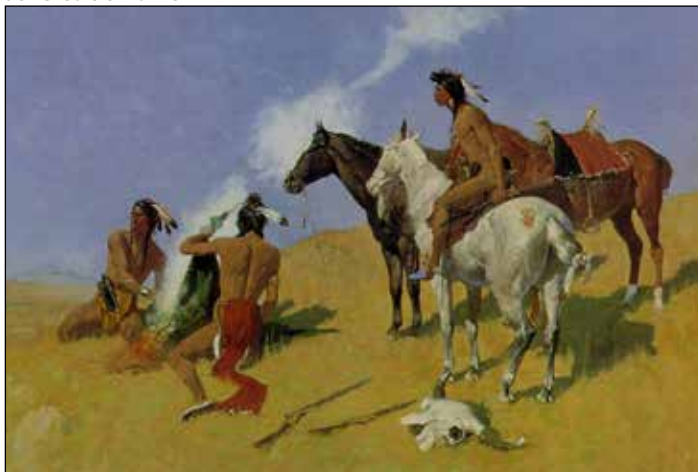
EJEMPLOS DE CORAZAS TRADICIONALES

Código Morse: Fue desarrollado por Alfred Vail mientras colaboraba en 1830 con Samuel Morse en la invención del telégrafo eléctrico. Vail creó un abecedario, según el cual cada letra o número era transmitido de forma individual con un código consistente en rayas y puntos, es decir, señales telegráficas que se diferencian en el tiempo de duración de la señal activa. En sus comienzos, el alfabeto morse se empleó en las líneas telegráficas mediante los tendidos de cable sobre postes de madera. Más tarde, se utilizó también en las transmisiones por radio, sobre todo en el mar y en el aire, hasta que surgieron las emisoras y los receptores de radiodifusión mediante voz. A pesar de ello, la radiotelegrafía todavía se sigue utilizando por su gran alcance utilizando bajas potencias de transmisión.

Código Baudot: Denominado así por su inventor Émile Baudot, es un juego de caracteres predecesor del código ASCII (código que emplean los teclados de los ordenadores modernos), y originalmente utilizado en las comunicaciones entre máquinas automáticas de telegrafía.

Como todo buen invento sufrió varias modificaciones, entre ellas la que dio origen al también conocido como Alfabeto Internacional de Telegrafía

Señales de humo

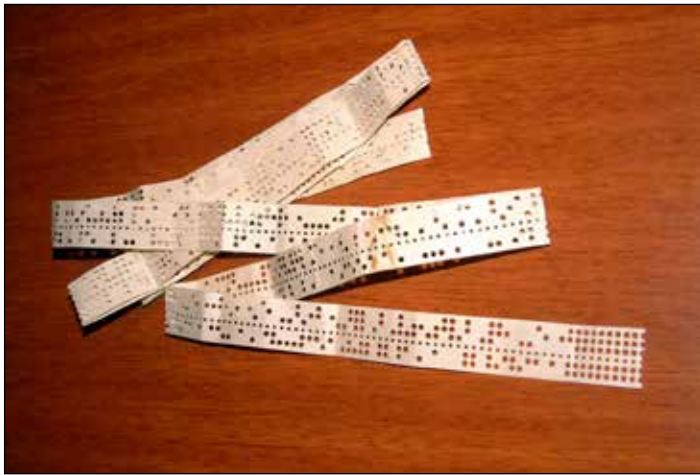


Manipulador telegráfico



Código Morse

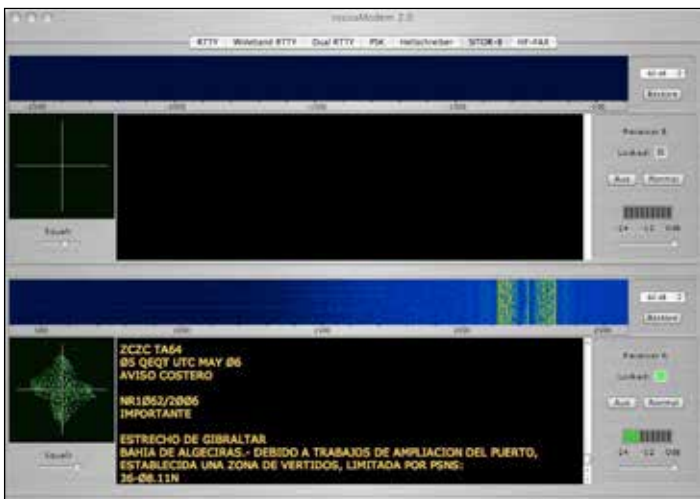
A	·-	J	·---	S	···	2	··---
B	---·	K	---·	T	-	3	····-
C	---·	L	····	U	··-	4	····-
D	···	M	--	V	····	5	·····
E	·	N	··	W	··-	6	·····
F	····	O	---	X	····	7	·····
G	---	P	····	Y	····	8	·····
H	····	Q	····	Z	····	9	·····
I	··	R	···	1	··---	0	··---



Cinta perforada con código Baudot



Sistema SITOR



Demodulador SITOR con texto en claro

Nº 2 (ITA2). El ITA2 todavía es utilizado en teléfonos para sordos, por radioaficionados y en comunicaciones entre radioteletipos.

SITOR (teletipo de canal simple sobre radio: *simplex teletype over radio*): es un sistema para transmitir mensajes de texto. Aunque usa el mismo tipo de modulación que la usada por los radioteletipos, SITOR utiliza un sistema de detección de errores e incluso, cuando es necesario, un sistema de retransmisión para mejorar la fiabilidad. Con este sistema se aliviaron en gran medida los efectos de las interferencias en el canal de transmisión, pudiendo transmitirse mensajes con éxito en ambientes con mucho ruido.

Hasta ahora se ha descrito una coraza muy liviana, dado que era relativamente sencillo detectar el canal de transmisión (generalmente una emisión de radio) y relativamente sencillo obtener la información, ya que, el arte de «manejar bien la espada» consistía esquemáticamente en:

Rastrear las frecuencias de emisión del enemigo, identificar los distintos tonos o pulsos transmitidos mediante demodulación de la señal enemiga, para después transformar los citados tonos en bits o puntos y rayas (caso del morse), para agrupar correctamente los bits según el código y por último obtener el mensaje.

Este proceso puede considerarse laborioso, pero no complicado. De hecho ya a principios de la Segunda Guerra Mundial, estaba totalmente automatizado y se hizo necesario inventar algo para que, aunque el mensaje cayera en manos enemigas, fuese imposible entender su contenido. Lo que se inventó fue el procedimiento llamado cifra. La cifra consiste básicamente en alterar el orden de los caracteres de un mensaje o sustituirlos mediante un patrón establecido (algoritmo), de forma que el mensaje sea imposible de leer y mucho menos de entender; a no ser que se disponga de otra máquina igual con el mismo algoritmo, que ordene o restablezca correctamente los caracteres originales para que el mensaje sea comprensible.

Sin embargo, ya en la Segunda Guerra Mundial se demostró que, por muy complicado que sea el método de cifra, el enemigo acaba haciéndose con él o descubriéndolo. Dos ejemplos históricos ilustran dos famosas «rupturas de cifra»: los aliados capturaron el 9 de mayo de 1941 la máquina alemana de cifrado Enigma de un submarino alemán (U-110) en el Atlántico Norte; los norteamericanos «ruptieron»



Radio de espectro ensanchado

mediante ordenadores el código de cifrado japonés JN-25, en junio de 1942.

Estos hechos fueron tan relevantes que cambiaron el rumbo de la guerra. En el caso de los alemanes, sus submarinos U-Boot, que fueron el terror de los aliados en el Atlántico Norte, fueron «cazados como patos» y desaparecieron en muy poco tiempo, lo que permitió a Inglaterra recibir de Estados Unidos un ingente apoyo de tropas y suministros, que facilitó en gran medida ganar la guerra en Europa. En el frente del Pacífico, los EEUU, desde la batalla de Midway, interceptaron y descifraron las transmisiones de los japoneses y conocieron con antelación sus planes de ataque. Desde ese momento, el País del Sol Naciente fue encadenando derrota tras derrota hasta su rendición.

De tanta importancia, como puede verse, es esta batalla coraza/espada en las ondas que, aunque los sistemas de cifra han evolucionando y mucho, la actual coraza ya no busca hacer la transmisión indescifrable sino, como hacen los magos, hacer desaparecer la transmisión.

Pero, ¿realmente es eso posible? ¿Cómo se puede transmitir algo, si no hay transmisión?

Efectivamente tal proeza es posible y de hecho se ha conseguido, pero al igual que con los magos, siempre hay un «truco»: la transmisión existe, pero no se escucha ni se detecta. Tendremos que ir a Hollywood, no para ver el truco de magia, sino para conocer a su inventora, una actriz de increíble belleza.

CORAZAS ACTUALES: TÉCNICAS DE ESPECTRO ENSANCHADO

El espectro ensanchado es una técnica empleada en telecomunicaciones para la transmisión de datos digitales por radiofrecuencia. Con ella puede conseguirse que en una misma señal (aun a coste de un mayor consumo de energía), viajen varios tipos de información, es decir, que se transmita más de un mensaje y obtener una transmisión segura e «inaccesible», al menos en parte, para oyentes no autorizados. Veamos cómo se obra la magia.

En los sistemas tradicionales, cada emisor ocupa un «trocito» de la banda de radio (una frecuencia) de forma fija (como cuando sintonizamos nuestra emisora favorita en casa); la frecuencia siempre es la misma. Por el contrario, en las técnicas de espectro ensanchado, la transmisión se distribuye a lo largo de todas las frecuencias de la banda, pero repartida en diferentes «fragmentos» a lo largo y ancho de ella. Utiliza, por tanto, muchas más frecuencias de las necesarias y gasta más energía.

Pero ¿cómo es posible entonces ocultar la transmisión, si precisamente se transmite prácticamente en todas las frecuencias de la banda?

Pongamos un ejemplo para ver más claro este enredo de frecuencias y bandas de emisión. Supongamos que la línea de contacto con el enemigo, el frente, es de 15 Km. Disparamos, desde un punto determinado del territorio amigo, un proyectil de mortero hacia el enemigo.

Y vamos a considerar que ese proyectil no lleva carga explosiva sino un mensaje en su interior para tropas infiltradas en territorio enemigo. Del mismo modo vamos a considerar que el ancho del proyectil es el equivalente a la frecuencia de emisión y que el frente de batalla (15 Km) es toda la banda de frecuencias disponibles.

Evidentemente, un único disparo puede ser detectado por un radar contra-mortero, pudiéndose calcular con exactitud no solo el origen del disparo, sino también el punto de caída. Desafortunadamente nuestro medio de transmisión, aunque muy original, no ha evitado que el mensaje sea interceptado por un enemigo que está siempre atento y recoge el proyectil donde caiga.

Este ejemplo tiene un símil perfecto con una emisión de frecuencia fija (banda estrecha). Por muy rápido que queramos transmitir la información, el enemigo siempre «podrá pillar» un trozo de ese mensaje y es muy probable que hasta localice y destruya al emisor.

¿Qué sucedería si en vez de disparar con un mortero de banda estrecha disparáramos con un mortero de espectro ensanchado? Esto equivaldría a fragmentar el proyectil entre 75 y 600 trozos y dispararlos sucesivamente en todas las direcciones de los 15 Km del frente de batalla y en orden aparentemente aleatorio, pero sujeto a unas reglas que nosotros conocemos. Lógicamente, en cada fragmento de proyectil iría una parte del mensaje, que luego se recompondría conociendo el orden de cada una.

La verdad es que es difícil determinar qué información proporcionaría el radar contramortero ante 600 canicas de metal en un frente de 15 kilómetros. No obstante, podemos asumir que no sería muy fiable en cuanto a origen, destino y, por descontado, al contenido del mensaje mediante reconstrucción caso de poder encontrar todas las canicas. Es más, resulta probable que el radar no nos informe de ningún disparo, con lo que se habrá conseguido el objetivo de «ocultar la transmisión».

Saliendo de este ejemplo ilustrativo, es posible obtener este mayor ancho de banda mediante varias técnicas, y en todas ellas, la información utiliza un «código» que debe ser conocido por el receptor (para poder recomponer en el orden correcto el mensaje original). En nuestro caso,

este código debe ser deducido por el analista de guerra electrónica, siempre al acecho, según la información que le proporcionen sus equipos de escucha y localización de emisiones.

Otra ventaja fundamental de esta técnica, además de la codificación, es que es muy resistente a las interferencias, ya que un emisor de este tipo puede emplear toda la banda para transmitir. Si se «ataca» toda la banda de frecuencias con ruido, efectivamente se hace imposible cualquier radiocomunicación, incluidas las propias que no se desean interferir, necesitándose además, una potencia enorme para que, al ser aplicada en toda la banda, hiciera efecto en el objetivo. Teóricamente es posible pero no precisamente fácil de conseguir.

HEDY LAMARR: LA VERDADERA «BRUJA» DE LAS TRANSMISIONES

Los aspectos teóricos de la utilización del espectro ensanchado en un medio con fuertes interferencias se conocían desde hace ya cuarenta años. Lo que sí ha sido muy reciente es su implementación práctica. Inicialmente, las técnicas de espectro ensanchado se desarrollaron para propósitos militares y sus aplicaciones eran extremadamente caras. Solo los nuevos avances tecnológicos (como el proceso de colocar miles, o cientos de miles de componentes electrónicos en un solo chip) y las técnicas de procesamiento de señal avanzadas hicieron posible desarrollar un equipamiento de espectro ensanchado rentable para uso civil. Las aplicaciones de esta tecnología incluyen teléfonos móviles, transmisión de datos sin cable y comunicaciones por satélite.

No es de extrañar que la primera patente pública disponible de un sistema basado en espectro ensanchado sea de aquella época. Data del 11 de agosto de 1942. Lo que sí sorprende es que fuese presentado por una actriz hollywoodense de la época, e ingeniero de telecomunicaciones: Hedy Lamarr. Para que luego digan de la frivolidad del séptimo arte: créanselo, porque la Wikipedia (que todo lo sabe), califica a la señorita Lamarr como actriz e inventora. Lamarr, de familia judía y origen austríaco, al parecer tuvo ocasión de conocer a Hitler y Mussolini. Esto debió marcar su conciencia y llegó a idear un sistema de guiado de torpedos por medio de radiofrecuencias que permitía destruir los



Hedy Lamarr, artista e inventora

submarinos alemanes. El principio era sencillo: los torpedos tenían una guía de radiofrecuencia; no obstante, este procedimiento tenía un gran fallo, si la frecuencia era interferida el torpedo erraba el blanco. Pero a la bella Lamarr se le ocurrió que la frecuencia podía ser modificada constantemente (como se hace al tocar un piano, que fue lo que la inspiró) y de esa forma se controla un torpedo por radio sin que pudiera ser interferido. Es decir, cambiando constantemente la frecuencia del transmisor, a la vez que se cambia en el receptor, resultaría imposible interferir en el control del torpedo. A la actriz estadounidense se le ocurrió el sistema que patentó y que actualmente se conoce con el nombre de salto de frecuencia.

En 1957, ingenieros estadounidenses de Sylvania Electronics Systems Division utilizaron transistores para desarrollar el sistema inventado por Lamarr y Antheil; el concepto fue adoptado por el gobierno de EEUU para las comunicaciones militares en 1962, tres años después de que caducara la patente de la actriz. ¿Qué les parece?

En la actualidad, muchos sistemas orientados a voz y datos, tanto civiles como militares, emplean sistemas de espectro ensanchado, y cada vez se encuentran más aplicaciones, por lo que

mucho nos tememos que la coraza se irá haciendo cada vez más fuerte, pareciendo invulnerables a las espadas esgrimidas por los analistas de guerra electrónica.

Sin embargo una nueva generación de «espadas» está apareciendo en escena para volver a destruir de nuevo la coraza del espectro ensanchado. Unas espadas de movimiento ultrarápido, dotadas de inteligencia. Son los receptores de espectro ensanchado y los perturbadores (interferidores) inteligentes.

Los nuevos receptores de espectro ensanchado (también llamados panorámicos) son tan sumamente rápidos, que uno o una combinación de ellos barre las bandas de comunicaciones de manera instantánea detectando toda transmisión en el aire por muy corta que sea. Da igual que nuestro mortero imaginario (transmisor) lance 300, 600 o 1.000 canicas; el receptor panorámico las detectará TODAS y es muy probable que nos indique con toda fiabilidad su punto de origen. Para estos aparatos que trabajan a la millonésima de segundo, una transmisión de un milisegundo es una eternidad.

Tema aparte es poder perturbar (interferir) una transmisión de espectro ensanchado. Como se ha mencionado lo más lógico es pensar en interferir

con un perturbador electrónico toda la banda emitiendo ruido en todas las frecuencias; pero esa estrategia no resulta ni práctica ni inteligente. Incluso si perturbáramos permanentemente hasta la mitad de la banda de transmisión, es muy probable que «la coraza» del transmisor aguantara el envite haciendo llegar al receptor el mensaje prácticamente completo.

No, ese no es el procedimiento. Demasiado esfuerzo para tan poco beneficio. Teóricamente no hace falta que nuestro perturbador, al igual que en la batalla de Troya, destruya todo el ejército aqueo (es decir, toda la banda de comunicaciones), solamente hay que encontrar a un tal Aquiles y herirlo de muerte en el talón.

Nuestro perturbador inteligente «sabe» que el principal problema que tiene un receptor de salto de frecuencia (una de las formas de espectro ensanchado) es la sincronización con el transmisor. Es absolutamente necesario que los dos se encuentren en el mismo instante en la misma frecuencia para poder hacer una transferencia de información correcta y para ello se inserta, junto con el mensaje, un código de sincronía (o señal de reloj) que será utilizado por el receptor para seguir el mensaje por toda la banda de frecuencias: ese es su talón de Aquiles.

Un ataque a ese código de sincronía será la muerte del mensaje y de la transmisión ya que el receptor, al no sincronizar con el transmisor, utilizará el mismo código de salto pero desplazado en el tiempo lo que impedirá la correcta recepción.

No resulta fácil de explicar cómo el perturbador inteligente sabe el momento de actuar para destruir el sincronismo de una transmisión. Baste decir que «su compañero de fatigas», el receptor panorámico, le proporciona la información suficiente para que el sistema de control del perturbador ordene «fulminar» parte de la banda de emisión, con un intensísimo ruido, durante los milisegundos necesarios para conseguir una y otra vez que el receptor pierda la señal de sincronismo; y todo ello, sin que el resto de receptores (fijos o de salto) que no son objetivos se hayan enterado del implacable «acoso y derribo» que se está haciendo a uno de sus compañeros.

Aun con los avances descritos (transmisión espectro ensanchado) la coraza sigue venciendo, ya que la espada solo puede impedir el uso de la coraza, pero no averiguar su contenido. Sin

embargo el analista de guerra electrónica, con su espada, es paciente, muy paciente y sabe que el tiempo juega a su favor porque... «*la venganza es un plato que se sirve frío*».

¿Sería posible, con cantidad suficiente de señal de transmisión, realizar un análisis para desentrañar el contenido del mensaje? Y si es así: ¿resulta posible obtener una cantidad suficiente de señal de transmisión que vaya dando saltos por toda la banda de emisión?

La respuesta correcta es SÍ en los dos casos. La espada puede volver a ganar.

La Historia nos dice que siempre cualquier código se acaba rompiendo, no importa que sea de cifrado o de salto, es solo cuestión de tiempo y empeño..., y de eso hay mucho si nos va la vida en ello al perder una guerra. Además, aunque parezca increíble, ya existen procedimientos para grabar simultáneamente todas las transmisiones en la banda de comunicaciones, por lo que al posible enemigo se le debe dejar que transmita y transmita, en la seguridad y confianza de que nadie le escucha ni le entiende («*Acércate sin miedo, le dijo la araña a la mosca*»), mientras se almacena más y más información, grabando de manera permanente toda la banda.

La información está ahí, grabada y almacenada, y tarde o temprano un analista de guerra electrónica con un programa de análisis, e incentivado por el reto en tiempo de paz o por la supervivencia en caso de conflicto, empezará a analizarla y a quitar capas y más capas a la coraza, constante y sin pausa, día tras día, probando combinaciones y algoritmos en una máquina de análisis y demodulación, haciendo la coraza cada vez más fina y vulnerable, pasando una y otra vez por la incansable máquina de análisis las señales interceptadas, hasta descubrir el código y abrir la puerta que guarda el tesoro. Preciado tesoro, robado al enemigo, en forma de voz en un altavoz o de texto en claro en una de sus múltiples pantallas.

Como ha sucedido tantas veces en la Historia y en tantas batallas, el analista de guerra electrónica con los ojos vidriosos de tanto mirar la pantalla pero con una sonrisa en el rostro, levantará la espada y gritará ¡VICTORIA! como los antiguos reyes, porque desde ese momento será consciente de que el histórico combate con esa coraza está ganado. ■

Ejército

de tierra español



REVISTA DE PENSAMIENTO MILITAR
"TODOS LOS TEMAS QUE LE INTERESAN"

SEGURIDAD Y DEFENSA

OPERACIONES

LOGÍSTICA

ENSEÑANZA

ADIESTRAMIENTO

RECURSOS HUMANOS

RECURSOS MATERIALES

ORGANIZACIÓN

HISTORIA

CULTURA

C/ Alcalá 18, 4º
28014 Madrid
Teléfono: 91 522 52 54
Fax: 91 522 75 53
e-mail: revistaejercito@telefonica.net
ejercitorevista@et.mde.es



Plataforma MC3: Pruebas de sistemas CIS

José María de Gregorio Monmeneu. Teniente Coronel. Infantería.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra

INTRODUCCIÓN

La Plataforma MC3 está encuadrada como un núcleo de reciente creación en la Sección de Arquitectura e Interoperabilidad del Área de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (ARTIC) de la Jefatura de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT).

Está ubicada en el acuartelamiento Capitán Sevillano en Pozuelo de Alarcón (Madrid), ocupando la planta baja de una nave reformada al efecto y se articula en mando, un equipo de sistemas medios, un equipo de redes y telecomunicaciones y un equipo de apoyo.

Fue creada en 2010 con el objetivo de disponer de una plataforma de pruebas para sistemas CIS del ET en servicio, en evolución o en desarrollo; para aportar datos técnicos sobre interoperabilidad, configuración, arquitectura, rendimiento, viabilidad y mejoras, de manera que la decisión de validación o mejora de estos sistemas minimice los riesgos tecnológicos al máximo. Hasta dicha fecha, el Ejército no disponía de una plataforma de pruebas para los sistemas CIS, no pudiendo validar en condiciones idóneas los sistemas que se estaban desarrollando o las mejoras y evoluciones de otros ya implantados, ni tampoco pudiendo verificar correctamente la interoperabilidad entre ellos con los medios de transmisiones disponibles. Era por tanto una necesidad urgente contar con una infraestructura tecnológica capaz de validar los sistemas presentes y de futuro, desarrollar sus arquitecturas finales y verificar su interoperabilidad.

EQUIPAMIENTO

En cuanto a infraestructura, la Plataforma dispone de una zona de despachos, un taller y un almacén; otra zona con dos salas principales para pruebas; un centro de procesamiento de datos (CPD) o zona tecnológica, un cuarto *cripto* y una zona exterior para conexión con vehículos de transmisiones, despliegues de antenas y puestos de mando.

Las dos salas principales de pruebas tienen capacidad para 60 puestos de trabajo. La sala más grande dispone de una zona de proyección y un *video-wall* (pantalla que permite la superposición de múltiples monitores, proyecciones, vídeos, televisión...) para seguimiento de pruebas.

En el CPD están alojados los equipos informáticos que sostienen los sistemas de apoyo a pruebas, toda la electrónica de red, los sistemas de virtualización para la generación de escenarios y los sistemas radio en pruebas. El cuarto *cripto* sirve de almacén para los medios de cifra que se utilizan en las pruebas.



Vista en planta de la Plataforma MC3



Desde el punto de vista de la parte de sistemas, la Plataforma MC3 está compuesta por cuatro áreas que proporcionan, tanto a equipos como a usuarios, los elementos necesarios para el desempeño de su trabajo. Estas áreas son: Servicios básicos, Entornos de virtualización, Sistema de Respaldo e Interfaces de usuario.

Los **servicios básicos** de plataforma son una mezcla de entornos físicos y virtuales que proporcionan el soporte necesario para el funcionamiento de todos los elementos de la Plataforma MC3, tales como controladores de dominio, direccionamiento dinámico, sistemas de monitorización, almacenamiento, gestores documentales, bases de datos, etc.

La Plataforma MC3 fue concebida para el diseño, explotación y administración de los escenarios de pruebas donde trabajan e interoperan los distintos sistemas de mando y control. Para este cometido cuenta con dos **entornos de virtualización**, entendiendo por

virtualización la creación a través de *software* de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de *hardware*, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red. Dichos entornos permiten simular tanto a nivel *hardware* como *software* los elementos necesarios para evaluar sus capacidades y determinar sus posibles limitaciones, adaptándose en cada momento y de

Sala principal y de proyección



Rack de gran capacidad para virtualización



manera flexible a los cambios que sean necesarios para el desarrollo de las pruebas.

Estos dos entornos son **VMware Vsphere** y **Microsoft Hyper-V 2012**, cuyo soporte consiste en una cabina de discos que proporciona una gran capacidad de almacenamiento. Dependiendo de los requerimientos *hardware* se podrían generar entre 250 y 300 equipos virtuales en los que se alojarían los sistemas de mando y control en pruebas.

La Plataforma MC3 cuenta con un **sistema de respaldo** en diferentes soportes (cinta y disco), para los entornos físicos y virtuales, que permiten tanto la recuperación ante posibles desastres como el almacenamiento de los escenarios para posteriormente realizar pruebas en un futuro, y hacer uso de las diferentes configuraciones realizadas de un mismo sistema, durante el desarrollo de las pruebas.

Por último, la Plataforma MC3 dispone de varias **interfaces**, que los **usuarios** pueden utilizar para conectarse a los sistemas albergados en los entornos de virtualización. Estas interfaces van desde ordenadores personales hasta *tablets* o «clientes ligeros» (ordenador básico de

dimensiones reducidas que realiza todas sus tareas contra otro más potente a través de la red, generalmente un servidor, adquiriendo la capacidad computacional de este).

Por otro lado, el **área de redes y telecomunicaciones** es la encargada de dar soporte a nivel enlace a todo lo descrito anteriormente.

A nivel lógico, dicha área se divide actualmente en dos redes, una **red de propósito general** y otra de **pruebas**. Estas redes, prácticamente aisladas una de otra, proporcionan el grado de conectividad necesaria para el correcto funcionamiento de los usuarios en el desarrollo de las pruebas y en las labores diarias de la plataforma.

A nivel físico podemos encontrar una serie de armarios de conmutación, con los que podemos interconectar cualquier punto de red de cobre o fibra óptica del edificio donde están los puestos de trabajo con cualquier otro.

Esta configuración proporciona una gran flexibilidad que se traduce en la capacidad de dar soporte a ejercicios o pruebas que requieran trabajar de forma aislada o bien a los que necesiten hacer uso de los potentes recursos físicos o virtuales que la infraestructura ofrece.

El equipamiento del área de redes y telecomunicaciones es muy completo disponiendo de conmutadores de datos avanzados, puntos de acceso WIFI, un punto de acceso WiMax (otra tecnología de comunicaciones inalámbricas), emuladores y simuladores de red, dispositivos de análisis y generación de tráfico de red, etc. En cuanto a telecomunicaciones, dispone de equipos propios de la red radio de combate del Ejército y terminales satélites ligeros, integrados en los sistemas de mando y control que se prueban en la Plataforma MC3.

Otra de las tareas del área de redes es monitorizar, proteger y analizar todo el tráfico que se genera en la infraestructura. Para cumplir con todas estas tareas se cuenta con distintos elementos como sistemas de monitorización, antivirus, cortafuegos, IDS (sistemas de detección de intrusión), sistemas de gestión de eventos, etc. Todo esto se completa con un servidor de correo electrónico al que llegan todas las alarmas generadas por los elementos anteriores y que permiten a los integrantes de la plataforma conocer en tiempo real cualquier incidencia.

POSIBILIDADES TECNOLÓGICAS

Las posibilidades tecnológicas que aporta la Plataforma MC3 permiten reducir los costes de instalación y configuración de los diferentes sistemas, monitorización y salvaguarda de los mismos, disminuyendo el uso de recursos físicos.

Los diferentes modelos de virtualización aportan un plus en el aprovechamiento de los recursos existentes, utilizándolos de forma eficiente y consiguiendo un mejor rendimiento y disponibilidad de los sistemas que hacen uso de esta tecnología.

En la Plataforma MC3 hacemos fundamentalmente uso de dos modelos de virtualización: la **virtualización de plataforma** y la de **recursos**, sin dejar de lado el seguimiento de los otros dos modelos existentes (virtualización de escritorio y de aplicaciones) que, aunque de momento se encuentren fuera de nuestro ámbito, podrían ser de gran utilidad para las FAS.

Estos dos modelos de virtualización pueden garantizar que el sistema en pruebas funcione de manera correcta y que sea interoperable. En caso de que las pruebas no sean favorables se puede aislar el problema facilitando su resolución en un tiempo inferior al utilizado si se empleasen medios físicos. Con esto se asegura que el sistema

que se va a explotar funciona de acuerdo a las especificaciones requeridas.

En resumen, las posibilidades tecnológicas que ofrece la virtualización son inmensas, y desde esta plataforma se intenta dar uno de los primeros pasos para conseguir un entorno de pruebas fácil, flexible, económico y de gran capacidad para dar soporte a los sistemas de mando y control y avanzar en el camino de la interoperabilidad.

Las imperativas adaptaciones evolutivas que los avances tecnológicos exigen a los sistemas de información y telecomunicaciones de la plataforma no merman su capacidad de atender los requerimientos, dada su robustez, si bien no queda exenta de los correspondientes esfuerzos para mantener al día sus instalaciones, recursos *hardware* y *software* así como humanos.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO EN LA PLATAFORMA

Desde la Plataforma MC3 se pretende que el usuario pueda aprovechar al máximo todas las capacidades tecnológicas de las que dispone para la realización de las pruebas de los sistemas. Para ello, ARTIC ha desarrollado un plan que establece una guía para las pruebas y los

Personal de la plataforma instalando una antena ESM de HF en pruebas



procedimientos para regular la utilización y la gestión de los recursos de dicha plataforma

El usuario puede ser: la Oficina de Programa CIS (OPCISEW), el Parque y Centro de Mantenimiento de Sistemas de *Hardware* y *Software* (PCMSHS), la propia JCISAT, cualquier unidad del Ejército que requiera de una infraestructura de pruebas, o una empresa presentando nuevos productos de interés, siempre contando con la autorización del General Jefe de la JCISAT.

Inicialmente el usuario tiene que realizar una solicitud de pruebas. Para ello cuenta con una herramienta propia de la Plataforma MC3, el portal web, cuyo link está disponible en la intranet del Ejército de Tierra en el apartado CIS. Previamente, los usuarios son dados de alta en el portal para que puedan solicitar, modificar y añadir documentación sobre las pruebas a realizar. Desde su página inicial del mismo se puede descargar un manual de usuario en el que se explica más detalladamente este proceso.

Una vez realizada la solicitud para las pruebas, esta queda pendiente de aprobación hasta

que el personal de Plataforma MC3 compruebe que se dispone tanto de los medios necesarios para la realización de la prueba, como de las fechas y de los puestos de trabajos solicitados. Además de fechas, puestos de trabajos y medios *software/hardware*, el usuario deberá detallar en la medida de lo posible el escenario de pruebas a realizar.

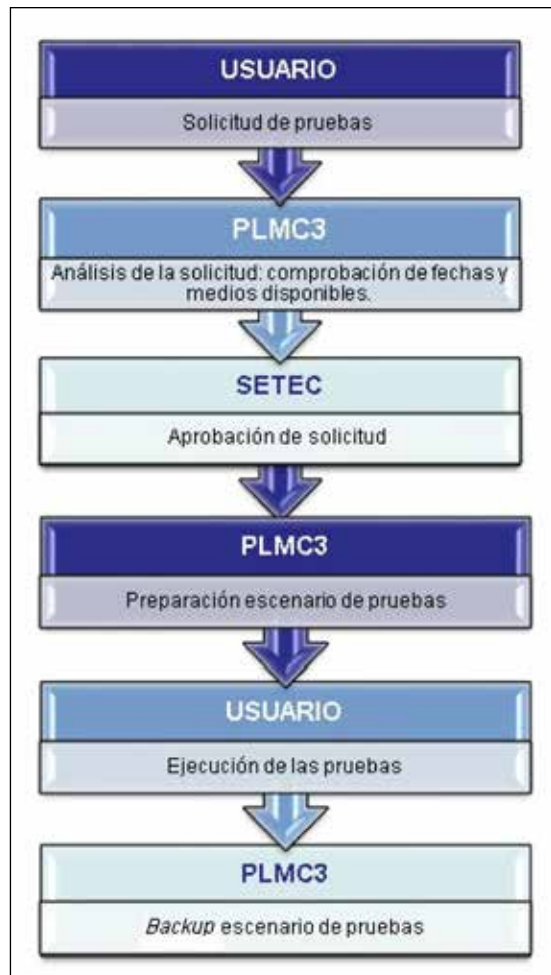
Analizada la solicitud de pruebas, se envía a la Secretaría Técnica de JCISAT para su aprobación e inclusión en el plan, en el caso de que desde la Plataforma MC3 se dé el visto bueno, o en caso contrario, se rechace. Aprobada la solicitud, el personal de la Plataforma MC3 inicia la preparación del escenario de pruebas para que el usuario pueda iniciarlas en las fechas solicitadas. Una vez finalizado el montaje del escenario y antes del comienzo de las pruebas, se realizará una copia de respaldo inicial del mismo.

Durante la ejecución de las pruebas, el personal de la Plataforma MC3 brinda el apoyo tanto técnico como material que el usuario precise, puesto que por lo general, los escenarios de pruebas se modifican conforme se van desarrollando

Personal militar y civil de la Plataforma en pruebas de interoperabilidad



Procedimiento para la realización de pruebas en la Plataforma MC3



las mismas. A lo largo de las pruebas, se van realizando copias del escenario. También se pueden realizar copias sueltas a petición del usuario.

Concluidas las pruebas, el usuario elaborará un informe con su resultado, lo adjuntará a la solicitud y la cerrará. Por su parte, la Plataforma MC3 realizará una copia del escenario final para, en caso de que fuese necesario, reutilizarlo en un futuro.

EXPERIENCIA ADQUIRIDA

Tras cuatro años de andadura y pruebas en entornos virtuales, la Plataforma MC3, está a la vanguardia en cuanto a medios tecnológicos se refiere.

Durante este camino, el personal que la compone ha estado empeñado e involucrado

permanentemente, lo que ha incrementado de forma considerable su formación, buscando nuevas funcionalidades con las que dotar a las instalaciones, haciendo de ellas uno de los mejores entornos para pruebas de sistemas que hay en el Ejército de Tierra. Mediante la experiencia adquirida durante la realización de las pruebas, obtenemos una serie de lecciones aprendidas, que nos van a permitir en un futuro mejorar los servicios prestados y conseguir una mayor eficiencia de nuestras instalaciones, dándonos una idea de las necesidades presentes y futuras.

Tanto en el área de sistemas como en el de redes y telecomunicaciones, la experiencia nos ha enseñado que la mejor arma para explotar de forma eficiente esta infraestructura, es fomentar la iniciativa, superando los miedos derivados de posibles errores, enfrentándonos a retos diarios, buscando los límites, huyendo del inmovilismo, involucrándonos en la infraestructura desde el montaje hasta la explotación, caminando un paso antes que los problemas para estar siempre preparados para resolver las posibles incidencias.

FUTURO

En resumen, la Plataforma MC3 se ha convertido en una referencia tecnológica para los sistemas de mando y control, cuyo futuro más próximo es el día a día, actualizando los sistemas, las tecnologías para el óptimo funcionamiento de las pruebas y ampliación de sus capacidades para dar cobertura a escenarios cada vez más complejos y técnicos.

Como objetivo a medio plazo, tiene el reto de digitalizar y virtualizar una brigada completa con todos los sistemas de mando y control que la componen hasta el nivel más bajo, con plena interoperabilidad de ellos. De esta forma y en este nivel, se podrían hacer pruebas de carga y de estrés con todos los sistemas verificando sus funcionalidades y descubriendo sus limitaciones, obteniendo datos para posibles mejoras, evitar errores futuros y a un coste ínfimo en comparación con pruebas que requieran despliegues de unidades y medios.

A más largo plazo, podría ser un centro de referencia OTAN como nodo de interoperabilidad o como «laboratorio de batalla», donde desarrollar ejercicios o pruebas con los sistemas de mando y control de otros países OTAN. ■



Simulación constructiva en el ET: De Casiopea a Saeta

Carlos Alberto Belinchón Pinedo. Comandante. Artillería.
Víctor Sánchez Lacasa. Teniente. Ingeniero Politécnico.
Telecomunicaciones y Electrónica.

Los Sistemas de Información y
Telecomunicaciones y la Asistencia
Técnica en el Ejército de Tierra

Entre los objetivos de nuestro Ejército se encuentra el ser capaz de aprovechar todos los medios que se encuentren a su alcance para mejorar su preparación, así como reducir, en la medida de lo posible, el gasto necesario para lograrlo.

En el ámbito de la instrucción y adiestramiento, de la previsión y planificación, o incluso del ensayo y la experimentación, la simulación constituye una potente herramienta capaz de cubrir muchas de las necesidades existentes en el Ejército. La simulación proporciona un importante ahorro de recursos al hacer posible la realización de ejercicios u operaciones en entornos simulados, sin la necesidad de desplegar los recursos materiales y personales empleados en los ejercicios tradicionales. Puede llegar a plantear situaciones difícilmente reproducibles en la realidad, ya sea por su coste, complejidad o riesgo. Asimismo, reduce el consumo y desgaste de equipo y material, minimiza el impacto medioambiental y reduce los riesgos inherentes a desplazamientos y manipulación de elementos militares peligrosos o potencialmente letales. El modelo de aprendizaje logrado con el empleo de simuladores también mejora la obtención de capacidades operativas (planeamiento, organización, logística, etc.) e incrementa notablemente la motivación y la competitividad, contando generalmente con la capacidad de efectuar juicio crítico durante la revisión de ejercicios.

CLASIFICACIÓN DE LA SIMULACIÓN

Dentro de la simulación se pueden establecer diferentes categorías o clasificaciones, pero una de las más extendidas es la que distingue entre simulación en vivo, virtual y constructiva, internacionalmente denominada con frecuencia como *live-virtual-constructive* (LVC).

La **simulación en vivo** es aquella en la que actúan personas reales, con equipos simulados en entornos reales. En este tipo de simulación se integran todos aquellos sistemas que, por medio de réplicas o accesorios para equipos reales (designadores láser de blancos, sensores, etc), permiten simular resultados de acciones de combate como, por ejemplo, un simulador de tirador de precisión en que el disparo es simulado con un láser montado sobre el cañón de un arma real y el resultado se revisa en un monitor de ordenador.

En la **simulación virtual**, personas reales actúan con equipos simulados dentro de entornos y ambientes simulados. En este caso se emplean principalmente ordenadores, pantallas, maquetas y otros equipos electrónicos para presentar al usuario un entorno,



con la apariencia lo más realista posible, en el que se representan el terreno, los equipos, las situaciones y condiciones que se deseen reproducir. Sirva a modo de ejemplo un entrenador de navegación para la instrucción de tripulaciones de helicópteros.

Por último, y como una de las responsabilidades de la Jefatura de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT), la **simulación constructiva**, que se define como aquella en la que intervienen personas u organizaciones simuladas, empleando equipos simulados, en ambientes o sistemas simulados. O lo que es lo mismo, aquella en la que se representan personas, dotaciones y unidades, con el armamento, material y equipo que tengan asociados, y en la que se llevan a cabo diversas acciones e interacciones, calculando sus resultados y presentando la situación de cada momento según la evolución del escenario. Este caso se diferencia de la simulación virtual en que el usuario del sistema observa un mayor nivel de abstracción y ya no maneja una representación de sí mismo dentro del entorno simulado, sino que opera con un conjunto de personas u organizaciones simuladas (unidades, secciones, dotaciones...) que actúan conforme a la operativa del simulador y sufren los efectos determinados por el mismo. Se usa fundamentalmente para el adiestramiento de planas mayores y estados mayores.

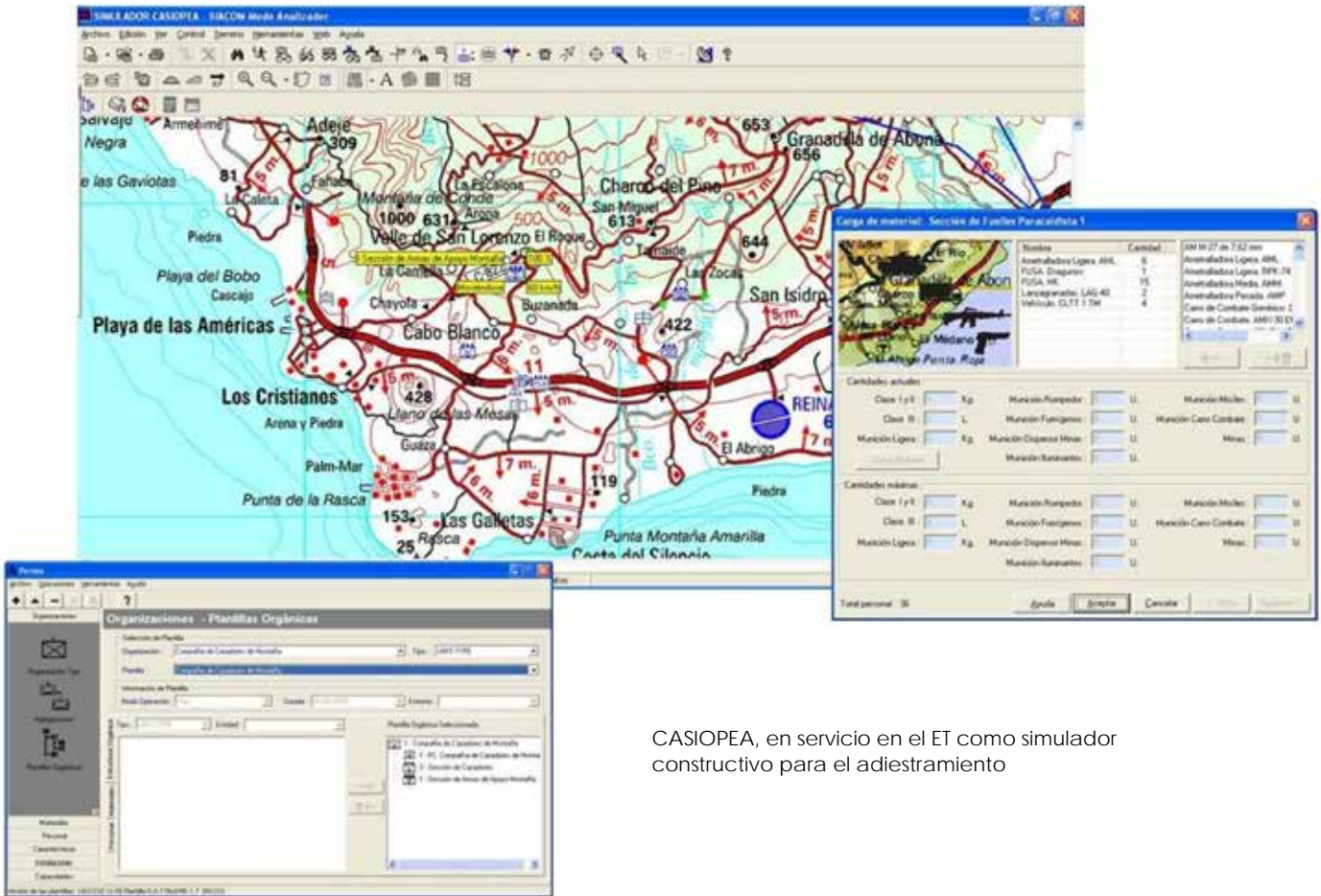
SIMULACIÓN CONSTRUCTIVA EN EL EJÉRCITO DE TIERRA

En el Ejército de Tierra la simulación constructiva se encuentra, en la actualidad, integrada principalmente por el simulador **CASIOPEA** (Conjunto de Aplicaciones de Simulación para Operaciones y Adiestramiento), destinado al adiestramiento de los estados y planas mayores, mediante ejercicios en los que el personal de dichas unidades ocupa los puestos de mando de nivel batallón y/o brigada.

Se trata de un sistema de simulación en que se representan los elementos que componen las unidades cuyas planas mayores se quiere adiestrar y con el que se va desarrollando la operación que se desee simular. Para conseguir un alto grado de realismo en el adiestramiento, se deben establecer en la medida de lo posible los mismos procedimientos y puestos operativos que se fijarían para la misión real, de forma que se puedan gestionar todos los hipotéticos eventos e incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de misma. Al emplear dichos procedimientos, se logrará un adecuado adiestramiento en los aspectos de planificación y gestión de las operaciones, en la rápida toma de decisiones conforme al desarrollo de las anteriores y en la ejecución de las medidas y adaptaciones del plan original conforme el ejercicio vaya evolucionando.

Pirámide de simulación para Enseñanza, Instrucción y Adiestramiento en el Ejército de Tierra





CASIOPEA, en servicio en el ET como simulador constructivo para el adiestramiento

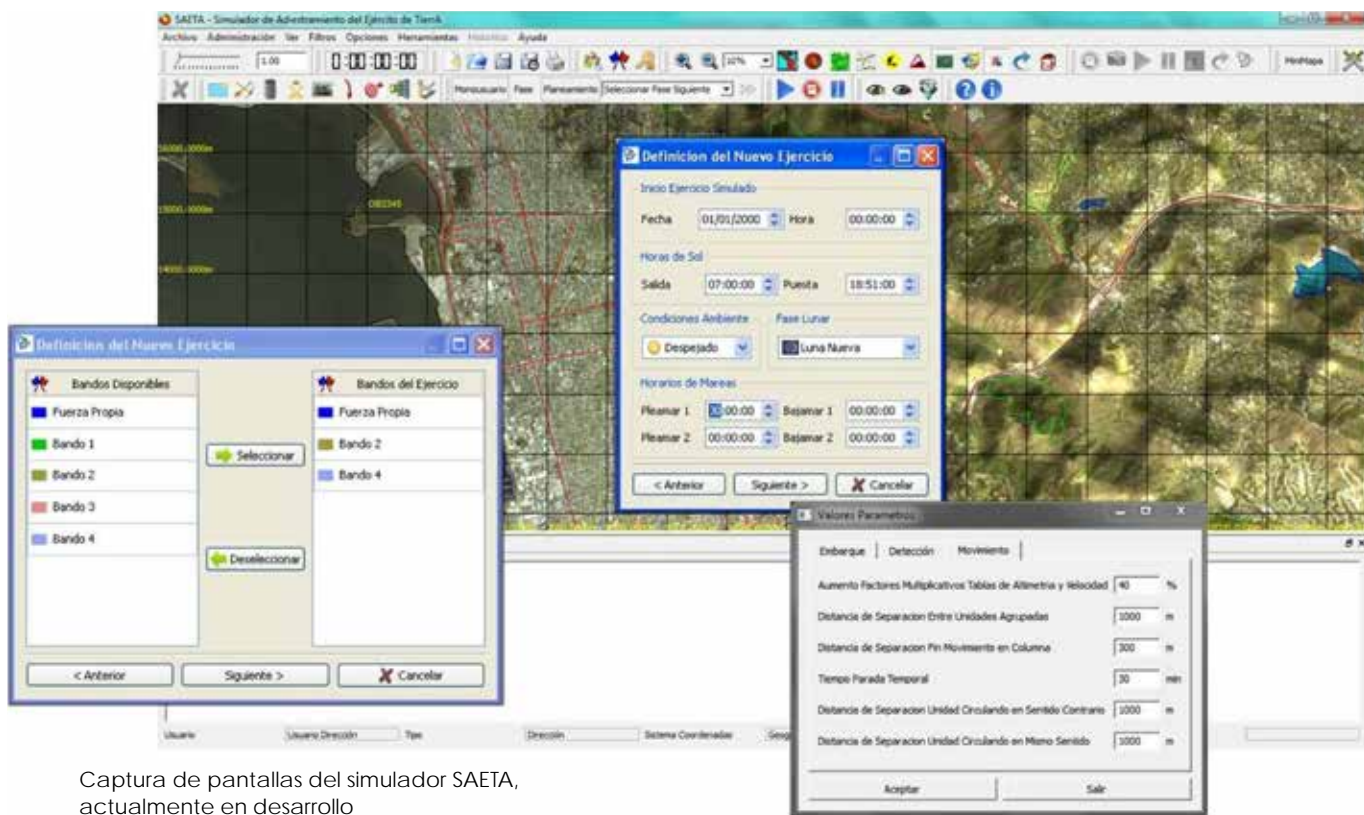
La familia de simuladores constructivos CASIOPEA lleva en servicio más de diez años, durante los cuales, no solo la tecnología ha evolucionado, sino también nuestras técnicas, tácticas y procedimientos, nuestras unidades y nuestros medios, en definitiva nuestro Ejército. Dichos cambios han llevado pareja una constante necesidad de evolución de los sistemas de simulación utilizados para el adiestramiento, que en ocasiones y por diversos motivos han podido quedar atrás.

El modelo de desarrollo de CASIOPEA, adecuado en el momento de su creación, se basaba en el desarrollo de productos informáticos a medida partiendo de cero. Esta metodología apoyada en las tecnologías del momento y a pesar de la falta de componentes ya existentes con capacidad de reutilización, permitió la creación

de un producto innovador que ha permitido durante todos estos años adiestrar multitud de unidades del Ejército de Tierra en distintos centros de adiestramiento de nuestra geografía.

No obstante, en los últimos años de su servicio comenzó a quedar atrás. La obsolescencia tecnológica de sus componentes, la evolución de la informática y de nuestro Ejército y en ocasiones su falta de modularidad y capacidad de crecimiento complicaron la continuidad de su evolución y su constante adaptación a las nuevas necesidades de adiestramiento.

Por esta razón, la JCISAT inició en 2009 un proyecto para la creación de un nuevo simulador constructivo que posibilitara el adiestramiento de nuestras unidades de acuerdo con sus necesidades actuales y futuras. Para ello, y tras intensos estudios de las nuevas tecnologías y



Captura de pantallas del simulador SAETA, actualmente en desarrollo

del estado del arte de la simulación, desde el Área de las Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (ARTIC) de la JCISAT, se propuso el cambio de modelo del desarrollo de productos a medida, al desarrollo del simulador con los productos ya existentes en el mercado. Este nuevo método se basa esencialmente en el empleo de productos comerciales existentes que proporcionan una funcionalidad básica, pero que se comercializan mediante un modelo de negocio tal, que proporciona la flexibilidad suficiente al cliente para realizar las modificaciones y adaptaciones que requiera para cubrir sus necesidades. De esta forma se pueden obtener ventajas frente al modelo anterior tales como un tiempo de desarrollo menor al partir de una base sólida ya existente, o el beneficio que pueda proporcionar la evolución del propio producto comercial.

A pesar de estas ventajas, cabe destacar que la estrategia del empleo de productos comerciales no está exenta de riesgos, ya que el producto

final o sus sucesivas versiones pueden verse limitados por las restricciones que imponga el citado producto o incluso por la evolución de las políticas tecnológicas y comerciales que lleven a cabo las empresas fabricantes.

El resultado final del proyecto iniciado en 2009, una vez aprobado por el Estado Mayor del Ejército y dirigido por esta Jefatura será el **SAETA**, Simulador de Adiestramiento del Ejército de Tierra, llamado a sustituir a la familia de simuladores constructivos CASIOPEA.

SAETA emplea como base el motor de simulación VR-Forces. Este producto comercial, incorpora un completo conjunto de herramientas de desarrollo que ha permitido añadirle las funcionalidades necesarias que habilitan los procedimientos y operativas propios de nuestra Fuerza. El empleo de esta herramienta como motor de partida ha permitido disponer de un conjunto de mejoras respecto al modelo anterior.

Por otro lado, el uso de la interfaz API (*Application Programming Interface*) permite

Llevar a cabo un desarrollo modular más fácilmente escalable y proporciona una mayor flexibilidad y adaptabilidad para ampliar el conjunto de modelos simulados disponibles.

Respecto a la interoperabilidad de SAETA, superará las características de CASIOPEA al disponer de una mayor capacidad de intercambiar información con otros sistemas de simulación que hagan más realistas los ejercicios en poblaciones y en ambiente de combate urbano, misiones de escolta y protección de convoyes, establecimientos de puntos de control, etc, consiguiendo así un adiestramiento multinivel que englobe simultáneamente distintos aspectos de la preparación de las unidades para el desempeño de sus misiones. Al usar el nuevo motor mejorará a su antecesor al tener la capacidad de realizar simulaciones distribuidas que permitan compartir la responsabilidad en la generación de escenarios y en la ejecución de la simulación entre varios motores de simulación, pudiendo así crecer por esta vía la entidad del ejercicio.

Todo lo anterior definirá la primera versión de SAETA, pero su crecimiento no quedará ahí, ya que mediante la utilización del conjunto de herramientas que compone la familia VR-Forces, se podrá llegar a obtener nuevos beneficios como la inclusión de automatismos, la adaptación de comportamientos de unidades simuladas a las doctrinas deseadas, la integración en los ejercicios de sistemas de comunicaciones y sensores, y el empleo de interfaces en tres dimensiones.

INTEROPERABILIDAD Y ESTÁNDARES

Hemos mencionado en el apartado anterior como una característica interesante la *capacidad de intercambiar información con otros sistemas de simulación*, o lo que es lo mismo, trabajar juntos de manera coordinada, en definitiva, *interoperar*.

Las tecnologías de la información y telecomunicaciones y el empleo de redes informáticas permiten que sistemas de distinta naturaleza y origen sean capaces de comunicarse de múltiples formas. Ahora bien, dado el gran número de sistemas de simulación existentes en el ámbito militar, la interoperabilidad entre los mismos podría lograrse de manera más o menos rentable y eficiente.

La primera pregunta que ha de plantearse es si es realmente necesaria o beneficiosa la capacidad

de interoperar de dos sistemas concretos. Una vez determinada la necesidad, en el caso de los simuladores, será siempre necesario disponer de unos requisitos de intercambio de información entre los mismos, puesto que normalmente los sistemas tendrán orígenes o detalles distintos en el tratamiento de la información que gestionan, y no toda la tratada por uno sea útil para el otro y a la inversa. Una vez conocida la información o los datos de los simuladores que se quieren poner en común, existirán dos posibles vías de actuación:

- Realizar una integración directa de sistemas de simulación
- Lograr la interoperabilidad mediante estándares

INTEGRACIÓN DIRECTA DE SISTEMAS DE SIMULACIÓN

Consiste básicamente en dotar a ambos sistemas de la capacidad de comunicarse con el otro, y por ende, hacerlos capaces de entender y trabajar con los datos que intercambien. Esta vía de actuación no será recomendable casi nunca porque la evolución o modificación de uno de los sistemas implicará automáticamente la necesidad de modificar las comunicaciones entre los dos sistemas y muy probablemente el cambio en los datos de ambos. Teniendo en cuenta la gran diversidad de tecnologías utilizadas en simulación y la multitud de empresas existentes, el problema podrá en ocasiones no tener una solución fácil, o incluso no tener solución debido a problemas económicos, técnicos o de política comercial de los fabricantes y desarrolladores. Aunque el problema de la evolución de los sistemas pudiera ser resuelto, existe otro mucho más grave: ¿qué ocurriría si surgen más sistemas con los que deseemos intercambiar la información de los dos primeros? El problema crecería de manera exponencial.

INTEROPERABILIDAD MEDIANTE ESTÁNDARES

En nuestra organización existen ya numerosos sistemas de simulación para el adiestramiento que abarcan desde tareas técnicas hasta operaciones militares de gran envergadura, asociados a sistemas de armas o no, para la instrucción y adiestramiento de individuos, tripulaciones, planas mayores o unidades completas. El ámbito de empleo de la simulación es enorme,

por lo tanto, la necesidad de interoperar varios simuladores de distinta naturaleza es un hecho cierto, y es claro que debemos descartar la posibilidad de la creación de un solo simulador para todos los campos de actuación por sus dificultades conceptuales y técnicas.

Aquí es donde surge la interoperabilidad mediante estándares. Con la adopción de este modelo, los sistemas serían más robustos frente a los cambios del resto de simuladores con los que intercambien información, y a los suyos propios siempre que los estándares elegidos sean de amplio uso y refrendados por las organizaciones adecuadas. Este fue por tanto el modelo de interoperabilidad elegido para SAETA.

INTEROPERABILIDAD EN OTAN

En la estructura OTAN, existe un panel cuya misión principal es promover la cooperación entre los órganos de la Alianza, los países miembros y los países asociados para maximizar el empleo eficaz del modelado y simulación. Una de las decisiones más importantes que se tomó en el seno de dicho grupo, fue el reconocimiento del estándar HLA (*High Level Architecture*) para la interoperabilidad.

HLA es una arquitectura técnica desarrollada para facilitar la interoperabilidad y la reutilización entre sistemas de simulación. Permite que sistemas de simulación distribuida sean utilizados para múltiples aplicaciones de manera estandarizada. Proporciona las pautas de cómo interoperar distintos sistemas sin imponer ninguna restricción referente a los sistemas operativos, lenguajes de programación o implementaciones concretas.

INTEROPERABILIDAD EN EL EJÉRCITO DE TIERRA

Nuestro país ratificó, en el marco de la OTAN, el STANAG 4603, que implica que los países de la Alianza se comprometen a incorporar en las nuevas adquisiciones y desarrollos de simuladores el estándar HLA versión 1516, en su última revisión. En cuanto a los simuladores existentes, dicho STANAG proporciona medidas flexibles en caso de ser necesaria su interoperabilidad, buscando soluciones técnicas adecuadas mediante pasarelas o realizando los desarrollos necesarios al menor coste posible.

Por esta razón, la futura Arquitectura de Simulación del Ejército de Tierra, que se elaborará por la JCISAT, tendrá el objetivo de lograr la interoperabilidad de nuestros simuladores tanto nacional como internacionalmente, logrando así la convergencia de los futuros simuladores del Ejército de Tierra en nuestro ámbito y en el ámbito de nuestros aliados. En este sentido, la JCISAT contempló ya desde la concepción del proyecto de SAETA, la futura interoperabilidad del mismo mediante estándares para convertirlo en un simulador capaz de interoperar, a todos los niveles, con otros simuladores y sistemas de mando y control como el Sistema de Mando y Control del Ejército de Tierra, SIMACET, reduciendo gracias a la estandarización, los tiempos y costes necesarios para lograr tales fines.

Gracias a la interoperabilidad mediante estándares, SAETA se convertirá en el núcleo principal de los ejercicios de simulación del Ejército de Tierra, ya que será capaz de comunicarse con otros sistemas como, por ejemplo, otros simuladores de amplio uso en nuestras unidades como Steel Beasts, destinado al adiestramiento de unidades acorazadas y mecanizadas hasta nivel subgrupo táctico, o VBS-2, para la preparación y coordinación de pequeñas unidades de Infantería. De este modo todos los elementos interconectados por medio de HLA compartirán un escenario común y las acciones y resultados de cada uno de los simuladores se reflejarán inmediatamente en el ejercicio global, siendo percibidas por el resto de integrantes, en definitiva, participando realmente en la misma operación simulada.

Como conclusión, gracias a la sustitución de CASIOPEA por SAETA y al modelo de interoperabilidad adoptado por la JCISAT desde la concepción de este último, el Ejército de Tierra dispondrá en un futuro próximo de la capacidad de adiestrar simultáneamente a los elementos de dirección de una gran unidad y a sus unidades ejecutantes en un mismo escenario, logrando así el adiestramiento multiescalón de diferentes aspectos de la preparación, situándose a la vanguardia en la utilización de este tipo de medios y reduciendo aun más los costes generados por el adiestramiento tradicional, al no ser necesaria la participación de medios y equipos reales. ■



El desarrollo del *software* en el ET

José Antonio Colombo Rodríguez. Teniente Coronel. Infantería.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra

Podríamos definir *software* de gestión como la serie de instrucciones necesarias para que un ordenador realice las acciones conducentes al logro de un negocio o a la satisfacción de un deseo cualquiera. Es decir, es lo que hace que un ordenador deje de ser un conjunto de circuitos conectados entre sí de una forma más o menos inteligente para convertirse en una herramienta útil. Lo que en este artículo denominamos *software* de gestión es lo que coloquialmente se podría entender como aplicación informática.

Por tanto, si queremos que de verdad la informática sea algo útil a la hora de conseguir nuestros objetivos, debemos contar con un *software* adecuado, un *software* que se adapte a la especificidad de nuestro particular «negocio». Es decir, un *software* elaborado a medida de nuestras necesidades.

El propósito de este artículo es describir el proceso que nos permite crear este *software*, y el papel de la Jefatura de Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT) para garantizar que, en todo momento, el Ejército de Tierra dispone del *software* que precisa para mejorar su gestión, y que los recursos destinados al desarrollo del mismo se emplean de la mejor forma posible.

Esta tarea se desarrolla principalmente en dos áreas. La primera es el desarrollo del *software* que se nos solicite, en particular el que se considere de interés general para el Ejército; y la segunda, el control de los desarrollos realizados por los órganos de apoyo informático de los mandos de primer nivel, de interés particular para dicho mando o alguna de sus unidades.

En estas dos áreas la Jefatura depende funcionalmente de la Subdirección General de Tecnologías de la Información (SDGTIC) de la Dirección General de Infraestructura de la Defensa, por ser esta la responsable de establecer el marco en el que se deben desarrollar todas las aplicaciones en ejecución en el ámbito de Defensa, tanto las que se alojen en servidores administrados por la SDGTIC, como las que residan en servidores propios de los centros de comunicaciones (CECOM) de las bases y acuartelamientos del Ejército de Tierra.

Se considera *software* de interés general todo aquel que resulta útil o necesario para el conjunto del Ejército de Tierra: desde aplicaciones de uso diario, como la utilizada para pedir la realización del Test General de la Condición Física, hasta la materialización de los diferentes sistemas en los que se organiza la actividad de nuestro Ejército, como el *software*



Sistema de Gestión del Adiestramiento que materializa el Sistema de Adiestramiento y Evaluación, o la aplicación MESINCET para mensajería sin clasificar del Ejército de Tierra. De hecho, es difícil precisar cuándo una aplicación es de interés general, ya que puede partir como una necesidad expresada por una unidad para su uso particular y posteriormente extenderse a todo el Ejército.

Tanto el *software* de interés general como el de interés particular nacen de la expresión de una necesidad por parte de un usuario, que echa de menos una herramienta para la ejecución de su trabajo. Esta necesidad debe ser recogida por el órgano de apoyo informático más cercano al usuario, y canalizada al Núcleo o Sección de Sistemas de Información correspondiente.

Este órgano deberá redactar lo que en informática se denomina especificación de requisitos de usuario, expresión formal de lo que el usuario quiere de una forma objetiva y clara que pueda servir como «contrato» para el *software* que resultará del proceso. Este documento es el punto de partida indispensable para todo desarrollo.

Para redactar la especificación de requisitos de usuario en nuestro ámbito hacen falta dos personas: un usuario que sepa lo que se requiere y un diplomado en Informática Militar (DIM) que

lo convierta al formato necesario para iniciar el desarrollo de la futura aplicación. Es fundamental que estas dos personas se entiendan entre sí, y por eso, este documento debe ser redactado por un informático cercano al usuario, que conozca sus problemas y su trabajo.

A partir de aquí se inicia un proceso diseñado para garantizar que las necesidades del usuario estén correctamente reflejadas en el resultado final, proceso que en los últimos años se ha venido en denominar «ingeniería del *software*». Este proceso está guiado por un conjunto de reglas denominado Métrica v3, impuesto por el Ministerio de Administraciones Públicas para todo el desarrollo de *software* en la Administración española.

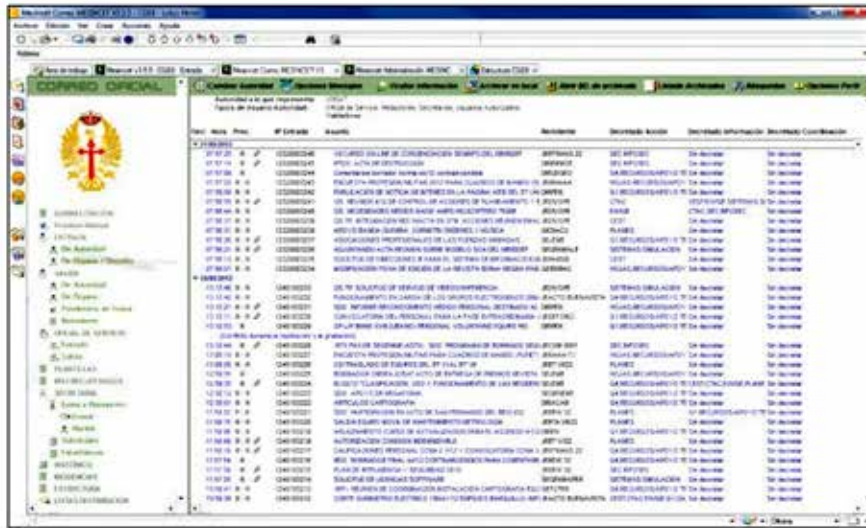
No es este el único condicionante para el desarrollo de una aplicación. Aun más fuerza tiene el entorno donde se debe ejecutar, un entorno que se denomina WAN-PG (red de propósito general) y que puede que a muchos lectores les suene de algo. Este término describe la red que agrupa todos nuestros ordenadores, y que está bajo la responsabilidad de la SDGTIC del Ministerio de Defensa.

Estas reglas y condicionantes forman el marco donde se debe desarrollar el trabajo de los

SIGAD (Sistema de Gestión del Adiestramiento):

Herramienta de JCISAT para apoyo del Sistema de Adiestramiento y Evaluación.





JCISAT lleve a cabo las tareas de control y dirección del desarrollo que tiene encomendadas.

Como primer paso en estas tareas, a esta altura del proceso se puede detectar si la aplicación propuesta ya existe en el Ejército, ya sea en su totalidad o en forma de una aplicación que se pueda modificar con facilidad para

oficiales diplomados en Informática Militar que han de realizar el análisis y diseño de la nueva aplicación y de los suboficiales especialistas que tendrán que programarla.

Tanto si la aplicación es desarrollada dentro de la Jefatura por la Sección de Aplicaciones y Simulación del Área de Tecnologías de la Información (ARTIC) como si lo es por un núcleo o sección de Sistemas de Información dependiente de otro mando, el órgano responsable del desarrollo debe realizar un estudio de viabilidad tomando como punto de partida la especificación de requisitos de usuario de la que ya se ha hablado. Este estudio es el que permite saber si el desarrollo de la aplicación es rentable, o incluso posible, y cuál será la tecnología que se utilizará –lenguaje de programación, gestor de base de datos, etc–. También debe expresar una primera intención sobre la infraestructura o recursos necesarios para la ejecución de la aplicación–servidor de aplicaciones, servidor *web*, sistema operativo en el ordenador del usuario, etc–. La determinación de estas tecnologías e infraestructuras ha de tener en cuenta la normativa en vigor, así como los conocimientos y capacidades de los responsables de la elaboración de la aplicación.

Si la aplicación va a ser desarrollada por una sección o núcleo de Sistemas de Información, este es el punto del proceso en que se debe comunicar a la JCISAT el inicio del desarrollo. Aún nos encontramos en una etapa muy temprana, pero solo de esta forma será posible que la

dar cumplimiento a los requisitos. Y puesto que se nombra el término requisito, se deduce que el documento mínimo indispensable para llevar a cabo esta tarea es la ya citada especificación de requisitos de usuario. La comparación de esta especificación con las que se utilizaron para iniciar las aplicaciones ya desarrolladas permitirá saber si ya se dispone de una *software* que dé cumplimiento a las nuevas necesidades. De esta forma, la JCISAT puede contribuir a impedir que se utilicen recursos de forma inadecuada, y a rentabilizar el trabajo invertido en las aplicaciones ya desarrolladas.

Este es un punto al que en ocasiones no se da la importancia que se merece. El desarrollo de aplicaciones cuyos requisitos se solapan no solo es una forma de mala utilización de recursos, también es origen de problemas de mantenimiento, ya que aumenta innecesariamente el número de aplicaciones que revisar. Incluso dificulta la adaptación a un nuevo puesto cuando al cambiar de destino nos encontramos con aplicaciones que no conocemos, pero que hacen el mismo trabajo que las que nos son familiares.

Una vez pasado este filtro, la JCISAT debe examinar el estudio de viabilidad. Como ya se ha citado, este documento es el que, entre otras cosas, especifica qué tecnología se va a utilizar para el desarrollo y qué infraestructura básica requerirá. Todos y cada uno de estos elementos deben respetar la arquitectura técnica unificada (ATU), de obligado cumplimiento en todo el Ministerio

de Defensa. Cualquier incumplimiento de esta ATU llevará a que no se autorice la ejecución de esta aplicación en el entorno de WAN-PG.

Comprobado que no estamos duplicando esfuerzos y que respetamos la ATU, la JCISAT procede a comunicar a la SDGTIC el inicio del desarrollo, solicitando en su caso que esta nueva aplicación se aloje y ejecute en los servidores administrados por dicha subdirección. Sin esta comunicación, la SDGTIC puede llegar incluso a vetar la ejecución de la aplicación en la Red de Propósito General.

Ahora es el momento de iniciar lo que podemos considerar realmente como proceso de desarrollo de *software*. Este proceso para el informático se divide, grosso modo, en las etapas de análisis, diseño, implementación y mantenimiento.

ANÁLISIS

El proceso de desarrollo de *software* va transformando lo que el usuario quiere en lo que el ordenador entiende. En la primera etapa de este proceso, la de análisis, el analista intenta detallar lo más posible «qué hace» la aplicación. Aunque el usuario crea que sus requisitos han dejado claro lo que quiere, en la mayoría de los casos hay que detallar más. No se puede dejar nada al azar, porque el ordenador es una máquina

sumamente tonta, que no hace más que lo que estrictamente se le dice. Muchas cosas que un ser humano da por evidentes dejan de serlo cuando se tienen que convertir en instrucciones para un ordenador.

Durante la etapa de análisis se pueden usar prototipos de la interfaz de usuario que se prevé para la aplicación, de forma que este pueda resolver posibles ambigüedades en los requisitos. No hay que perder de vista que nuestro objetivo es obtener un producto que haga lo que el usuario necesita.

DISEÑO

Finalizada la etapa de análisis, entramos en la de diseño. En esta etapa empezamos a tratar el «cómo» de la aplicación. El sistema se va descomponiendo en las partes que lo integran, y estas partes se desmenuzan hasta llegar a los componentes más pequeños del sistema. El objetivo es saber cuáles son las «instrucciones» que aparecerán en nuestra definición de *software* de gestión.

IMPLEMENTACIÓN

Finalizado el diseño de la aplicación, se inicia la etapa de implementación, en la que el programador debe hacer que el ordenador entienda lo que le queremos decir y haga lo que queremos

Líneas de programa

```
12:28:31 @rc-pntpa [[Flauta travesera]] http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672497&oldid=55526307 * 89.141.45.111
* (-362) /* Nota sobre la nomenclatura */
12:28:39 @rc-pntpa [[Tin Rice-Oxley]] http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672498&oldid=55672210 * 95.23.191.159 *
(+250) /* Influencias */
12:28:44 @rc-pntpa [[Danzas y bailes étnicos de Guatemala]]
http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672499&oldid=53859217 * 190.56.253.99 * (+8) /* Tipos */
12:28:50 @rc-pntpa [[Juan de Avila]] http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672500&oldid=55355839 * 212.225.134.5 *
(+12)
12:28:59 @rc-pntpa [[Copa de Rusia 2011-12]] http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672501&oldid=55672458 * Rowley *
(+35) /* Semifinales */
12:29:04 @rc-pntpa [[Discusión:Your Love Is My Drug]] M http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672502&oldid=55672397
* Mel 23 * (+250) /* Desacuerdo */ en el desacuerdo el revisor original no puede votar
12:29:05 @rc-pntpa [[Campo magnético]] http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672503&oldid=55456811 * 201.153.129.45
* (-4167) /* Nombre */
12:29:05 @rc-pntpa [[Howard Phillips Lovecraft]] http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672504&oldid=55672493 *
Xabier * (-65) /* Enlaces externos */ Rape.
12:29:05 @rc-pntpa [[Puerto Lápice]] http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672505&oldid=55672400 * Takashi kurita *
(+2) /* Fiestas */
12:29:06 @rc-pntpa [[Usuario discusión:Thanathos Jorge]]
http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672506&oldid=55652133 * Saloca * (+164) Bienvenido
12:29:07 @rc-pntpa [[Glanlutgl Buffon]] M http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672507&oldid=55612977 * Mansomcc *
(+0)
12:29:16 @rc-pntpa [[Flauta travesera]] M http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672508&oldid=55672497 * PatruBOT *
(+362) BOT - Posible vandalismo de [[Special:Contributions/89.141.45.111|89.141.45.111]], revertiendo
hasta la edición 55526387 de [[User:Wkikielwikingo|Wkikielwikingo]]. [[User:AVB0T/Errores|Hubo un
error]]?
12:29:18 @rc-pntpa [[Mixx Club]] http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672509&oldid=55664887 * Josep Maria 15. *
(+12) /* Especiales de una hora por Rainbow S.r.L. y Nickelodeon */
12:29:23 @rc-pntpa [[Especial:Registro/newusers]] create * Topertico * New user account
12:29:24 @rc-pntpa [[Campo magnético]] M http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672510&oldid=55672503 * Miss Manzana
* (+4167) Revertidos los cambios de [[Special:Contributions/201.153.129.45|201.153.129.45]] ([[User
talk:201.153.129.45|disc.]]): a la última edición de Davius
12:29:24 @rc-pntpa [[Tin Rice-Oxley]] http://es.wikipedia.org/w/index.php?diff=55672511&oldid=55672490 * 95.23.191.159 *
```

que haga. Poco a poco, el proceso que partió del usuario sin saber ni siquiera si se iban a usar ordenadores nos ha llevado a una secuencia de instrucciones concreta y específica para la tarea que queremos llevar a cabo.

Por simplicidad, al describir el proceso de desarrollo se ha ido pasando por sus distintas etapas de forma lineal. En realidad, esta forma de trabajar lleva a ineficacias que no nos podemos permitir. Existen diferentes técnicas en ingeniería de *software* que permiten que el trabajo del analista y el del programador se solapen. La aplicación de estas técnicas permite reducir los tiempos de desarrollo sin sacrificar la calidad del producto, además de permitir fijar una serie de hitos que facilitan la comunicación con el usuario con un doble objetivo: garantizar que respetamos sus requisitos y transmitir nuestra implicación e interés para obtener el producto deseado.

Por fin el programador termina su trabajo y se presenta la aplicación al usuario. Lógicamente, no todo sale bien a la primera, por lo que antes de poner la aplicación en explotación se debe

contemplar un periodo de pruebas. Durante estas pruebas, el usuario ha de intentar comprobar que la aplicación se adapta a sus necesidades, e informar al responsable del desarrollo de todos los errores que encuentre para su solución.

Superadas las pruebas y corregidos los errores, es el momento de poner la aplicación en explotación, es decir, a disposición del usuario para su utilización. Pero el trabajo no termina aquí, ahora que la aplicación está en explotación debemos garantizar su mantenimiento. Toda aplicación informática se verá sometida a tres tipos de mantenimiento: correctivo, evolutivo y adaptativo.

MANTENIMIENTO

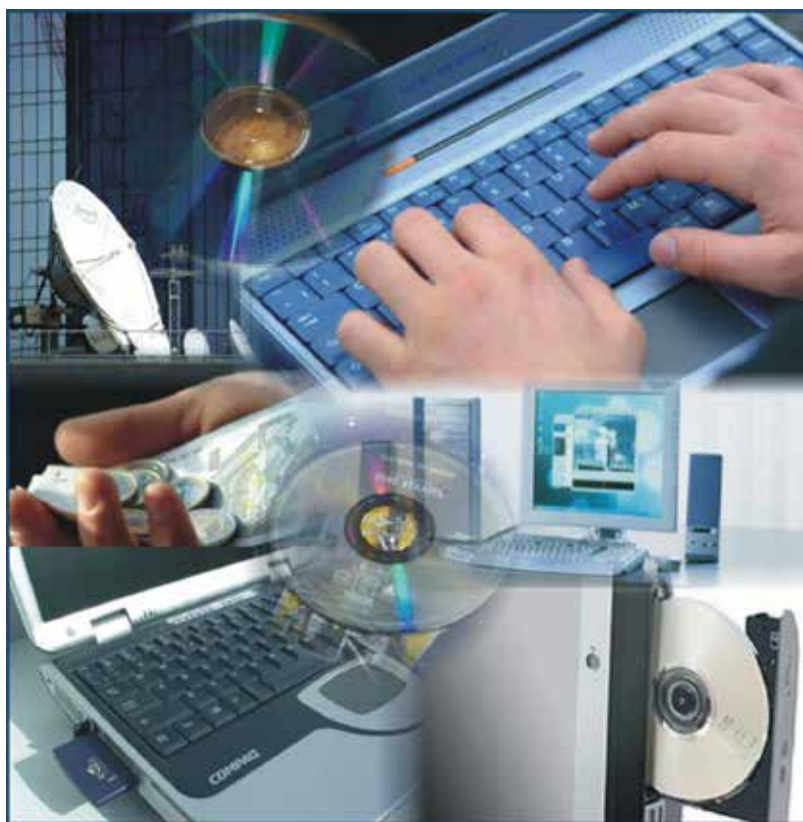
El **mantenimiento correctivo** está orientado, como su propio nombre indica, a corregir aquellos errores que, por muy completas que hayan sido las pruebas, no se han detectado antes de la puesta en explotación.

El **mantenimiento evolutivo** tiene como razón de ser mantener la aplicación «al día».

Recordemos que la razón de ser del *software* de gestión es ayudarnos a desarrollar nuestra tarea. Si se producen cambios en esta tarea, por ejemplo por cambios en la normativa por la que se rige, la aplicación deberá evolucionar para seguir el ritmo del cambio.

Y además, durante el tiempo de vida de una aplicación puede cambiar el entorno en el que se ejecuta, por ejemplo al cambiar de Windows XP a Windows 7, por lo que deberá ser sometida a un **mantenimiento adaptativo**.

Para que el mantenimiento, en general, sea posible, hay que garantizar que las personas que lo llevan a cabo comprenden plenamente a qué se enfrentan, y muchas veces



estas personas no serán las mismas que participaron en el desarrollo. Uno de los grandes condicionantes de la ingeniería del *software* en el Ejército es la movilidad de las personas que la llevan a cabo. Es muy difícil que durante todo el ciclo de vida de una aplicación se pueda mantener el equipo de personas que la desarrolló. Sin embargo, es una situación muy habitual, tanto para un oficial DIM como para un suboficial especialista, tener que hacerse cargo del mantenimiento de una aplicación en cuyo desarrollo no ha participado.

Existen en el mundo de la ingeniería del *software* diversas formas de atenuar este problema. Todas ellas pasan por disponer de una documentación adecuada y suficiente que describa cada uno de los elementos de la aplicación. Pero para que una documentación sirva para algo, deber ser entendida por aquel que lo necesita. Por eso se han desarrollado una serie de normas y estándares que describen desde la estructura de los documentos hasta, por ejemplo, lenguajes gráficos para describir una parte de una aplicación de forma visual.

El uso de estos estándares permite que todo el proceso de desarrollo de *software* se lleve a cabo desde su primer paso, los requisitos, hasta el final, la aplicación en ejecución, garantizando que no nos dejamos nada ni introducimos errores por el camino. Además, de esta forma se obtendrá una documentación normalizada que será fácil de entender para cualquier «iniciado».

Por tanto es importante que todo el personal implicado en el proceso conozca los estándares de aplicación en este campo y los maneje con soltura. Pero este es un conocimiento que no se mantiene estático.

La informática es un área en continua evolución, y el Ejército de Tierra no puede quedarse anclado en este campo. Paulatinamente se van adquiriendo ordenadores más modernos, sistemas operativos más avanzados, gestores de base de datos más potentes. A nadie se le ocurre hoy en día, salvo para necesidades muy concretas, desarrollar una aplicación para un ordenador aislado, incluso nos parece raro que una aplicación no sea accesible vía *web*.

Lógicamente, los cambios visibles, los que el usuario puede observar, son el reflejo de cambios internos que los informáticos tenemos que

conocer y aprovechar. Las técnicas de desarrollo de aplicaciones avanzan con el mismo ritmo, y a veces superior, que todo el resto del mundo informático, y los métodos usados para desarrollar aplicaciones hace solamente diez años actualmente se consideran obsoletos.

Para dar un buen servicio, los informáticos en general y el Área de Tecnologías de la Información de la JCISAT en particular tenemos que mantenernos al día en nuestro campo. Nuevos lenguajes de programación, gestores de base de datos, sistemas operativos deben ser estudiados para ver cómo pueden ser de utilidad o cómo afectan al entorno de trabajo de todos los usuarios de informática en el Ejército de Tierra.

Pero, además, existen otros aspectos que afectan específicamente al desarrollo de *software*. Nuevas técnicas de análisis y diseño, nuevos estándares de documentación nos pueden permitir ser más productivos y eficaces en nuestra misión y, por tanto, no se pueden descuidar tampoco.

CONCLUSIÓN

En resumen, para sacar el máximo partido de los recursos informáticos, el Ejército necesita contar con *software* desarrollado específicamente para cumplir con sus tareas. El desarrollo de este *software* no es una tarea sencilla que se pueda llevar a cabo de cualquier manera, si queremos tener garantía de éxito. La aplicación de técnicas de ingeniería de *software* nos permite garantizar que el sistema desarrollado cumple con las expectativas del usuario, y a la vez que seremos capaces de mantenerlo durante su ciclo de vida. Pero no basta con crear buen *software*; para aprovechar al máximo los recursos con los que contamos es imprescindible que trabajemos coordinados. Es misión de la JCISAT garantizar la economía de esfuerzos evitando trabajar con *software* obsoleto y desperdiciar tiempo y recursos en crear *software* que resultará inútil por no cumplir con las expectativas del usuario o las limitaciones impuestas por la normativa técnica en vigor. Y en este mundo rápidamente cambiante de la tecnología, solo la adopción de estándares reconocidos y el estudio de nuevos métodos y técnicas nos permitirá sacar el máximo partido de los recursos puestos a nuestra disposición. ■



Escribir...: ¿Dónde?

Las publicaciones en el Ejército de Tierra

José Luis Ruiz Baranco. Coronel. Artillería. DEM.

José-Juan Valencia González-Anleo. Coronel. Artillería. DEM.

Arturo Martín Filgueira. Teniente Coronel. Caballería.

Los Sistemas de Información y
Telecomunicaciones y la Asistencia
Técnica en el Ejército de Tierra

El fin último de la Sección de Publicaciones, de la Subdirección de Asistencia Técnica de la JCISAT, es buscar los cauces para que nuestros compañeros, y por extensión otros colaboradores, puedan expresar sus ideas por escrito.

En las líneas que siguen trataremos, por una parte, de dar a conocer con qué medios o procedimientos cuenta, dentro del Ejército, el novel escritor para poder expresarse de forma creativa y compartir sus ideas de ámbito profesional; y, en segundo lugar, animar a los posibles colaboradores a perder el miedo a ver publicado lo escrito.

A la primera finalidad van dedicados los dos apartados específicos que se incluyen en este trabajo: el Programa Editorial del Ejército de Tierra y la *Revista Ejército*. En cuanto a la segunda finalidad, existen en el mercado multitud de manuales orientados a «enseñar a escribir de forma creativa». Aquí solo pretendemos apuntar algunas ideas para animar a la escritura, ya que, es indudable, sin colaboradores, sin personas dispuestas a escribir, no tendría sentido nuestro trabajo.

La forma normal, y elemental, de expresar ideas de forma escrita es mediante la publicación de artículos. Pero... ¿qué es un artículo? Según dicen los que entienden «*un artículo es nieto de la didáctica e hijo legítimo del ensayo; un escrito donde el autor manifiesta su pensamiento y expone sus ideas sobre determinado tema. Tiene como finalidad comunicar un mensaje basado en la verdad. Esa misma finalidad es su porqué más íntimo, su razón de ser y su fundamento*». Además, debe tener una cierta calidad literaria. Se dice que un buen escritor es, ante todo, un buen lector. Y así es; la lectura es la fuente inmediata y pilar de apoyo del articulista y, en general, de todo escritor.

Pero aun leyendo, desde el deseo de escribir de forma creativa a llegar a satisfacerlo hay a menudo un largo camino. Recorrerlo, como todos los caminos, requiere un primer paso; asumir sin miedo el riesgo que entraña lanzarse al agua sin estar seguro de saber nadar. Para ello, una revista es la publicación ideal. En principio no hay que tener mayores pretensiones para cubrir la necesidad de compartir ideas con los demás, solo el deseo de explorar la expresión escrita y una cierta afición a la creación literaria. Aquí tenemos la herramienta. Las publicaciones militares son el medio de expresión que el Ejército pone a disposición de todas aquellas personas que sienten la necesidad de exponer una idea, una opinión o simplemente quieren relatar un hecho histórico o de actualidad.

Decididos a convertir el pensamiento en letras, debemos considerar estos aspectos iniciales: ¿*Qué queremos comunicar?* El tema general,



la idea fuerza, el título... Hay que tenerlo claro antes de continuar, de no ser así es mejor dejarlo. *¿A quién va dirigido?* La respuesta a esta pregunta nos va a condicionar tanto el medio donde publicarlo como el lenguaje que utilizar. Por ejemplo, el lector de la Revista Ejército «no lee integrales». Si queremos exponer una idea técnica tenemos los Memoriales de las Armas y Cuerpos. Debemos adaptar nuestro escrito al potencial lector de la publicación.

Llegamos al «meollo» de la cuestión: la elaboración del artículo. La forma normal es iniciar con una introducción del tema, dejando entrever la idea principal que queremos transmitir, para continuar con el desarrollo de las ideas secundarias, siempre en relación con la principal, y terminar con un resumen o unas conclusiones. Es importante captar la atención del lector con un párrafo inicial poderoso. Las conclusiones, al igual que el primer párrafo, son fundamentales, debiendo dimanar coherentemente –y exclusivamente– de lo expuesto.

En cualquier caso, si empleamos un lenguaje claro, conciso, sencillo, ameno y natural, y utilizamos el sentido común, casi siempre acertaremos.

Por último, revisemos nuestro artículo, dejémoslo reposar unos días, démoslo a leer a un amigo y... remitámoslo a la Sección de Publicaciones. Lo publicarán casi con total

seguridad. Y si el primero no lo publican, ya lo harán con el siguiente.

EL PROGRAMA EDITORIAL DEL EJÉRCITO DE TIERRA

El Ministerio de Defensa cuenta con un instrumento de planificación donde se recogen las publicaciones de su ámbito de carácter oficial, que se confecciona según las propuestas de los diferentes organismos de los Ejércitos y del Órgano Central. Es el Programa Editorial de Publicaciones del Ministerio, cuya gestión editorial y administrativa corresponde a la Secretaría General Técnica, a través de la Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural.

La parte correspondiente al Ejército, es decir, las obras aprobadas de la propuesta del mismo, que confecciona la Sección de Publicaciones, constituye el Programa Editorial del Ejército de Tierra.

El Programa se sufraga con créditos específicos del Ministerio, aunque con carácter general las obras tienen un precio de venta al público para costear, en parte, los gastos editoriales. Las obras presentan variada tipología: publicaciones unitarias (normalmente libros), periódicas (anuarios, revistas y boletines), cartográficas de libre difusión (cartas y mapas en cualquier formato) y otras (folletos, *flyers*, carteles, etc).

La propuesta del Programa Editorial del ET es gestionada por la Sección de Publicaciones

Oficinas de la Revista *Ejército* a finales de los años sesenta



y confeccionada conforme a las propuestas de publicaciones de las unidades, centros u organismos. Una vez sancionada por el Segundo Jefe de Estado Mayor del Ejército, se convierte en el anteproyecto del Programa Editorial del Ejército de Tierra y se remite a la Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural, donde se integrará con los de los otros Ejércitos y Órgano Central. Tras los pertinentes informes y valoración se presenta al Ministro como Proyecto de Programa Editorial del Ministerio de Defensa y tras su sanción queda aprobado como Programa.

Con el programa en ejecución, la Sección de Publicaciones participa en todos aquellos cometidos conducentes a facilitar la edición de las obras y su distribución.

Las obras editadas no solo atienden la normativa propia del Ministerio, sino, además, están sujetas a la normativa general de publicaciones –contienen el correspondiente número de identificación de publicación oficial (NIPO), el *international standard book number* (ISBN) o el *international standard serial number* para revistas (ISSN), el depósito legal– y figuran en diferentes catálogos y bases de datos nacionales e internacionales.

En los últimos años se viene editado una media de diez libros anuales, entre ellos los ganadores de los Premios Ejército que conforman,

junto con otros, la Colección Adalid, propia del Ejército de Tierra.

Debemos resaltar el alto índice de aceptación del Ministerio de las obras propuestas por el Ejército de Tierra.

En cuanto a las publicaciones periódicas, en la actualidad son nueve las editadas en el Programa, cada una con su carácter e idiosincrasia propios, que ofrecen al lector y al escritor un importante abanico temático donde poder informarse y, si lo desea, insertar su colaboración (ver Cuadro 1). El Centro Geográfico del Ejército no solo colabora mediante la impresión de las obras que tienen tirada en papel, sino también apoya a algunos de sus organismos productores con otras labores de edición.

La acción editorial del Programa se complementa con la normativa que permite la propuesta y obtención de una felicitación del Jefe de Estado Mayor del Ejército, para aquellos autores o colaboradores que se hayan destacado con trabajos meritorios, a propuesta de los directores de las nueve revistas del Ejército y de los superiores jerárquicos en otros casos.

LA REVISTA EJÉRCITO

Sus orígenes se remontan al siglo XIX, en concreto a 1838, cuando se publicaba una *Revista Militar*. Atravesó por distintos periodos de actividad y cambios en su denominación: *Mundo Militar* en 1859 e *Ilustración Militar* en 1880. Pero es justo tras la Guerra Civil española, mediante disposición del 8 de septiembre de 1939, cuando se refunda como *Revista Ejército*, ante la necesidad imperiosa de disponer de un órgano de difusión profesional y técnico que sirviera a la formación

Cuadro 1. Publicaciones periódicas del Programa Editorial del Ejército de Tierra

Publicación	Números / año	Edición Papel	Edición Digital	Órgano Editor
Revista Ejército	12	SI	Si	Sección Publicaciones SUBAT/JCISAT
Memorial de Infantería	2		Si	Academia de Infantería
Memorial de Caballería	2		Si	Academia de Caballería
Memorial de Artillería	2		Si	Academia de Artillería
Memorial de Ingenieros	2		Si	Academia de Ingenieros
Memorial de Intendencia	2		Si	Academia de Intendencia
Revista de Historia Militar	4	SI	Si	Instituto de Historia y Cultura Militar
Revista La Legión	4	SI	Si	Brigada de la Legión
Revista Boina Negra	4	SI	Si	Brigada Paracaidista

Sala de Maquetación de la Sección de Publicaciones actualmente



de los mandos del futuro en un Ejército falto de mandos subalternos tras la contienda¹.

La vocación de la nueva *Revista Ejército* también alentaba un espíritu unificador, dada la existencia anterior de un considerable número de publicaciones con objetivos variados e independientes. Es más, la disposición de

creación expresaba que «sustituirá a los antiguos *Memoriales* y *Revistas de las Armas y Servicios*», aunque los primeros, como sabemos, volvieron a publicarse pronto. Este espíritu unificador, junto con la conveniencia de atraer el prestigio de que gozaba la anterior revista *Ilustración Militar*, produjo que al «nombre» *Ejército* se añadiera el «apellido» de *Revista Ilustrada de las Armas y Servicios*.

Con celeridad tras la mencionada disposición aparece el primer número de *Ejército* en febrero de 1940, acogiendo plumas de incuestionable prestigio en su época: Jose M^a Pemán, Juan Puyol, Manuel Aznar, o los generales Kindelán y Aranda.

Independientemente de la calidad de estas firmas, que en todo tiempo las mantuvo de altura, la Revista ha gozado y goza de incuestionable prestigio y no solo en círculos militares, nacionales e internacionales, pues ha sido su guía constante la publicación de artículos de interés, bien trabajados y de sólido contenido, aportados en buena parte por una oficialidad estudiosa y deseosa de compartir sus ideas o difundir sus conocimientos, y también, aunque en menor medida, por personal civil de relevante cualificación profesional.

Los suboficiales también han publicado y publican en la Revista excelentes artículos, tocando variados campos de interés general y, también,

aunque esporádicamente, hay trabajos procedentes de articulistas de tropa.

A este respecto hay que decir que *Ejército* en una considerable parte de su historia estuvo más enfocada a la oficialidad, ya que la revista *Guión*, fundada en 1942 y con fines parecidos, iba dirigida a los suboficiales, hasta que en 1987 se integró en la actual Revista.

Desde ese febrero de 1940, 873 números, entre ordinarios y extraordinarios, han visto la luz, publicándose ininterrumpidamente mes a mes hasta nuestros días, acogiendo a cuantos han querido divulgar sus pensamientos y conocimientos en un amplísimo abanico de aspectos relacionados con el Ejército y la profesión militar, seleccionados con el criterio de que fueran en beneficio de la preparación y la cultura de sus miembros.

La organización de la Revista, en sus elementos esenciales, no ha cambiado, aunque la constitución interna de estos haya variado con el momento, las necesidades y enfoque de la misma. Siempre hubo un director, un consejo de redacción, y los núcleos de redacción, edición y administración.

Al director de la Revista –de empleo de coronel o de general de brigada hasta los años ochenta– se le designaba directamente para este cargo, o como Jefe del Servicio de Publicaciones del Estado Mayor Central, posteriormente Estado Mayor del Ejército, siendo desempeñado en

la actualidad por el general Subdirector de Asistencia Técnica de la JCISAT.

Como director de *Ejército* tiene varias dependencias: en cuanto a contenidos del General de Ejército JEME; del Segundo JEME para asuntos del Sistema de Comunicación del Ejército, pues no hay que olvidar que *Ejército* es uno de sus instrumentos más relevantes; y de la Subdirectora de Publicaciones y Patrimonio Cultural, a efectos del programa editorial.

El Consejo de Redacción ha variado a lo largo de su historia en cuanto a número y procedencia de los consejeros. En algunas épocas estuvo constituido por un número reducido, de cuatro o cinco consejeros, elegidos fundamentalmente por las áreas en que eran expertos; y en otras, como la actual, se ha compuesto de un número mayor y aportados por organismos cuyo ámbito de actuación es de relevancia en los temas que trata la Revista: mandos de primer nivel, divisiones del EME, escuelas de estado mayor (la antigua del Ejército de Tierra y hoy Escuela de Guerra), grandes unidades, etc.

La importancia del Consejo de Redacción es incuestionable pues auxilia al director, valorando la calidad de la Revista, aportando orientación en cuanto a temas a tratar y ofreciendo su asesoramiento en cuanto al enfoque de la publicación a medio y largo plazo.

Los miembros del Consejo realizan los informes que se les requiere sobre la calidad y conveniencia de publicación de los artículos recibidos. En las reuniones mensuales, revisan los contenidos del siguiente número a publicar y valoran el número recién publicado en su conjunto, así como sus artículos individualmente para establecer una preselección, que servirá para determinar posibles retribuciones de los autores y elaborar la selección inicial de la propuesta de premiados con los Premios Revista Ejército del año.

Estos premios van ya por su XXXIII edición. Se instauraron en 1980 con el objetivo de distinguir los mejores trabajos y artículos del año, hacer un reconocimiento público a sus autores y proporcionar estímulo a nuevos y habituales

Algunas portadas de *Ejército* a lo largo de su historia



colaboradores para la creación de nuevos trabajos y, si cabe, aumentar su calidad.

Son otorgados por el General de Ejército JEME (a propuesta del Consejo de Redacción) y se entregan en un acto formal presidido por el mismo. Actualmente, se conceden tres premios –primero, segundo y tercero– que llevan aparejada una dotación económica.

La elaboración de un número de la Revista, desde su concepción hasta que llega al lector, pasa por tres fases bien diferenciadas: la redacción, la edición y la distribución.

Para poder iniciar el proceso de redacción, es decir elegir los artículos concretos que se van a publicar en un número, es necesaria una importante labor previa. Lo primero es conseguir una cantidad suficiente de artículos de temática variada y, además, con calidad suficiente para ser «publicables» en una revista de pensamiento militar. Esto requiere la contribución esencial de dos figuras externas a la orgánica de la Revista: los colaboradores y los consejeros.

Los colaboradores son la clave de esta publicación. Sin ellos no habría *Revista Ejército* y, además, no tendría sentido elaborarla, ya que su finalidad principal es facilitar el intercambio de ideas sobre temas militares y contribuir a la actualización de conocimientos y a la cultura de defensa.

Por tanto, uno de los principales cometidos del Jefe de Redacción es la «captación» de colaboradores. Actualmente, más de medio centenar de militares, y algunos civiles, escriben de forma más o menos habitual en la Revista. Esto se completa con otros compañeros que de forma esporádica deciden publicar su trabajo en este medio.

El perfil del colaborador habitual militar es el de un teniente coronel o comandante, que tiene ideas y quiere transmitir las. Normalmente, publican también en otros medios civiles y en sus empleos anteriores comenzaron escribiendo en los memoriales de su Arma o Cuerpo.

En lo referente a la motivación, el colaborador busca, sobre todo, el reconocimiento a su trabajo como escritor (ver su artículo publicado) y, muy en segundo lugar, prestigio, promoción profesional, o la pequeña compensación económica (cada vez menor debido a la reducción presupuestaria).

Para dar cauce a las otras motivaciones de los autores disponemos de los ya citados Premios Revista Ejército y, no menos importante, la normativa que permite proponer a los autores de los mejores trabajos publicados en la revista para una felicitación del General de Ejército JEME.

La otra figura externa fundamental en el proceso de redacción son los consejeros, que a efectos de este proceso de redacción, analizan cada uno de los trabajos recibidos y, sin conocer quiénes son los autores, emiten el preceptivo informe, asesorando especialmente sobre dos temas concretos: la calidad del artículo y si es apto o no para su publicación.

Conseguidos artículos suficientes, y adecuadamente informados, la labor fundamental para definir el contenido de un número de la Revista es conseguir una combinación de trabajos de temas variados y con una calidad media adecuada. No todos los artículos tienen que ser muy buenos.

Fijados ya los contenidos de un número, se inicia el proceso de edición, que transformará los artículos desde la forma en que los aportaron sus autores a la presentación gráfica más acorde a su temática y en la que serán publicados.

Es decir, el núcleo de edición lleva a cabo la preparación y revisión detallada de los textos en cuanto a estilo –así como de su ortografía y puntuación–, la definición de cómo el contenido debe aparecer gráficamente editado, para lo que es necesario seleccionar y preparar el material gráfico que ha de acompañar al trabajo, y su transformación mediante la maquetación.

Recientemente, se han recogido en un solo documento las Normas de Estilo de la Revista, que aportan un marco con la flexibilidad suficiente para no encasillar excesivamente la creatividad del personal de edición a la vez que determinan las características formales y la esencia en cuanto a presentación que definen *Ejército*.

La maquetación² individual de cada trabajo sufre las revisiones y pruebas que se necesiten a fin de alcanzar la mayor perfección posible. Una vez completada, se acomete la confección de la maqueta del número completo, que también atravesará las correcciones de pruebas pertinentes, proceso al que se denomina «cerrar» la Revista.

La maqueta final ha de prepararse en los soportes y aplicaciones que, por un lado, requiera

la impresión de la tirada en papel y, por otro, la «publicación» digital necesite; formatos «pdf» de diferente calidad y formatos para versiones interactivas que se utilizan según los portales (Intranet e Internet) en los que puntualmente *Ejército* aparece.

Para estos procesos es necesario tanto personal especializado (en maquetación, corrección de estilo, corrección de pruebas, documentación, etc.), como material (*hardware*) y aplicaciones informáticas específicas (*software*), principalmente de tratamiento gráfico.

La tercera fase, y no menos importante, es la distribución. Actualmente se distribuyen mensualmente 5.000 ejemplares en papel, para suscriptores de pago y para instituciones. Entre estas últimas están los organismos del Órgano Central, del EMAD y de los tres Ejércitos, los agregados de Defensa de diferentes países en España, y en el extranjero, nuestros representantes en organismos internacionales y nuestras unidades desplegadas en misiones exteriores.

La disminución sustancial de ejemplares en papel desde inicio de 2013, junto con las nuevas tecnologías –quizá no tan nuevas ya, pero a las que el Ejército de Tierra está impulsando con vigor–, así como las disposiciones de la Administración en cuanto ahorro y conservación de materias primas –las revistas del programa editorial desde principios de 2013 se editan en papel reciclado, lo que casi imperceptiblemente

resta calidad gráfica–, ha llevado a potenciar la distribución electrónica, que multiplica las posibilidades de acceso y aporta la ventaja de poder contabilizar los lectores que «visitan» la Revista; ya sea para leerla en línea, «bajársela» completa o algún contenido, o simplemente para hojearla.

Resumimos en el Cuadro 2 los sitios *web* desde donde se puede acceder a *Ejército*.

En estas pocas líneas se ha tratado de exponer sencillamente la labor de la Sección de Publicaciones de la JCISAT, Sección que si bien en lo orgánico es reducida en personal y material, en lo intangible es muchísimo mayor, pues en ella se encuadran los colaboradores, los consejeros, y lo más importantes: los lectores. A ellos, a su enriquecimiento profesional y cultural en beneficio del Ejército, dedica la Sección todos sus esfuerzos.

NOTAS

¹ La disposición de fundación de la Revista en el Diario Oficial mencionado de 1939, la creaba bajo el nombre *La ilustración Militar*, aunque en diciembre de ese mismo año se cambió su denominación por *Ejército*.

² Hay varias definiciones de «maqueta». El Diccionario de la Real Academia lo hace como «*boceto previo de la composición de un texto que se va a publicar, usado para determinar sus características definitivas*». De forma ge-

nérica, es la página maestra o plantilla donde se plasma el estilo de la publicación, esto es: dimensiones de la caja de textos, número de columnas, tipos y tamaños de letras, espacio para ilustraciones, márgenes, etc. Maquetar, por extensión, es adaptar un contenido en particular al modelo o modelos (maquetas) que utilice la publicación para su edición. ■

Cuadro 2. Accesos digitales a la Revista *Ejército* en la Red

Portales Web / Enlaces	Área / Subárea	Acceso
INTRANET del ET (http://intra.mdef.es)	<i>Ejército Informa / Revista Ejército</i>	- Último número (formatos pdf o interactivo) - Números anteriores hasta el primero emitido en 1940 (pdf)
INTERNET del ET (www.ejercito.mde.es)	Publicaciones	- Último número (FLASH) - Números editados hasta tres años antes (pdf).
INTERNET del MINISDEF (www.mde.es)	Portal de Cultura de Defensa (www.portalcultura.mde.es/publicaciones/revistas)	Todo el catálogo de revistas publicadas por MINISDEF; Entre ellas todos los números de <i>Revista Ejército</i> .
Web civiles	Páginas web de reconocido prestigio que incluyen a la <i>Revista Ejército</i> dentro de sus catálogos: - SLIDESHARE (www.slideshare.net) - DIALNET (www.dialnet.unirioja.es), de la Universidad de la Rioja - LATINDEX (www.latindex.unam.mx), de la Universidad Nacional de Méjico	
Otros enlaces y accesos	- Correo de aviso de nuevo número a todos los cuadros de mando, cabos mayores y cabos 1º del Ejército de Tierra (correo Outlook) - TWEETER, a través del <i>hashtag</i> #RevistaEjércitoTierra - Enlaces en: . El Instituto Español de Estudios Estratégicos (www.ieeespain.org) . En la recientemente creada Milipedia (http://webmadoc2/milipedia/index.php)	



Estadística: Herramienta para una visión del Ejército de Tierra

Antonio Castellote Varona. Teniente Coronel. Transmisiones.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra

INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA Y SU UTILIDAD

Dice el refrán que «es de bien nacido el ser agradecido» y por eso estas primeras líneas deben estar dedicadas a todos los cuadros de mando y tropa que han colaborado con la Unidad de Estadística del Ejército de Tierra (UNESET), de la Subdirección de Asistencia Técnica, de la JCISAT, a lo largo de estos años:

A los que han cumplimentado las encuestas, a los que han organizado al personal de las unidades para estar en el lugar y la hora acordados para rellenarlas, a los miembros de las Subinspecciones Generales de Ejército y del Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC) que han colaborado a la hora de pasar los cuestionarios por las unidades y han recopilado la información solicitada por el Ministerio de Defensa en el Plan Estadístico de la Defensa (PLANESTADEF), y a los que en las unidades han aportado los datos para dicho plan. A todos ellos, gracias. Sin su trabajo y colaboración no tendría sentido la UNESET.

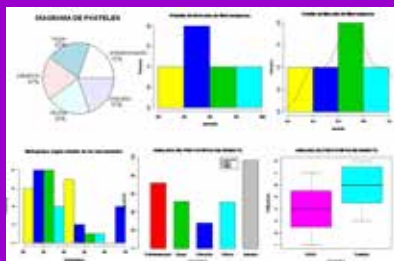
En primer lugar es conveniente dar una visión sobre la utilidad de la estadística en distintos campos, fundamentalmente como herramienta de obtención de información de manera directa para los mandos de primer nivel de nuestro Ejército.

Una forma práctica de ver su utilidad puede ser seleccionar un periódico de tirada nacional en su versión digital y ver qué noticias están relacionadas con ella. Antes de ver la portada se nos pasa por la cabeza el siguiente pensamiento: «Si no encuentro nada importante en la portada, quizás es que tengo ya deformación profesional y sobrevalorado la utilidad de la Estadística», pero decidimos seguir y comentar a continuación los resultados obtenidos.

En primera plana se recoge el comentario de un político sobre los sueldos y bajo el titular se puede leer «El INE (Instituto Nacional de Estadística) certifica que los costes salariales llevan tres trimestres a la baja».

Más adelante leemos «Los millonarios en España crecen un 13% en un año pese a la crisis», «Sondeo de Metroscopia: intención de voto en la comunidad valenciana», «El 71% de los arquitectos en España está en precario».

La realidad económica está basada en la estadística, las decisiones relacionadas con la macroeconomía se fundamentan en





datos económicos obtenidos mediante encuestas del INE o en estudios económicoestadísticos realizados por diversos organismos y empresas.

En el campo de la investigación, cualquier trabajo o estudio serio debe estar realizado con el método científico cuya parte fundamental consiste en demostrar que se cumple la hipótesis objeto de estudio mediante técnicas estadísticas.

En medicina, bioquímica, farmacología, etc cualquier trabajo debe tener su estudio estadístico correspondiente antes de proceder a reconocer determinado fármaco o tratamiento como beneficioso para la salud.

Es decir, en numerosos campos la estadística nos ayuda en la toma de decisiones: en la UNESET se usa como elemento de apoyo a la decisión y para tener la visión de determinada realidad mediante las técnicas de encuesta.

LAS ENCUESTAS EN EL EJÉRCITO DE TIERRA

Las encuestas que se pasan en formato papel a cuadros de mando y personal de tropa, entre las variadas que realiza la UNESET (más de setenta en los últimos años), tienen una particularidad importantísima: permite a los mandos de primer nivel tener una información directa, sin ningún tipo de filtro, interpretación o desviación. Aquí debemos hacernos la siguiente pregunta: ¿Puede existir algún tipo de interés por parte de los analistas de la UNESET en que las respuestas a determinadas cuestiones sean valoradas negativa o positivamente?

La respuesta es clara y sencilla: NO. La manera más fácil de demostrar semejante aseveración es explicando la metodología empleada en la elaboración de los informes, así como la muestra¹ seleccionada y la manera de seleccionarla; en todos los trabajos que realiza la UNESET se explica detalladamente la metodología y el muestreo². Para valorar la fiabilidad de un estudio o trabajo es necesario determinar si existe transparencia en la metodología empleada y especialmente en la manera en que se ha diseñado la muestra de encuestados a la que se ha pasado el cuestionario para poderlas valorar.

La UNESET en sus dos encuestas periódicas de más relevancia, que se pasan con carácter bienal, Vida Militar para Personal de Tropa y Profesión Militar para Cuadros de Mando elabora, para cada una, cuatro informes que son: Indicadores de Satisfacción, Escenario Organizativo y Valores, Calidad de Vida y Comunicación Interna. En todos ellos explica la metodología empleada así como la selección de la muestra. En concreto se escogen muestras en torno a 1.600 personas en cada una de las dos encuestas para hacer estimaciones de una población³ aproximada de 21.000 cuadros de mando y de 47.000 militares de tropa profesional.

Sirva como comparación el siguiente ejemplo: el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) utiliza una muestra de 2.500 encuestados en sus famosos Barómetros, cuyos resultados se presentan en todos los medios de comunicación. Con esta muestra estima un error del 2% para el conjunto de la población española de más de 18 años, aproximadamente 37 millones de españoles. La UNESET realiza sus encuestas a una proporción de la población mucho mayor que el CIS, garantizando por tanto unos resultados muy fiables.

Volviendo a nuestro periódico, del primer artículo relacionado con los salarios se pueden extraer dos conclusiones: el INE da los datos como son en realidad, pero pueden existir distintas interpretaciones del concepto salario, es decir, se entra en el terreno de «unos ven el vaso lleno y otros ven el vaso vacío», como una vez dijo un profesor al definir la estadística como «la ciencia de no decir verdades», refiriéndose indudablemente a la interpretación de los datos según los posibles intereses de quien lo hiciera.

En este punto se debe dejar claro un concepto: el analista estadístico NUNCA debe interpretar datos, simplemente debe darlos tal como son.

El artículo sobre los millonarios está basado en un informe de Crédit Suisse, al cual no se tiene acceso directo. Una vez localizado el informe en internet, analizamos la metodología empleada y observamos que muchos de sus datos han sido extraídos de encuestas que realizan los países por medio de sus Institutos Nacionales de Estadística.

El estudio de los arquitectos no habla de la metodología empleada, ficha técnica de muestra, cómo se han recogido los datos, etc. Además está realizado por un colectivo de arquitectos. Por tanto para valorar la fiabilidad de un trabajo estadístico es fundamental conocer su metodología. Se deben formular las siguientes preguntas: ¿Quién elabora el informe? ¿A quién se ha preguntado? ¿Dónde se ha preguntado? ¿Quién ha respondido y quién no? y ¿por qué se ha preguntado a ese personal? Conocidas las respuestas, se conocerá también la metodología empleada para pasar la encuesta, cómo se ha realizado el muestreo, y solo entonces se estará en disposición de valorar la fiabilidad del informe.

En las encuestas que pasa la UNESET hay dos grandes diferencias con ciertos estudios y trabajos. La primera es que las muestras utilizadas son amplias para evitar errores en las estimaciones, y la más importante es que en las encuestas que se pasan en formato papel por las unidades colabora el 100% de la muestra en rellenar los cuestionarios con lo que se evita cualquier tipo de desviación que muchas veces se produce en otros estudios (solamente responden los sujetos que tienen un interés positivo o los que tienen un interés negativo).

Otro problema que podría plantearse es que determinadas personas utilizaran un cuestionario para expresar su insatisfacción personal en su destino en determinado momento y valoraran negativamente algunos aspectos que no se corresponden con la realidad. Esto se solventa de dos maneras: la primera,

mediante la repetición en el tiempo de estas encuestas, valorando las diferencias temporales en las respuestas dadas; y la segunda es que, en caso de detectar anomalías, se solicita la colaboración de la Unidad de Sociología del Ejército (USET) para detectar posibles problemas y los motivos de determinadas respuestas.

Excepcionalmente puede existir la tentación de matar al mensajero: «Ya vienen los hombres de negro a preguntar a mi Unidad, a ver qué es lo que decís esta vez en vuestro informe, nosotros sabemos lo que piensan nuestros subordinados y no corresponde con lo que dijisteis en el último informe». Ante esto solo cabe decir que los datos son los que aportan los encuestados. Los trabajos que se realizan en la UNESET en ningún momento buscan dar información de las unidades sobre determinadas cuestiones, su objetivo

Hoja de respuestas para lectura automática

es dar una visión global del Ejército y no hacer comparaciones entre unidades.

Los resultados de las encuestas permiten conocer con más detalle la realidad para poder actuar sobre aquellos aspectos susceptibles de mejora. Cuando en el año 2000 el General de Ejército JEME tomó la decisión de que se elaborara la primera Encuesta de Satisfacción de Cuadros de Mando, se inició el camino de conocer los problemas del Ejército para intentar solucionar aquellos que fuera posible e intentar mejorar aspectos que fueran percibido como problemas por los mandos. Los mandos de primer nivel han mantenido esta línea hasta la actualidad.

La política de empleo de las técnicas de apoyo a la decisión en el Ejército de Tierra tiene como objetivo fundamental la mejora continua de la institución. El ET es pionero en la realización de encuestas de satisfacción a cuadros de mando y tropa, y la UNESET es la unidad a la que se confía su ejecución.

Otras encuestas que ha realizado recientemente la UNESET, y que han servido de ayuda para adoptar determinadas decisiones, son: Encuesta sobre Participación en Operaciones en el Exterior, Satisfacción con el Sistema de Formación de Conductores del Ejército, Motivación para Pedir Vacantes en el Extranjero, etc. Y muchas otras más entre las setenta realizadas a lo largo de muchos años.

FASES DEL ESTUDIO ESTADÍSTICO

Una vez explicados algunos de los trabajos realizados por la UNESET, es conveniente detallar brevemente las distintas fases de un típico estudio estadístico: definición del proyecto de investigación, preparación del cuestionario, selección de la muestra, trabajo de campo, análisis de resultados, elaboración de informes y distribución de los mismos.

La parte más importante del estudio es la definición del proyecto: ¿Qué queremos con este estudio? El cuestionario del trabajo debe definir claramente las siguientes cuestiones: objetivos principales y secundarios, población objetivo y metodología. Para ello se contará con el asesoramiento de un analista estadístico.

Una vez definido el proyecto, se pasa a la fase de elaboración del cuestionario, herramienta

muy útil para conocer la opinión de un colectivo de personas sobre algún aspecto concreto. El solicitante del trabajo puede realizar un primer borrador para plasmar sus inquietudes. Sobre este borrador ha de trabajar el analista estadístico con el apoyo de la UNESET para redactar las preguntas que permitan obtener la información necesaria para cumplir los objetivos deseados en la investigación.

Se deben tener en cuenta las características de la población a la que va dirigido el estudio y el sistema de aplicación que va a ser empleado, ya que estas cuestiones ayudan a determinar el tipo de preguntas, el número, el lenguaje y el formato de respuesta. Por ejemplo, no se debe preguntar sobre aspectos de las operaciones en el exterior a personas que nunca hayan estado en una.

Las fases en la elaboración de un cuestionario se resumen en: fijar qué tipo de información y de personas necesitamos, redactar las preguntas y un texto introductorio (para indicar la finalidad del estudio, motivar a los encuestados, garantizar su anonimato y confidencialidad de las respuestas, y agradecer su colaboración), redactar unas instrucciones claras de cómo rellenar el cuestionario y diseñar su aspecto formal.

En concreto respecto a los cuestionarios que pasa la UNESET se intenta que sean fáciles de responder y lo más breves que sea posible para lo que se entregan unas hojas de respuesta diseñadas para cada encuesta para ser leídas por un lector óptico.

Una vez realizado el cuestionario (especialmente si se trata de un tema complejo o novedoso o del que no se conocen todos los aspectos), es muy conveniente pasarlo a una pequeña muestra de personas (muestra piloto) para que lo rellene y de esta manera detectar las dificultades en la interpretación de las preguntas, y exceso o ausencia de determinadas cuestiones. Según los errores encontrados, se modifica el cuestionario para obtener el definitivo.

Cuando se da por válido el cuestionario, se debe seleccionar la muestra definitiva, asunto muy importante si se quiere extrapolar los datos de la encuesta a toda la población. La elección del sistema de muestreo depende del tamaño de la población, de la finalidad del estudio, de la variabilidad de los parámetros a medir en caso de que se conozcan, y de la precisión de los resultados que queramos obtener.

El tamaño ideal de una muestra es aquel que permite cumplir los objetivos de la encuesta con una seguridad aceptable y con el menor esfuerzo posible. Dicho tamaño ideal es diferente en cada estudio, aunque cuanto mayor sea la muestra, menor será el error.

En ocasiones, con objeto de que la muestra sea absolutamente representativa del Ejército, puede ocurrir que se solicite el muestreo de un número de personas de determinados empleos o grupos muy superior al que haya en el acuar-temamiento.

El secreto estadístico obliga a los que pasan cuestionarios y a los analistas a mantener la confidencialidad de los datos personales que permitan la identificación del interesado, o que puedan servir para deducir la identificación de los mismos; y esto ocurre a veces con los empleos de coronel, teniente coronel y suboficial mayor. Esto es fundamental ya que por ejemplo, en una unidad que tenga solo un suboficial mayor y se le solicite que haga la encuesta, dicho individuo sería fácilmente identificable. En NINGÚN CASO pueden difundirse los datos personales.

En cuanto al trabajo de campo, cuando los cuestionarios deben ser rellenados en formato papel en las unidades, hay que desplazarse hasta todas las ubicaciones del personal seleccionado. Este aspecto es muy importante debido a que en determinadas ubicaciones cuando hay muy poco personal seleccionado para realizar una encuesta, normalmente es sustituido por otro de características similares. Esto ocurre con los destacamentos de las Agrupaciones de Apoyo Logístico, Regimiento de Transmisiones 22 (RT 22), y Unidades alojadas en Baleares y Canarias.

Una vez recopilados todos los datos, comienza el análisis técnico de los mismos. Dicho análisis debe de ser absolutamente riguroso, utilizando todas las técnicas estadísticas disponibles con el único objetivo de analizar los parámetros fijados como hipótesis en la definición inicial del trabajo.

El análisis de los datos siempre será objetivo y nunca se deberá realizar con premisas o ideas previas sobre los resultados que los mismos pudieran deparar.

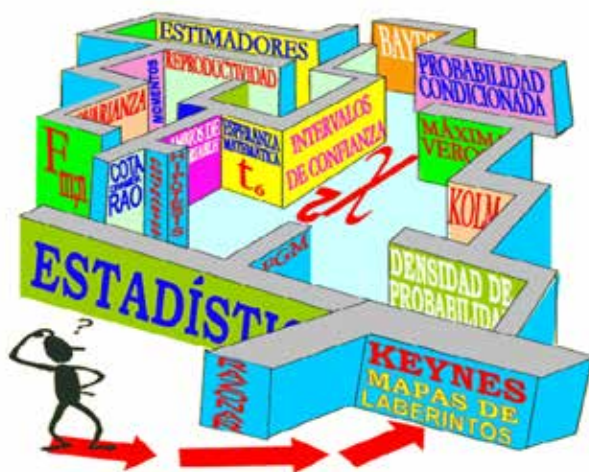
Antes del análisis de los datos, hay que realizar unas tareas de preparación de los

mismos para detectar posibles anomalías. Por poner algunos ejemplos: un soldado cuya edad es de 67 años, respuestas de calidad de vida en operaciones en el exterior y no se ha estado nunca en una operación, etc.

Se ha de desarrollar un plan de análisis que especifique los procedimientos estadísticos que utilizar. Dicho plan debe incluir, al menos, lo siguiente:

- Información descriptiva de la muestra.
- Tablas de frecuencias de cada pregunta, donde se indica el porcentaje de individuos que ha respondido a cada opción
- Estudio de cada pregunta, viendo si hay diferencias por: empleo, sexo, nacionalidad, antigüedad, edad, mando de primer nivel, etc.
- Comparaciones entre subgrupos.
- Cálculo de indicadores. Un indicador es un número que se obtiene mediante fórmulas matemáticas y sirve para simplificar en un único valor muchas cuestiones o preguntas planteadas. Por ejemplo, en una encuesta de satisfacción con veinte cuestiones, se puede crear un indicador global de satisfacción como media de los valores de las veinte cuestiones.
- Estudio de los indicadores, viendo si hay diferencias por: empleo, sexo, nacionalidad, antigüedad, edad, mando de primer nivel, etc.
- Estudio comparativo con la misma encuesta efectuada en años anteriores a fin de determinar tendencias.

Los cuestionarios remitidos por medios electrónicos plantean el problema de conseguir una





Boletín de información de la UNESSET

muestra adecuada, ya que nunca se puede controlar el nivel de respuesta de los mismos.

El objetivo final de todo trabajo estadístico es la elaboración de un informe, en el que se dé respuesta a todos los interrogantes del solicitante del trabajo. Una vez analizados todos los datos, se presentan de manera clara y sencilla las conclusiones obtenidas para todos los aspectos solicitados por el cliente, siendo esta la parte fundamental del informe.

Asimismo incluirá en sus anexos, aquellos datos técnicos importantes para la comprensión y verificación de los aspectos tratados en el cuerpo del informe, en particular, como ya hemos comentado, la metodología empleada así como el diseño de la muestra

La distribución de los informes se realiza hasta el nivel indicado por el demandante del informe y siguiendo los criterios marcados por la autoridad competente.

TENDENCIAS FUTURAS

Utilizando las nuevas tecnologías de la información, como nuevo procedimiento de remisión de cuestionarios por parte de la UNESSET, podemos mencionar una plataforma del Ministerio de Defensa llamada *Dimensions-Author*, de la que la UNESSET es usuaria para lanzar encuestas *on line* en la intranet. La gran ventaja de este procedimiento de remisión de cuestionarios es la rapidez de respuesta y el bajo coste asociado.

Sin embargo, tiene varios inconvenientes que debemos tener en cuenta en función del estudio que queramos realizar. En primer lugar está contemplado que el personal que responde a una encuesta *on line* y no recibe algo a cambio, normalmente es aquel que tiene un interés particular en el tema objeto de estudio y no representa al conjunto de individuos al que se pasa la encuesta. En segundo lugar, aunque realmente son anónimas, al recibirse en la dirección de correo corporativo personal, se generan dudas en los encuestados sobre la confidencialidad de sus respuestas. No obstante, debe quedar muy claro que los datos de todos los sujetos que han respondido se descargan en un fichero y se borran. Bajo ningún concepto queda registrada una posible asociación entre dirección de correo y respuestas, asegurando al 100% la confidencialidad de todos los encuestados.

CONCLUSIONES

Para finalizar sería deseable que se hubiera extraído la idea de que la colaboración cumplimentando encuestas es beneficiosa para nuestro Ejército y para todos sus miembros, pues es una herramienta para la mejora de la institución.

Para el personal que tuviera alguna duda o temor a la hora de responder una encuesta, se ha explicado que la confidencialidad de las respuestas está garantizada por la Ley de la Función Estadística Pública, por lo que se deberían haber disipado esas dudas infundadas. El secreto estadístico obliga a todos los analistas. Además, como militares nos compromete nuestra deontología profesional.

Cualquier mando de primer nivel que tenga una necesidad de conocer, y quiera llevar a cabo cualquier tipo de estudio, dispone de la UNESSET.

La UNESSET es una unidad de gran utilidad que facilita el apoyo a la decisión, si se emplea adecuadamente.

NOTAS

- ¹ Muestra: Grupo de individuos escogidos mediante técnicas estadísticas como representantes del conjunto total.
- ² Muestreo: Acción de seleccionar una muestra que represente a una población.
- ³ Población: Conjunto de individuos del cual se quiere obtener información. ■



La Investigación Operativa: El camino efectivo en la toma de decisiones

Francisco José Ortega Lucas. Comandante. Infantería.

Los Sistemas de Información y
Telecomunicaciones y la Asistencia
Técnica en el Ejército de Tierra

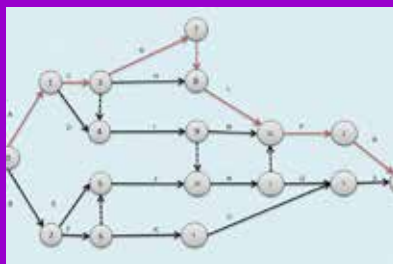
INTRODUCCIÓN

Desde la década de los cuarenta del siglo pasado, la aplicación militar de la Investigación Operativa en la toma de decisiones ha sido muy rentable, mejorando la utilización de los recursos militares. Uno de los estudios recientes que se han realizado en nuestro Ejército fue la redistribución de cinco modelos diferentes de armamento entre sus unidades. Dicho estudio, solicitado por la Subdirección de Abastecimiento, tuvo como objetivo minimizar las distancias que recorrer por los vehículos encargados de llevar a cabo el transporte. Las variables que se generaron en este estudio fueron considerables, dado el alto número de unidades que entregaban y recibían armamento. La solución definitiva del problema se alcanzó mediante el tratamiento informático de una técnica de Investigación Operativa.

El Ejército estadounidense utilizó la Investigación Operativa para apoyar el despliegue en las operaciones Escudo y Tormenta del Desierto, llevadas a cabo para liberar a Kuwait de la invasión iraquí. El Grupo de Análisis del Military Airlift Command apoyó durante dicho conflicto la configuración de los grupos de ataque asignando los diferentes medios aéreos. Los medios aéreos procedían de distintos aeropuertos o portaaviones y requerían la asignación de frecuencias de comunicación, puntos de encuentro, horas de operaciones, aeropuertos de regreso y corredores aéreos, entre otros parámetros. Todo debía estar coordinado con otros grupos de ataque y con las fuerzas navales y terrestres, manteniéndose como restricción el número de tripulaciones y los tiempos máximos de vuelo permitido. El sistema de apoyo a la decisión que emplearon se denominó Airlift Deployment Analysis System (ADANS) basado también en una técnica de Investigación Operativa.

DEFINICIÓN E HISTORIA

La Investigación Operativa, en adelante IO, la podemos definir como la ciencia que apoya la toma de decisiones mediante modelos matemáticos resueltos informáticamente. El origen de la IO tiene sus raíces en servicios militares estadounidenses y británicos prestados en la Segunda Guerra Mundial. Estos servicios tenían como objetivo la asignación óptima de recursos durante el planeamiento de las operaciones militares. Los primeros grupos de IO, constituidos por científicos, contribuyeron al triunfo de la batalla aérea que libró Gran Bretaña así como al triunfo de las campañas del Atlántico Norte y Pacífico. La localización de los radares para ayudar a la Royal Air Force, el planeamiento de maniobras navales americanas



y la resolución de problemas logísticos complejos entre otros, fueron campos de aplicación de estas técnicas en el planeamiento militar. Incluso durante la Guerra Fría, la IO permitió aumentar el abastecimiento aéreo americano a la ciudad de Berlín tras el bloqueo terrestre por parte de la Unión Soviética.

Posteriormente y unida al desarrollo informático, la IO se aplicó en las organizaciones industriales. En esencia los equipos de IO debían enfrentarse a los mismos problemas militares pero en contextos diferentes. Hoy en día existe literatura que la denomina Ciencia de la Administración ya que apoya la toma de decisiones administrativas con un enfoque científico.

LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA EN EL EJÉRCITO DE TIERRA

El Servicio de IO en nuestras Fuerzas Armadas fue creado en 1965, y depende actualmente del Secretario General Técnico del Ministerio de Defensa. En nuestro Ejército existe la Unidad Central de Investigación Operativa (UCIO), orgánicamente encuadrada en la Sección de Técnicas de Apoyo a la Decisión, dentro de la estructura de la Subdirección de Asistencia Técnica, de la JCISAT. La UCIO tiene la capacidad de aplicar esta disciplina, evitando con ello tomar decisiones de carácter intuitivo y proporcionando una base racional a la toma de decisiones.

Cuando los analistas de la UCIO afrontan un estudio (más de treinta realizados últimamente) han de seguir una metodología. El paso más importante es la correcta definición del problema, que incluye la recopilación de toda la información relevante. Solo con esto ya se habrá avanzado mucho hacia su resolución.

Una vez bien definido, el siguiente paso es formular matemáticamente el problema y aplicarlo, normalmente en una hoja de cálculo aprovechando su flexibilidad y potencia. Este paso es muy importante porque la forma en la que se plantea el modelo matemático va a determinar si se encuentra o no la solución satisfactoria. Por último, se presentan el modelo matemático y sus soluciones al grupo de trabajo en el que se esté participando.

METODOLOGÍA

La resolución de los problemas de toma de decisiones se basa en el planteamiento de modelos

matemáticos que representen la realidad lo más fielmente posible, evitando la toma de una decisión precipitada o poco fundamentada.

Si en un problema se sabe la función matemática que se debe utilizar y se conocen los datos, entonces se emplean los modelos determinísticos. Al igual que la suma de dos números tiene un único resultado, las técnicas de programación matemática que se emplean para construir este tipo de modelos también tienen un único resultado. Los campos donde se pueden aplicar son, entre otros: la distribución de recursos, los problemas de inventario, de personal, de almacenamiento, de redes, de asignación de transporte, de distribución de tareas, de planificación de una plantilla, de configuración óptima de carga, de asignación de recursos, de compra a proveedores, de cobertura o de localización.

Cuando en un problema se conoce qué función se ha de emplear, pero alguno de los datos adquiere valores según una probabilidad conocida, entonces se aplican modelos estocásticos. La técnica

Escudo del Gabinete de Investigación Militar Operativa





aplicable en estos modelos es la simulación. La simulación puede aplicarse en supuestos tácticos, duraciones de proyectos, descargas de mercancías en centros de distribución, reparaciones en talleres o las entregas de stocks. La aplicación denominada Simulador de Personal (SIMPER), realizada recientemente por la UCIO para el Estado Mayor y para el Mando de Personal del Ejército, implementa la ley de la carrera militar mediante algoritmos programados y consultas a una base de datos. Esta aplicación utiliza los datos de los efectivos del Ejército de Tierra para analizar su evolución a lo largo de los ciclos de ascensos.

Cuando en un problema no se sabe la forma de la función, pero sí se conocen los datos y también los resultados de la operación, entonces se aplican modelos predictivos. La técnica más común para estos modelos es la serie temporal. El objetivo de una serie temporal es estimar la solución del problema en un momento del tiempo, sabiendo que tenemos ordenados los datos de momentos de tiempo anteriores. El campo donde se puede aplicar la serie temporal es, por ejemplo, en la estimación de la demanda de

un determinado artículo o de un determinado servicio.

CONCLUSIONES

En el Ejército, la Investigación Operativa es una herramienta indispensable de análisis, planificación y ejecución cuando la toma de decisiones en operaciones militares o administrativas es compleja. Su empleo ahorra costes y recursos.

Cualquier mando de primer nivel que tenga una necesidad en este sentido, dispone de la UCIO para llevar a cabo cualquier tipo de estudio. La UCIO es una unidad de gran utilidad que facilita el apoyo a la decisión.

La definición del problema y la recopilación de la información son etapas muy importantes en los estudios de Investigación Operativa. La participación de personal de la UCIO en grupos de trabajo les permite captar las condiciones reales del problema y detectar los puntos de decisión a apoyar.

La principal función que tiene el personal de Investigación Operativa es emplear su formación y experiencia para elegir el modelo matemático que mejor apoye a la decisión. ■



Aproximación al Ejército desde una perspectiva sociológica

Mariano Martín Sanz. Teniente Coronel. Infantería.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra



LA SOCIOLOGÍA APORTA CONOCIMIENTOS ÚTILES

La Sociología es la ciencia que estudia de forma sistemática la sociedad humana, para lo que utiliza una metodología y unas técnicas científicas. Como resultado de estos estudios, presenta una serie de hechos y cifras de orden social, a las que trata de dar una interpretación o explicación.

Los conocimientos científicos proporcionados por la Sociología y el propio acercamiento a la realidad del día a día desde un punto de vista diferente nos aportan una perspectiva que aplicada a nuestra vida diaria nos puede ser útil en varios aspectos: Ayuda a *relativizar las creencias y principios universales*, dándoles por tanto un valor relativo, que no tiene por qué corresponderse con nuestra experiencia personal y que debe hacer referencia al marco sociocultural en el que se circunscribe. Facilita un *conocimiento de las reglas de juego sociales* y contribuye a valorar las opciones que tenemos de conseguir determinadas metas en función de las limitaciones y oportunidades que se brindan según los condicionantes propios del entorno en el que se desarrollan. Ayuda a *entender el comportamiento de las personas* teniendo en cuenta su entorno social, así como sus circunstancias ambientales, de manera que seamos capaces de apreciar los sufrimientos y méritos de aquellos que se comportan de manera distinta a la nuestra. Da las claves para poder *conocer e interpretar mejor el origen de los conflictos entre grupos de personas diferentes* y las situaciones de crisis, lo que en cierto modo nos acerca más a afrontar el proceso de solución de esos problemas. Facilita herramientas para *defendernos de las manipulaciones* tanto ideológicas como ambientales, y en definitiva nos hace más libres en nuestra conducta personal.

LA SOCIOLOGÍA MILITAR

Tiene sentido hablar de sociología militar desde el punto de vista de que el Ejército es una organización en la que se reproducen todos los procesos de relaciones humanas propios de cualquier organización, con las características propias de la institución militar (cultura, tradiciones, valores...). Por lo tanto está justificado emplear las técnicas sociológicas para afrontar determinados estudios que puedan suministrar información al mando para facilitarle el proceso de toma de decisiones.

Los primeros estudios sobre sociología militar en España, se van formalizando a partir de la aparición del libro del sociólogo americano Janowitz *El soldado profesional*, publicado en 1960 y posteriormente



Sociología



*Ciencia que se dedica al estudio de los **grupos sociales** (conjunto de individuos que conviven agrupados en diversos tipos de asociaciones). Analiza las formas internas de organización, las relaciones que los sujetos mantienen entre sí y con el sistema, y el grado de cohesión existente en la estructura social.*



actualizado en 1974 a raíz de la profesionalización del Ejército de EEUU. Hay que considerar dicha publicación como un referente en los orígenes de la sociología militar en nuestro país.

Teniendo en cuenta que la institución militar dispone de unos recursos materiales y una tecnología que tiene que ver con el ejercicio legal y legítimo de la violencia, su personal tiene que estar comprometido con el ejercicio responsable de sus acciones así como con los riesgos que ello trae consigo. Estas circunstancias y condicionantes confieren unas peculiaridades a la organización militar que le son propias y la diferencian de otras organizaciones.

A continuación se presentan algunas áreas en las que la Unidad de Sociología del Ejército de Tierra (USET), de la Sección de Técnicas de Apoyo a la Decisión, de la Subdirección de Asistencia Técnica, de la JCISAT, trabaja desarrollando

Morris Janowitz (Izquierda) y Charles C. Moskos (derecha), sociólogos americanos precursores de la sociología militar



líneas de investigación (entre las más de treinta realizadas últimamente), de cuyos resultados eleva información al mando (Estado Mayor y Mandos de Primer Nivel del Ejército) para facilitar la toma de decisiones, tanto a corto como a medio o largo plazo.

CAMPOS DE ACTUACIÓN DE LA SOCIOLOGÍA MILITAR

En el seno del Ejército se está viviendo una dualidad que, desde el punto de vista sociológico, es interesante estudiar por la cantidad de elementos en transformación que pone en juego (cultura y tradiciones, valores y procedimientos de actuación, etc), es la dualidad de **enfoque institucional versus enfoque ocupacional**. La profesión militar se está abriendo a la influencia proveniente de la sociedad civil de la que va asimilando no solo técnicas y procedimientos que va incorporando a su actividad diaria, sino que además es permeable a los usos y costumbres de profesiones y oficios con los que de alguna forma se relaciona y con los que comparte áreas de trabajo.

Ese proceso de adaptación a las influencias provenientes del enfoque ocupacional, repercute en cierto modo en los niveles motivacionales de los miembros de la institución militar. Resulta interesante estudiar si la escala de motivaciones de los militares está siendo afectada por los nuevos procedimientos de trabajo así como por el sistema de recompensas de todo tipo asociadas a los mismos. Profundizando un poco más, si las motivaciones cambian, hay que pensar que las actitudes también lo hacen y como consecuencia eso se puede apreciar en la conducta manifiesta, circunstancia que es posible conocer mediante una observación planificada. Resulta interesante investigar desde la Sociología en qué modo la cultura de la institución militar convive con los modos y maneras estandarizadas de realizar las tareas y ocupaciones en la actualidad.

El cambio que la sociedad está teniendo en los últimos tiempos está calando en los miembros de la carrera militar, profesión muy exigente en cuanto a dedicación, cambios de destino o misiones en el extranjero, que requieren traslados o separaciones familiares. La entrada masiva de la mujer en el mercado laboral, y su ingreso en el ejército que ha propiciado matrimonios

entre militares, ha producido un cambio en las familias tradicionales provocando un complejo encaje entre el ejercicio de la profesión y la dedicación a la familia. Los cambios sociales provocan cambios en la organización militar y en la conducta de las personas, y los valores y pautas de conducta tradicionales castrenses están sufriendo un proceso de cambio que propicia planteamientos nuevos tanto en el nivel institucional como personal.

La **vocación para la carrera militar** no solo está siendo influida por el cambio de la sociedad, sino también por la situación del mercado laboral. La Sociología ayuda a conocer mejor a los militares acercándonos al conocimiento de los criterios de que se sirven para decidir no sólo ser militares, sino además saber por qué eligen un determinado ejército y una determinada arma o especialidad. La descripción precisa del perfil motivacional de los militares, harán más eficaces las campañas de publicidad de la profesión militar y facilitará los procesos de captación y selección de candidatos a incorporación a la carrera militar.

Un campo de trabajo de la Sociología es el de **las academias militares** que han ejercido tradicionalmente como centros de socialización de alumnos militares, inculcándoles unos valores que de alguna forma condicionaban el comportamiento de los militares. La homologación del sistema de formación militar con el sistema educativo universitario, crea un nuevo marco de régimen académico al que será interesante hacer un seguimiento desde el punto de vista sociológico para ver los efectos que está provocando tanto en el nivel institucional como personal.

La profesión militar posee unas características que le son propias y condicionan a sus miembros a realizar una serie de cambios de destino que ocasionan el traslado de domicilio del militar y su familia. Estos cambios de destino están propiciados por la planificación y regulación que se hace de la **gestión de vacantes y destinos** que permiten, por un lado, conseguir un nivel de operatividad a la organización militar y, por otro lado, un grado de desarrollo profesional y personal. Desde la Sociología se puede contribuir al proceso de equilibrio que se debe dar entre los objetivos propios de la organización militar y las decisiones personales que se pueden tomar



para elegir determinadas metas. Sobre todo es en el ámbito de los condicionantes sociales y personales en el que la Sociología es más útil, pues puede asesorar al mando sobre el papel que desempeñan en las decisiones personales aspectos como la edad, sexo, situación familiar, nivel de formación, etc.

Otro aspecto en el que la Sociología puede contribuir a la gestión de la organización es en la aplicación de los **sistemas de evaluación, promoción y recompensa**. La motivación interna de pertenecer a una institución con prestigio, que se debe a unos valores, y la satisfacción del deber cumplido conviven con otros niveles de recompensas externas, asociadas a incentivos de tipo económico y a la promoción profesional. Tradicionalmente la promoción y remuneración han estado asociadas a aspectos como empleo, escala, tiempo de servicio que marcaba el desarrollo de la carrera así como el nivel retributivo. Con el tiempo el sistema está cambiando al

ponderar más en el desarrollo de carrera aspectos como el mérito, la dedicación, la capacitación, etc. Este cambio compromete el comportamiento de los militares, de manera que hay que ofrecer soluciones que hagan compatibles los procesos de integración y cohesión con los niveles de calidad y eficacia institucional en una sociedad competitiva, y a la vez mantener la motivación de los militares en un nivel alto.

La profesión militar en cuanto a **realización de tareas y cometidos** ha experimentando grandes cambios que, de alguna forma, han contribuido a modificar pautas de comportamiento de los militares y donde las técnicas sociológicas pueden ayudar a entender esos cambios y afrontarlos de manera no traumática. Los cambios continuos en la tecnología militar (sistemas de armas, mando y control, comunicaciones...) no solo conllevan reestructuraciones en la organización, sino que además el conocimiento y dominio de esa tecnología supone un esfuerzo

suplementario de los militares que va más allá del trabajo cotidiano y representa un desafío permanente en el afán de estar a la altura de las exigencias.

Otro aspecto al que puede contribuir la Sociología es el relacionado con **el ejercicio de la autoridad**. Para Janowitz «*la autoridad militar es una extraña mezcla de reglamentos oficiales, experiencia y confianza mutua con un fuerte componente de autoridad personal*». La institucionalización de esa autoridad y la especialización de tareas van marcando qué aspectos de esa autoridad son esenciales y cuáles deben dar paso a otro tipo de autoridad más basada en las competencias. En una organización tan jerarquizada como la militar en la que se está expuesto a situaciones de riesgo y donde hay que tomar decisiones de manera rápida y asumirlas y ejecutarlas a veces de manera automatizada e instintiva, la disciplina y la autoridad son dos

pilares sobre los que se sustenta la buena marcha de las unidades. No obstante, la institución militar está sufriendo una serie de cambios pasando de una forma autoritaria del ejercicio de la autoridad y la administración de la disciplina a unos métodos más persuasivos, más centrados en la motivación de grupos de trabajo, en incentivar iniciativas y en el liderazgo basado en la competencia técnica y táctica, pero también sustentada por la ejemplaridad y la manifestación de valores propios de la institución. El ejercicio del mando es cada vez más complejo y difícil y requiere de unas habilidades que por lo general se pueden adquirir con ayuda de las ciencias sociales y del comportamiento, entre las que se incluye la Sociología.

En el día a día de la actividad de las unidades militares pueden aparecer **manifestaciones propias de conductas desadaptadas** que son producto de un mal funcionamiento de la relación entre

Las nuevas misiones suponen retos de adaptación a nuevos ambientes y situaciones



los diferentes grupos sociales que conviven y que a veces ocasionan un daño importante a la cohesión y buen funcionamiento de la unidad. En ese aspecto nos enfrentamos a objetos de estudio de la Sociología relacionados con problemas de desadaptación como el consumo de sustancias prohibidas (alcohol y drogas), la manifestación de conductas inadaptadas (faltas de disciplina y delitos) o problemas ocasionados por procesos de integración de minorías sociales dentro del Ejército (extranjeros, mujeres...).

La proliferación de **misiones fuera de territorio nacional** es fuente de nuevos estudios de índole sociológica, donde comparte áreas de estudio con la psicología. Desde la Sociología se puede ayudar a conocer mejor el proceso de adaptación de los militares a las nuevas misiones, el enfrentamiento a situaciones de riesgo, el trato con personas de otras culturas, la convivencia prolongada fuera del entorno habitual. Una de las situaciones que se muestra más complicada para los militares en misiones fuera de territorio nacional es la convivencia fuera del entorno familiar y el proceso de readaptación del militar con los miembros de su familia y el entorno cercano.

METODOLOGÍA DE ESTUDIO EN LAS CIENCIAS SOCIALES

Para investigar en esa diversidad de áreas de estudio, la Sociología se sirve de una serie de técnicas que conforman dos tipos de metodología diferentes: la de corte cualitativo y la de corte cuantitativo.

La metodología cualitativa abarca un conjunto de técnicas de investigación que tratan de conocer fundamentalmente el cómo y el porqué del comportamiento humano en grupo. Para conseguir los objetivos marcados en sus investigaciones, se sirve de pequeñas muestras, pequeños grupos o individuos a los que somete a una serie de procesos provocando en ellos una serie de respuestas o reacciones que observa y estudia de manera sistemática. Aplicando unas técnicas concretas, el sociólogo trata de facilitar la expresión de las emociones y sentimientos y está atento a su manifestación a través del lenguaje y la comunicación no verbal. Se requiere por parte de los investigadores un profundo conocimiento de los mecanismos psicológicos que entran en juego en los grupos humanos, así

como el dominio de técnicas grupales que tienen que ver con la dirección y coordinación de los individuos en distintas situaciones.

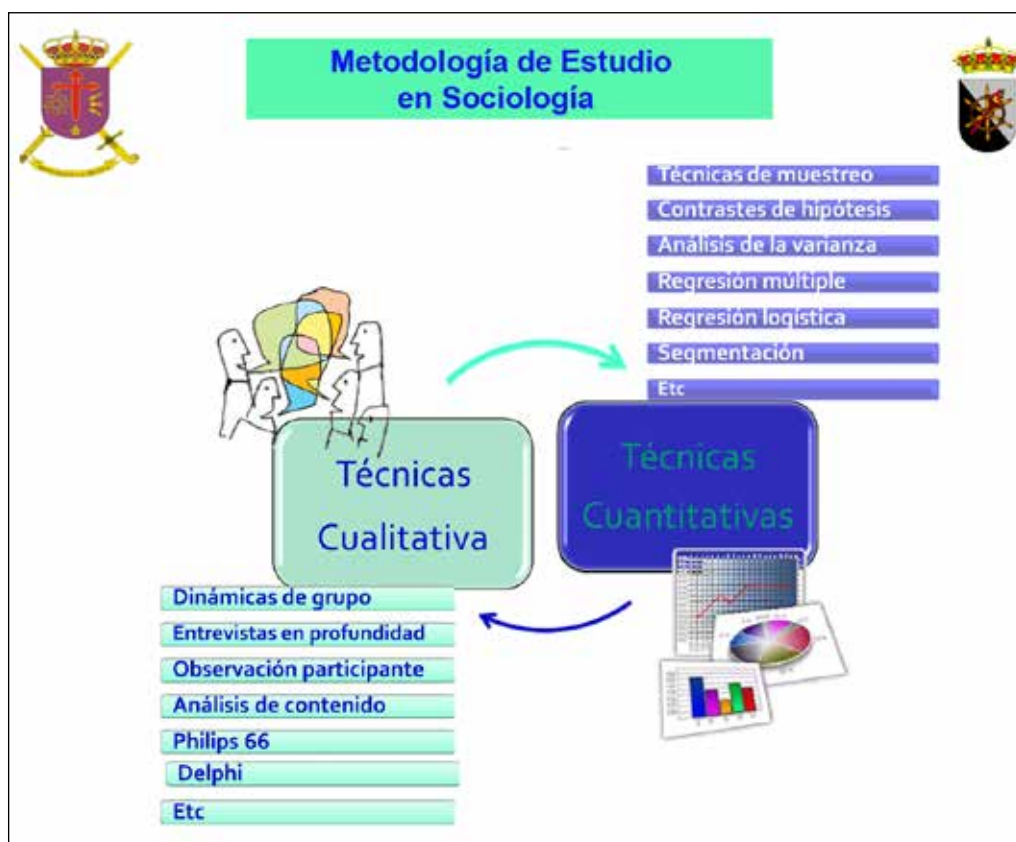
Las técnicas más conocidas de esta metodología son la entrevista en profundidad, los grupos de discusión, dinámica de grupo o las técnicas de trabajo en grupo. Además, los investigadores se sirven de técnicas dirigidas al inconsciente para eliminar barreras racionales y provocar que surjan determinadas motivaciones. La observación participativa es muy utilizada cuando se quiere recabar información del comportamiento de los grupos sociales en su entorno natural, sin alterar el medio. También son técnicas cualitativas el análisis de documentación escrita, la investigación bibliográfica o la indagación en la historia próxima y remota, así como la investigación de las redes sociales.

Por su parte, la **metodología cuantitativa** trabaja con grandes números, compuestos de muestras representativas de determinadas poblaciones, sondeos dirigidos a determinados colectivos o incluso censos de población. Esta metodología permite manejar los datos de forma numérica para lo que se sirve de las herramientas propias del campo de la estadística y las matemáticas. Para poder utilizar la metodología cuantitativa se requiere que los elementos o individuos a estudio compartan una serie de características para que con los resultados obtenidos se pueda hacer un análisis de tipo descriptivo que tenga un cierto nivel de generalización y que facilite algún grado de predictibilidad cuando nos referimos al comportamiento individual o de grupo.

Las encuestas o entrevistas estructuradas son las técnicas más utilizadas en esta metodología y, en menor grado, el diseño de experimentos sociales. Las herramientas más utilizadas para este tipo de técnicas son las provenientes del campo de la estadística y las matemáticas y se aplican por lo general mediante programas o aplicaciones informáticas desarrolladas al efecto (SAS, SPSS...).

La metodología cualitativa y la cuantitativa conviven en la investigación sociológica y en muchos casos se complementan, mientras que la investigación cuantitativa describe las conductas, responde al qué y en qué proporción o medida, la metodología cualitativa trata de dar respuesta al cómo y sobre todo al porqué.

Los estudios más conocidos en el campo de la sociología provienen del empleo de la



metodología de encuestas, en cuyo desarrollo se utilizan las siguientes herramientas: En la fase inicial, técnicas cualitativas (entrevista en profundidad, grupo de discusión de expertos o utilización de «tormentas de ideas») para elaborar un cuestionario con la mayor amplitud de alternativas posibles. En la fase central, se emplean herramientas cuantitativas (diseño de muestreo y su posterior análisis mediante distintas técnicas matemáticas como tablas de contingencia, segmentación, análisis de la varianza...) para procesar y sistematizar el gran número de datos recogido. En la fase final resulta interesante volver a trabajar con pequeños grupos, utilizando técnicas cualitativas para conseguir conocer el porqué de determinadas conductas que aparecen en el informe de la encuesta y así poder dar una explicación más precisa de los resultados.

La metodología cualitativa puede ser utilizada como una inagotable fuente de formulación de hipótesis, en tanto que la metodología cuantitativa facilitaría los recursos científico-matemáticos para contrastar esas hipótesis formuladas sobre aspectos de índole social.

CONCLUSIONES

Como conclusión a esta presentación, conviene subrayar que la Unidad de Sociología del Ejército (USET) es una unidad de gran utilidad que, usada adecuadamente, facilita al mando la toma de decisiones. La realización de estudios sociológicos es beneficiosa para nuestro Ejército y todos sus miembros. Cualquier mando de primer nivel puede contar con la USET para la realización de estudios de índole sociológica en su ámbito de responsabilidad.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

- Moskos, Charles C. *Lo militar: ¿Más que una Profesión?* Ministerio de Defensa. Madrid, 1991.
- Keegan, John *El rostro de la Batalla*. Ediciones Ejército. Madrid, 1990.
- Janowitz, Morris. *El Soldado Profesional*. Ministerio de Defensa. Madrid, 1990.
- Maciones, John J y Plummer, Ken. *Sociología*. Pearson Prentice Hall. 2005.
- Uña, Octavio y Hernández Sánchez, Alfredo. *Diccionario de Sociología*. ESIC, 2004. ■



El Apoyo Geográfico a las Operaciones

Luis Pérez Hernández. Teniente Coronel. Artillería.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra



INTRODUCCIÓN

La información geográfica (IG) es un elemento esencial e imprescindible para la preparación, el planeamiento y la conducción de las operaciones militares. La obtención y distribución de dicha información es un proceso que requiere un gran esfuerzo y un tiempo del que normalmente no se dispone, sobre todo al inicio de las operaciones,

cuando la demanda de información geográfica es mayor.

La distribución geográfica de las operaciones donde participan tropas españolas incrementa notablemente la dificultad de dicha obtención y exige una mayor capacidad de reacción a los centros productores de cartografía. Antes se centraban esencialmente a realizar cartografía nacional, y hoy día su atención se dirige a cualquier lugar del mundo donde se desarrollen o puedan llegar a desarrollarse las operaciones en el exterior.

El apoyo geográfico no consiste únicamente en suministro de mapas impresos a las unidades sino que aporta otras capacidades a la Fuerza como la actualización y generación de la IG directamente sobre el terreno (lo que aumenta la calidad y cantidad de los datos), tratamiento de la misma adaptado a las necesidades, análisis y explotación de la información, servicios *web*, impresión, levantamientos topográficos de precisión, instalación de redes geodésicas, distribución coordinada y controlada de la IG, e instrucción y asesoramiento en materias geográficas.

Toda acción que aporta alguna de esas capacidades forma parte del apoyo geográfico a las operaciones, cuyo fin último es proporcionar a nuestras tropas información geográfica de forma oportuna, precisa y eficaz. Dicho apoyo se realiza tanto desde territorio nacional, en el Centro Geográfico del Ejército (CEGET), como desplegando personal especializado en el terreno. La información geográfica que se ha de entregar a las unidades tiene que ser adecuada al nivel de mando (a nivel estratégico, escala 1M, hasta el táctico, que puede llegar a cartografía de escala 5K) y a las capacidades del demandante.

Para disponer de estas capacidades en el terreno, el Centro Geográfico (CEGET) cuenta con la Unidad Geográfica del Ejército de Tierra (UGET), creada en el año 2002 y dotada de personal y medios especializados para poder llevar a cabo esta misión.

Dicha unidad posee una estructura modular que le permite adaptarse a las necesidades específicas de cada unidad, desplegando los medios y el personal necesarios en cada misión.

La Unidad Geográfica, como parte desplegable del CEGET, participa activamente en numerosos ejercicios y aporta los medios y el personal necesarios a diferentes organizaciones y misiones. En el Eurocuerpo, aportando capacidades a la *Combined Geographic Support Unit* en la modalidad de afiliación, se contribuye al EU BG2014 (European Union Battle Group 2014), se participa en ejercicios con la UME (Unidad Militar de Emergencias) o con el NRDC SP (Cuerpo de Ejército de Despliegue Rápido OTAN de España), etc. Estos ejercicios son necesarios para poder mantener la eficacia de dicha unidad.

MARCO DE ACTUACIÓN

Las operaciones normalmente son combinadas y en ellas participan diversos países y organizaciones de diferente género. Esta característica hace necesaria una coordinación exhaustiva, controlando qué se produce, qué se distribuye y a quién. Esto evita que las naciones produzcan datos sobre una misma zona, malgastando recursos, asegurando que en cada operación los usuarios utilicen siempre la misma información geográfica (siguiendo desde el punto de vista geográfico el principio básico *fight off the same map*: combate sobre un mismo mapa) y evitando que la información caiga en manos no deseadas o en usuarios que no hayan contribuido al esfuerzo común.

El intercambio de información entre los diferentes participantes en una operación obliga a que los datos sean interoperables. En el caso de la información geográfica, esto adquiere un carácter primordial a la vez que complicado. No solo hay que conseguir que los datos se puedan leer en otros sistemas sino que las estructuras de las bases de datos deben ser iguales para poder explotarlos, los archivos *ráster* (cartografía, imágenes satélite, etc)

deben mantener la simbología empleada para que al representar la información sea la misma... Así se consigue que la información pueda alimentar los diferentes sistemas de los países y ejércitos participantes en una operación.

COORDINACIÓN

Para coordinar internacionalmente dichas tareas los especialistas participan en reuniones internacionales donde se fijan los programas de producción, procedimientos, técnicas y doctrinas necesarios para realizar dicho apoyo.

Así, por ejemplo, en estos grupos de trabajo en OTAN se fijan documentos doctrinales, se establecen compromisos para las operaciones en curso y las futuras, se asegura la interoperabilidad o el trabajo específico para una operación. Lo mismo se realiza en otras organizaciones como Eurocuerpo o Unión Europea.

Existen también reuniones puramente técnicas donde se fijan los estándares o aquellas en que se establecen las especificaciones de las producciones específicas, como la del *Multinational Geospatial Coproduction Program* (MGCP).

COPRODUCCIONES EN APOYO A LAS OPERACIONES

La participación española en las producciones internacionales ha sido decisiva para poder proporcionar la información actualizada a las unidades desplegadas en operaciones.

Unidad Geográfica del ET



La producción del proyecto VMAP proporcionó a todas las naciones participantes en él, la capacidad de disponer de cartografía de todo el mundo, de nivel estratégico (cartografía de escala 1M y 500K) y de nivel operacional (escala 250K).

La cartografía e información geográfica a nivel táctico (escalas desde el 10K hasta el 5K) es un recurso más crítico, dado que es precisamente la que utilizan unidades tácticas y en este nivel no se dispone de datos de todo el mundo. Es evidente que en las naciones desarrolladas existe dicha información y normalmente se puede acceder a ella, por ejemplo, a través de Internet (en algunos casos se establece por ley la obligatoriedad de publicar dichos datos, como por ejemplo la Normativa de la Infraestructura de Datos Espaciales para Europa). Pero precisamente en dichas áreas normalmente no se llevan a cabo las operaciones, se realizan en lugares menos desarrollados donde la cartografía de este nivel no existe.

Para paliar dicha falta de información en este nivel, en el año 2007 España se unió al programa MGCP. El resultado ha sido excelente y sin duda el esfuerzo realizado ha merecido la pena. Ahora ya podemos poner a disposición de nuestras tropas esa información fundamental para el desarrollo de operaciones como ISAF, EU NAVFOR, Malí..., zonas donde hasta hace pocos años la información geográfica disponible era inexistente o estaba totalmente anticuada.

Producción cartográfica



CASO PRÁCTICO: AFGANISTÁN

La Fuerza Internacional de Asistencia para la Seguridad (ISAF) ha sido un claro ejemplo de empleo y despliegue de estas capacidades. En febrero de 2012 había unos 200 especialistas en IG desplegados, dando apoyo a la operación.

Afganistán tiene una extensión un poco mayor que la de España. Para ello, en términos de producción, se necesitan unas 1.207 hojas cartográficas de escala 1:50.000. Esto supone un esfuerzo enorme para el centro geográfico militar de un solo país, pero asumible si todos los países participantes en la operación unen sus recursos.

En 2007, la cartografía de nivel táctico (cartografía rusa a escala 1:50.000) de la que se disponía era anticuada, estaba en una proyección cartográfica no válida para nuestros sistemas, la toponimia era errónea y se hallaba escrita en cirílico, y la calidad de la misma dejaba bastante que desear.

Algunas naciones habían comenzado a producir datos y mapas para sus tropas de forma independiente. Hasta ese momento la coordinación del apoyo geográfico había sido nula. Los países producían cartografía de las mismas zonas, sin intercambiar la información, lo que incluso llegó a provocar que dos naciones planificaran una misma operación combinada sobre dos sitios diferentes por utilizar distintas fuentes cartográficas, aunque pudieron darse cuenta del error poco antes de lanzar la misión.

A finales de 2007, el jefe de la Sección de Apoyo Geográfico del Joint Force Command Brunssum se puso en contacto con todas las naciones participantes en la operación y organizó una reunión para intentar concienciar a las naciones de las ventajas de realizar un trabajo conjunto para Afganistán. Aquella reunión fue el nacimiento del Afghan Coordination & Capability Working Group (Grupo de Capacitación y

Coordinación de Afganistán) desde donde se coordina el apoyo geográfico a ISAF.

En dicho grupo de trabajo, el CEGET coordinó con Italia y el resto de las naciones desplegadas en el Regional Command WEST, la cartografía a producir. La autorización y los fondos para ejecutar esta labor fueron proporcionados por el Estado Mayor del Ejército.

España produjo 56 hojas de las provincias de Bagdhis y Herat. Los datos vectoriales originales provinieron del programa MGCP (cuatro celdas de 1° x 1°). En aquella época el proyecto estaba iniciándose, por lo que los países encargados de Afganistán, cambiaron sus prioridades de producción y se centraron en esta zona para poder terminar el trabajo cuanto antes.

En el CEGET, tras un año de negociación y de establecer los requisitos técnicos, el trabajo de producción comenzó en enero de 2009. Tras recibir los vectores brutos de MGCP (producidos por Canadá, República Checa y los países nórdicos), se tardó un mes y medio en diseñar el flujo de trabajo, producir la información en formato *ráster* e imprimir las 17 primeras hojas, aquellas que tenían una mayor prioridad; en total, 170.000 copias. Estos plazos de tiempo tan breves dan a entender tanto el esfuerzo realizado como la alta cualificación técnica del personal español en esta materia. En total se imprimieron y enviaron a la zona 10.000 copias de cada hoja (más de medio millón de planos).

La producción de las hojas cartográficas tuvo sus peculiaridades. Los datos MGCP no contienen información altimétrica, con lo que las curvas de nivel y los puntos de cota fueron elaborados con los modelos digitales del terreno provenientes de la *Shuttle Radar Mission* (misión lanzada por la NASA para el cálculo de un modelo digital del terreno en el que hay una cota por cada 25 metros).

La toponimia también fue otro problema. Para generar una base de datos común y fiable, la *National Geospatial Agency* (Agencia Geoespacial Nacional estadounidense) desplegó personal en el terreno. Y, por último, hubo problemas con los límites tanto nacionales como internacionales, dado que ni las autoridades locales ni las de otros países se ponen de acuerdo sobre la situación de los mismos. Dichos límites no están todavía legalmente reconocidos, como

se explica en la información marginal de la hoja, así que es posible que no concuerden con la realidad. Tradicionalmente los límites administrativos son una fuente continua de conflictos. En 2011 murieron varios soldados paquistaníes al enfrentarse a tropas de la OTAN por no estar claro dónde se encontraba la frontera, lo que ha obligado a que en algunas hojas cartográficas haya que dibujar dos límites. A esto se añade el desconocimiento de los límites provinciales, que además provocan conflictos entre las diferentes tribus que habitan el país.

Aparte de la producción en papel, se realizaron y distribuyeron en formato digital los denominados *Afghan Image Maps* (Cartografía de Afganistán hecha con imágenes e información añadida a la misma), ficheros *ráster* compuestos de imagen satélite con información vectorial y textos que ayudan a la identificación de los elementos que aparecen en la imagen.

Para que la información utilizada y distribuida en las operaciones fuera la misma, la célula GEO del Joint Force Command Brunsum designaba qué información geográfica (*Designated Geographic Information*) se podía utilizar, haciendo posible ese concepto ya mencionado: «Combate sobre un mismo mapa».

Todas las naciones informaban a las demás de lo producido y la cartografía tanto impresa como digital se enviaba a la sede de la *Defence Logistic Agency* estadounidense (Agencia Logística de la Defensa: DLA) en Alemania, desde donde partían hacia el Depósito de Mapas del Teatro de ISAF situado en Kandahar. Asimismo, desde la DLA enviaban una copia de dicha información al resto de naciones (tanto mapas, como imágenes o atlas) con lo que se aseguraba que todas las naciones dispusiesen de esta cartografía.

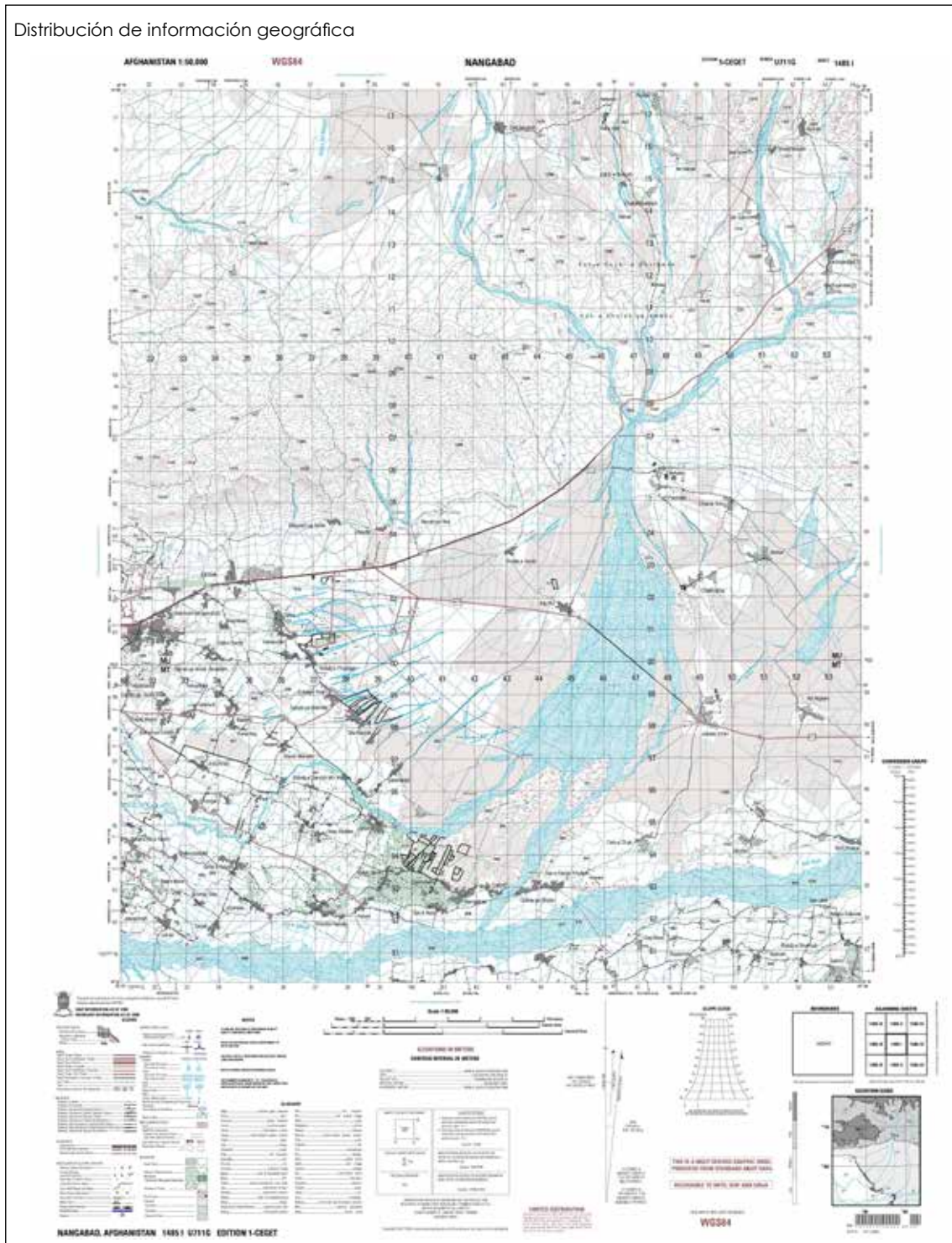
Por último hay que destacar la buena relación coste/beneficio de la cooperación. España produjo y actualizó 56 hojas de escala 50K y a cambio no solo recibimos en dicha escala toda la cartografía de la zona, sino toda la imagen satélite en multispectral a 60 cm de resolución, aplicación práctica de la economía de medio.

En febrero de 2012 había unos 200 especialistas en IG desplegados dando apoyo a la operación en los diferentes cuarteles generales, y en todos los mandos regionales (RC), normalmente aportados por las naciones que lideran

dichos mandos: en el caso del Mando Regional Oeste (RC WEST) un GeoTac print (denominación italiana de los equipos de apoyo geográfico) aportado por Italia y con base en Herat. España

concretamente aportó varias veces especialistas en geodesia y cartografía al ISAF Joint Command (encargado principalmente de la coordinación con los diferentes equipos de los RC).

Distribución de información geográfica



Se realizaron levantamientos topográficos de todos los aeropuertos del país, generando la información necesaria para el aterrizaje y despegue de las aeronaves. El CEGET desplegó equipos de campo varias veces directamente sobre el terreno para el cálculo de coordenadas de los aeropuertos de Herat y Qala i Nao, necesarios para el despliegue del sistema PASI (la última vez en enero de 2012).

En Afganistán no existe una red geodésica, labor que queda todavía por realizar, que es necesaria para llevar a cabo levantamientos topográficos de precisión, generación de catastros, ejecución de obras, levantamiento de infraestructuras, etc. Dicho levantamiento se está haciendo incluso mediante la instalación de estaciones permanentes que pongan los archivos de corrección a disposición de los usuarios, para poder calcular coordenadas en el terreno con una buena precisión.

La enseñanza es otro tema que se está intentando abordar. Se está intentando formar tanto al Ejército afgano como al personal del Servicio Cartográfico Nacional en el manejo de sistemas de información geográfica y en topografía, para que en un futuro puedan generar su propia cartografía.

CONCLUSIONES

El CEGET lleva muchos años produciendo información geográfica y dando apoyo a operaciones. Para continuar haciéndolo eficazmente es necesario mantener una alta capacidad y cualificación técnicas, adaptándose a las nuevas tecnologías y procedimientos, que en el ámbito de la geodesia y de la cartografía evolucionan de forma vertiginosa.

Las características de las operaciones que actualmente desarrollan nuestras Fuerzas Armadas complican la producción cartográfica, ya que demandan datos de cualquier zona del mundo



en un corto espacio de tiempo. Por ello resulta necesaria una coordinación internacional que satisfaga los principios de economía de medios y consiga una distribución centralizada de la información para que todos los actores dispongan de la misma.

El desarrollo de un concepto de apoyo geográfico, no solo a nivel Ejército de Tierra sino a nivel conjunto, y la inclusión en la doctrina de dicho apoyo como una capacidad operativa más, es esencial para que la información geográfica sea explotada de forma correcta y eficaz, utilizando al máximo todo su potencial. ■



Cartografía de Territorio Nacional. Series Cartográficas Normalizadas

José Luis Sánchez Tello. Comandante. Ingenieros.

Los Sistemas de Información y
Telecomunicaciones y la Asistencia
Técnica en el Ejército de Tierra



Uno de los cometidos¹ principales del Centro Geográfico del Ejército (CEGET), por no decir el más importante, ha sido históricamente proporcionar cartografía precisa de todo el territorio nacional a distintas escalas y lo más actualizada posible. Otros de sus cometidos es la generación de cartografía de las distintas zonas de operaciones en las que están implicadas nuestras tropas.

El CEGET produce la cartografía de territorio nacional atendiendo a las directrices marcadas en el Plan Cartográfico de las FAS (actualmente en vigor el de 2013 a 2016) y, por desarrollo de este, el Plan Cartográfico anual del ET. Estos planes especifican las necesidades de cartografía según escalas y prioridades. Las distintas escalas de cartografía se agrupan en series, que están definidas de acuerdo a los estándares OTAN y, en lo que a su aspecto se refiere, a las características tradicionales de la cartografía española.

SISTEMAS DE REFERENCIA Y PROYECCIÓN

Dependiendo de la escala de representación y de la antigüedad de la serie, se han empleado diferentes sistemas de referencia geodésicos y de proyección. El sistema de referencia altimétrico se ha mantenido invariable en todo este tiempo, tomando como referencias de altitudes los registros del nivel del mar en Alicante (para la Península), y las referencias mareográficas locales (para cada una de las islas).

El uso de los distintos sistemas de referencia se debe a la evolución de la precisión en la definición de los mismos a lo largo del último siglo, así como a la necesidad de integrarse en sistemas de referencia globales. Las coordenadas de un mismo punto son distintas en función del sistema de referencia de la cartografía que se esté empleando en cada momento, por ello es importantísimo saber en qué sistema se está trabajando. Emplear coordenadas de objetivos en un sistema sobre cartografía en otro puede llevarnos a cometer un error superior a 300 m.

Por convenio europeo, la cartografía se ha referido al sistema ED-50 (European Datum 1950²) hasta que en 2007³ se adoptó el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989⁴) como «sistema de referencia geodésico oficial en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares. En el caso de las Islas Canarias, se adopta el sistema REGCAN95».

Por otra parte, los estándares OTAN nos obligan a producir la cartografía empleando el sistema de referencia WGS-84 (World Geodetic System 1984⁵). Para poder dar cumplimiento a todos estos requerimientos se han adoptado



distintas soluciones que se detallarán al ver cada una de las series.

Hay una idea que debe quedar clara para no cometer errores a la hora de trabajar con cartografía en distintos sistemas de referencia: a efectos de lectura de mapas, los sistemas de referencia ETRS89 y WGS-84 se pueden considerar coincidentes, mientras que el sistema de referencia ED-50 requiere una transformación de coordenadas con los anteriores. Esta transformación aparece en las hojas de cartografía junto con el resto de información de la marginalia⁶.

En cuanto a la forma de representar la realidad en la cartografía, se emplean la proyección UTM (Universal Transversa de Mercator), para escalas mayores de 1:500.000 (por ejemplo la Serie L), y la proyección cónica conforme de Lambert, para escalas iguales o menores que ella (por ejemplo el Mapa General de España 1:1.000.000).

TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA DE REFERENCIA ETRS-89
AL SISTEMA DE REFERENCIA ED-50

COORDINATE CONVERSIONS ETRS-89 TO ED-50	
$\Delta X = + 111 \text{ m.}$	$\Delta Y = + 207 \text{ m.}$
$\Delta \phi = + 4",41$	$\Delta \lambda = - 4",71$

SERIES Y FORMATOS

Las series cartográficas publicadas actualmente por el CEGET⁷ se van a ver en detalle a continuación, ordenadas de menor a mayor escala.

A excepción de las series OTAN M681 y P612 (1:100.000), que solo están disponibles en formato papel, todas las demás series están disponibles, además, en formato digital ráster (tipo imagen: tiff, pdf...) y digital vectorial (para explotación en programas específicos de sistema de información geográfica: shape, mdb...).

Las bases de datos geográficos en formato vectorial de las distintas series se pueden agrupar en dos tipos: las *bases topográficas* y las *bases cartográficas*. Las *bases topográficas* son aquellas en las que los fenómenos geográficos representados están

situados exactamente en su ubicación en la realidad (sus coordenadas son las reales). Pertenecen a este tipo las de mayor escala: CMT, Serie L y Serie C.



Base topográfica

Las *bases cartográficas* son aquellas en las que los fenómenos geográficos no se representan exactamente en su posición real, sino en la posición que ocupan en el correspondiente mapa de papel. Este desplazamiento es necesario para que el mapa resulte legible y estéticamente correcto. A este tipo pertenecen las de menor escala: 1501-G, 250M, 1404 y Mapa General de España. Estas series son las herederas de las antiguas series 2C (escala 1:200.000), 4C (1:400.000) y 8C (1:800.000), que fueron sustituidas por las actuales de formato OTAN.

MAPAMUNDI

No se trata de una serie propiamente dicha, pues no se ha publicado ni hay existencias en almacén,



Mapamundi físico

pero puede ser impreso a petición. Existen dos versiones, uno geográfico y otro político. El político se ha formado en 2013 a escala 1:30.000.000, mientras que el físico se formó en 2011 a escala 1:33.000.000 y 1:19.000.000, aunque se pueden generar a cualquier escala.

El político contiene información de las banderas de las naciones, así como los países de mayor superficie y los más poblados. Emplea sombreado (solo en la superficie terrestre), que da sensación de relieve.

El físico incluye los principales accidentes geográficos mundiales. La altimetría y la batimetría⁸ se representan mediante tintas hipsométricas⁹ y sombreado.

MAPA GENERAL DE ESPAÑA (ESCALAS 1:1.500.000 Y 1:1.000.000)

El Mapa Militar de España originalmente fue concebido a escala 1:1.000.000. Posteriormente se ordenó la confección del mismo a escala 1:1.500.000 para poder ser incluido en la «Cartera del Soldado». Ambos son idénticos, con la excepción de su escala, y cubren todo el territorio nacional en una sola hoja.

Su sistema de referencia es ETRS89, y su proyección, cónica conforme de Lambert. La altimetría y la batimetría se representan mediante tintas hipsométricas y sombreado, que le dan sensación de relieve.



Mapa General de España (Escala 1:1.000.000). Detalle



Serie 1404 (Escala 1:500.000). Detalle

SERIE OTAN 1404 (ESCALA 1:500.000)

Cubre todo el territorio nacional peninsular y los archipiélagos de Baleares y Canarias en 15 hojas, algunas de ellas en formato especial. Las hojas estándar representan una superficie de 4° de longitud por 2° de latitud. La numeración y la simbología siguen criterios OTAN, la leyenda es bilingüe español-inglés.

Su sistema de referencia es WGS-84, y su proyección, cónica conforme de Lambert. La altimetría y la batimetría se representan mediante tintas hipsométricas, sombreado y curvas de nivel y batimétricas.

MAPA MILITAR DE CARRETERAS (ESCALA 1:400.000)

Es una guía de carreteras similar a las comerciales que cubre todo el territorio nacional con hojas desplegadas, con una serie de características que la hacen ser de gran utilidad militar. En el mapa se representan los campos de maniobras y tiro (CMT) de interés general, y al final de la guía aparece el acceso detallado a los mismos. También se representan las principales estaciones de servicio, apareciendo la totalidad de las concertadas (CEPSA) en un color distinto. Se adjunta una relación de gasolineras concertadas con algunos de sus servicios y su localización en la cuadrícula del mapa.

Incluye una relación de todas las poblaciones que figuran en el mapa, con indicación de su localización en el

mismo. Incluye también una relación de residencias militares con sus datos principales, así como un gráfico del Servicio de Recuperación de Vehículos con indicación de teléfonos de contacto.

SERIE OTAN 1501-GROUND Y SERIE 250M (ESCALA 1:250.000)

Son dos series que cubren todo el territorio nacional peninsular y los archipiélagos de Baleares y Canarias en 44 hojas, algunas de ellas en formato especial. Las hojas estándar representan una superficie de 2° de longitud por 1° de latitud. La distribución de las hojas de ambas series es idéntica, aunque no sus características.

La numeración y simbología de la serie 1501-G sigue criterios OTAN de simbología y apariencia, siendo la leyenda bilingüe español-inglés. La serie 250M es la versión de uso civil de la 1501-G, siendo su apariencia y numeración distinta.

El sistema de referencia de ambas es WGS-84, y su proyección, UTM.

SERIES OTAN M681, M682 Y P612 (ESCALA 1:100.000)

Tradicionalmente denominadas Serie C. Esta serie es la menor de las escalas grandes. Cubre la totalidad del territorio nacional, excepto posesiones en el norte de África, en 291 hojas de 40' de ancho por 20' de alto, algunas de ellas en formato especial. Su distribución es tal que cada hoja comprende cuatro hojas de la Serie L. Su numeración es del tipo «fila-columna» (por ejemplo, 7-11), estando situado el origen de las mismas al noroeste de la Península.

La orden de la formación de esta serie data del año 1902, por «*reducción [...] de los levantamientos efectuados por el Cuerpo de Estado Mayor y por la ampliación de las hojas del Mapa Itinerario, escala 1:200.000*». En distintas ocasiones a partir de esa fecha se acometió su producción, siendo regulada por distintas reales órdenes, decretos y reales decretos, pero sin llegar a finalizarse hasta el



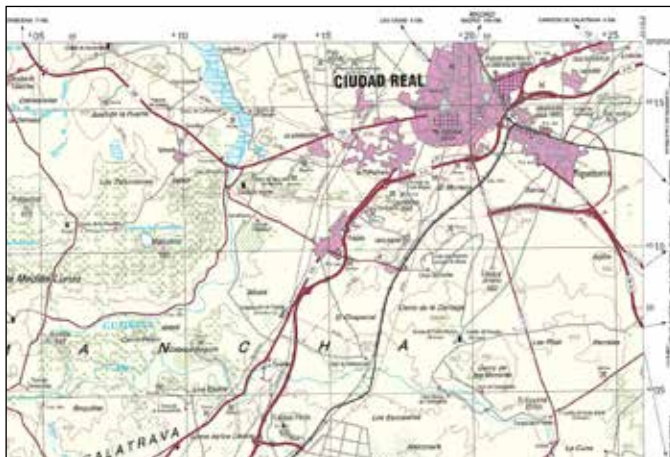
Guía Militar de Carreteras (Escala 1:400.000). Detalle



Serie 1501-G (Escala 1:250.000). Detalle



Serie 250M (Escala 1:250.000). Detalle



Serie M682 (Escala 1:100.000). Detalle

año 1993, en el sistema de referencia ED-50 con proyección UTM. Esta fue la primera y última vez que se ha completado.

En 1999 se le dio la denominación OTAN de series *M681* (Península y Baleares) y *P612* (Canarias). En la década del 2000 se retomó la idea de su actualización a partir de los datos geográficos de la Serie L guardados en base de datos.

El año 2010 supuso un hito para la Serie C, pues se firmó un acuerdo de coproducción con el Instituto Geográfico Nacional (IGN) para obtener una Base Topográfica Nacional a escala 1:100.000 (la BTN100), actualizada con ortoimágenes¹⁰ recientes y en el sistema de referencia ETRS89. Como resultado de este acuerdo, en 2013 se ha completado la BTN100, que, si bien no cubre el 100% de las necesidades de información geográfica requeridas para la producción de la Serie C, sí ha permitido retomarla a un ritmo superior al anterior. La serie ha pasado a denominarse *M682* (de momento únicamente se han publicado hojas de la Península), se publica en el sistema ETRS89 con proyección UTM.

Puesto que convive con las hojas publicadas en el sistema ED-50, se decidió cambiar el aspecto de la marginalia de cada hoja de acuerdo con el mismo criterio empleado con la Serie L, y que veremos posteriormente. El aspecto general de las hojas de la Serie C y de la Serie L es el mismo: la distribución de la marginalia es igual, los cuadros explicativos también (con sus particularidades), la leyenda es similar, e incluso la simbología empleada en el cuerpo del mapa es prácticamente la misma.

SERIES OTAN M7814, M7815, P713, P735 Y P736 (ESCALA 1:50.000)

Tradicionalmente denominadas Serie L. Esta es la serie de referencia de la cartografía producida en el CEGET. Cubre la totalidad del territorio nacional, incluidas las posesiones en el norte de África, mediante 1.044 hojas de 20' de ancho por 10' de alto, algunas de ellas de formato especial.

Su numeración, regulada por el RD. 1071/2007, es del tipo «fila-columna» (por ejemplo, 19-22), estando situado el origen de las mismas al noroeste de la Península. La coincidencia de las hojas de la Serie L con las de la Serie C se traslada a su numeración: para una hoja

de la Serie C de numeración «F-C» (F = nº fila, C = nº columna), la hoja sureste correspondiente de la Serie L siempre será la de numeración «2*F-2*C»:

Las hojas de la Serie L también indican en su marginalia la numeración oficial del IGN, que es de tipo correlativo.

Su producción, inicialmente en el Depósito de la Guerra y posteriormente en el Servicio Geográfico del Ejército (SGE), estuvo supeditada durante muchos años a la del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:50.000, para lo que se tuvo que colaborar activamente con el IGN. El MTN se completa por primera vez en 1968 (en un sistema de referencia propio con origen de longitudes en Madrid y proyección cónica de Lambert, a la que debemos la actual distribución de hojas).

El SGE quedó liberado de esa colaboración y pudo centrarse en la producción de la Serie C y en la primera actualización de la Serie L en el sistema de referencia ED-50 con proyección UTM. Esta nueva serie se concluyó en la década de los noventa.

Dio comienzo una nueva actualización en el mismo sistema de referencia, pero esta vez mediante tecnología digital, que permitiría, por primera vez, guardar la información geográfica en una base de datos para su posterior explotación. Al igual que para la Serie C, en 1999 se empezó a emplear la denominación OTAN de la serie: *M7814* (Península y Baleares), *P713* (Canarias) y *P735* (Ceuta y Melilla). La serie completa se terminó de publicar en el año 2009.

Los estándares OTAN requieren publicar la cartografía en el sistema de referencia WGS-84, lo

que entra en conflicto con las características de esta serie que está referida al sistema ED-50. Se decidió añadir a la marginalia un cuadro de transformación entre ambos sistemas, que se refiere a la del centro de la hoja (o la del centro de la zona de tierra en aquellas hojas con mar). Aunque esta transformación no es lineal para toda la hoja, sí es válida a efectos de la precisión cartográfica que nos da la escala de trabajo.

En 2009 se publicó la primera hoja de la nueva actualización de la Serie L, la serie *M7815* (aún no se ha publicado ninguna hoja de las Islas Canarias, cuya serie se denominará *P714*, ni de Ceuta y Melilla, que se denominará *P736*). Esta nueva actualización cumple con los requisitos del RD 1071/2007 antes citado (sistema de referencia ETRS89). Como vimos anteriormente, los sistemas



Equivalencia: hoja Serie C 4 hojas Serie L

WGS-84 y ETRS89 son equivalentes a efectos cartográficos (en nuestras escalas de trabajo), por lo que el cuadro de transformación de un sistema al otro no es necesario. Sin embargo, se mantiene el cuadro de transformación del sistema ETRS89 al ED-50, puesto que durante un tiempo convivirán hojas en ambos sistemas de referencia.

Para que el usuario note inmediatamente la diferencia de una serie a la otra, se decidió trasladar la columna de marginalia: a la izquierda del mapa en la serie *M7814* (ED-50), a la derecha en la serie *M7815* (ETRS89). La diferencia es también notoria cuando se unen dos hojas contiguas, pues la cuadrícula de una no coincide con la de la otra. En las hojas de la serie *M7815* se ha añadido el inicio de las coordenadas UTM ED-50 cada kilómetro en color azul.



Serie M7814 (Escala 1:50.000)

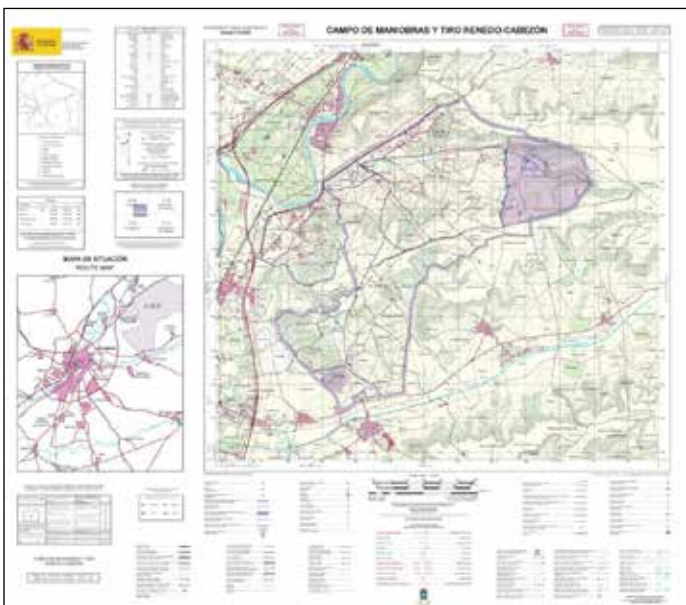


Serie M7815 (Escala 1:50.000)

SERIE ESPECIAL DE CAMPOS DE MANIOBRAS Y TIRO (VARIAS ESCALAS, 1:25.000, 1:10.000 Y MAYORES)

Esta serie está compuesta por los mapas de los centros de adiestramiento (CENAD) y los principales campos de maniobras y tiro (CMT). Son varias sus escalas, que van desde 1:50.000 (únicamente el CENAD de San Gregorio) hasta escalas grandes como 1:1.000. Dependiendo de la escala, pueden ser mapas topográficos similares a los de la Serie L, o mapas generados con una ortoimagen a la que se le superpone la capa temática militar y, en ocasiones, otra capa con la altimetría y la toponimia.

Aunque existen mapas topográficos de escala 1:10.000, actualmente solo se están actualizando a esta escala los de la zona sur de San Gregorio. El resto de mapas topográficos son a escala 1:25.000 o el citado 1:50.000 de San Gregorio. Los mapas de escala 1:10.000 y mayor pertenecen al tipo de los de ortoimagen.



Serie CMT (Escala 1:25.000)

Al igual que en el caso de las series L y C, se están actualizando los mapas en el sistema de referencia ETRS89, y las ediciones menos recientes permanecen en el sistema ED-50.

Como ya se ha dicho, el aspecto de los mapas topográficos de esta serie es muy similar a los de la Serie L pero con particularidades. La simbología y la marginalia de la Serie L son las mismas en esta serie, pero además el mapa contiene una capa temática militar con toda la información necesaria del CMT (pistas de ruedas, de cadenas, asentamientos, sectores de tiro, zonas de caída, de vivaqueo, etc.). La leyenda incorpora la simbología de esta capa temática militar. Se añade a la marginalia un mapa de situación del CMT, con indicación de las principales poblaciones, carreteras y accidentes geográficos más cercanos.

Los mapas del tipo ortoimagen no incluyen la leyenda topográfica, pero sí el resto de información marginalia.

Cada hoja de mapa está diseñada de acuerdo a las dimensiones del CMT, por lo que no hay dos iguales. En el caso de que la marginalia no quepa en el anverso del mapa, se sitúa en su reverso.

OTRA CARTOGRAFÍA ESPECIAL

Sin ser series cartográficas, el CEGET ha generado otros tipos de cartografía normalizada que se enumera a continuación:

Cartografía de ciudades formato ICM (Image City Map¹¹) a grandes escalas, tanto de territorio nacional como de zona de operaciones. Como ejemplo se pueden nombrar el de Rabasa (Alicante) o el de Mogadiscio (Somalia).

Cartografía a escala 1:50.000 formato estandarizado OTAN con información geográfica del proyecto MGCP (Multinational Geospatial Co-Production Program¹²), de zona de operaciones y de otras zonas de interés para la defensa nacional. Como ejemplo toda la serie de la zona de responsabilidad española en Afganistán o el de Dakar (Senegal), cuatro hojas formato tipo Serie L (con tamaño especial) a escala 1:50.000 de la zona de actuación de la misión internacional en el Líbano.

NOTAS

¹ Según el Plan Cartográfico FAS 2013-2016: «Proporcionar la información geográfica necesaria, tanto en papel como en soporte digital, para satisfacer con oportunidad las necesidades operativas de las UCO del ET».

² Datum europeo de 1950.

³ Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial de España.

⁴ Sistema de referencia terrestre europeo de 1989.

⁵ Sistema geodésico mundial de 1984.

⁶ Se entiende por «marginalia» toda la información que aparece en una hoja de cartografía al margen del mapa propiamente dicho. Incluye entre otras la leyenda explicativa de la simbología, gráfico de distribución administrativa, datos magnéticos, transformaciones entre sistemas de referencia, etc.

⁷ El catálogo de cartografía puede descargarse de la Intranet de Ejército de Tierra en Ayudas a la Decisión/ Información Geográfica. Junto con el catálogo se descarga una ayuda que nos guía paso a paso para poder visualizarlo mediante la Carta Digital, así como los ficheros de instalación y los tutoriales de la misma.

⁸ La batimetría es el equivalente a la altimetría, pero referida a la profundidad de los fondos marinos.

⁹ Diferentes colores en función de la altitud o la profundidad.

¹⁰ Imágenes procedentes del Plan Nacional de Observación Aérea, que pueden ser imágenes aéreas o satelitales.

¹¹ Mapa de ciudad con imagen.

¹² Programa multinacional de coproducción geoespacial.■



La Carta Digital no descansa

Gustavo Aparicio Guijarro. Capitán. Artillería.

Los Sistemas de Información y
Telecomunicaciones y la Asistencia
Técnica en el Ejército de Tierra



HISTORIA

Fue en el año 1994 cuando la Carta Digital comenzó su andadura. En aquel año, el Gabinete de Investigación Militar Operativa desarrolló la *Carta Digital de España-SICOM v 3.0*, que entonces surgió como un visor de información geográfica digital avanzado. En el año 1997, el entonces Servicio Geográfico del Ejército (Centro Geográfico del Ejército en la actualidad) asumió las riendas de su desarrollo e incluso de la difusión con ella de información geográfica digital propia.

Rápidamente se percibió que el desarrollo de un sistema de información geográfica no debía ser llevado a cabo de manera independiente ni aislada del resto de las Fuerzas Armadas y por ello se comenzó a aprovechar el trabajo realizado para crear unas librerías informáticas, llamadas Proyecto SIGET inicialmente y que desembocaron en el Proyecto SIGMIL¹ en el año 1999. Con esto se le dio una capacidad modular que podía ser aprovechada por otros muchos sistemas militares que demandasen funciones geográficas, como por ejemplo la ubicación sobre un mapa militar.

Fue a partir de este momento cuando se empezaron a desarrollar funcionalidades nuevas de SIGMIL, muchas veces según requerimientos de los usuarios y otras según marcarse al ritmo de avance de la tecnología en cada momento, siendo el mayor auge entre los años 2005 y 2008. En esta época sus principales destinatarios fueron los sistemas de mando y control militar y sus subsistemas asociados de control de armas, inteligencia, seguimiento de flotas, comunicaciones, etc. Ni qué decir tiene que todas esas funcionalidades nuevas de SIGMIL se encuentran a disposición de los usuarios militares y de los sistemas que ellos utilizan.

¿QUÉ ES UN SIG?

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) incluye varias definiciones en su página web oficial² de «sistema de información geográfica» (SIG)³. Podemos resumirlas diciendo que se trata del «conjunto integrado de medios y métodos informáticos, capaz de recoger, verificar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar, mostrar y transferir datos espacialmente referidos a la Tierra», pudiendo entender estos datos como un modelo informático del mundo real.

Debemos entender este modelo informático como una representación informática de una zona de la Tierra o de la misma al completo. En adelante veremos de qué múltiples maneras se puede almacenar esa información, que llamaremos a partir de este momento información geográfica



digital (IGD), y qué beneficios podemos obtener en la Carta Digital con cada una de ellas.

La Carta Digital responde profesionalmente a las necesidades de los usuarios a nivel personal y de unidad. Pero para comprender esto, primero debemos explicar qué es la Carta Digital y cuál es su origen.

SIGMIL Y CARTA DIGITAL

Ya hemos citado al comienzo del artículo el proyecto SIGMIL. Definamos más en detalle qué es: se trata de un conjunto de funcionalidades geográficas desarrolladas por el Centro Geográfico del Ejército y agrupadas en diferentes componentes. Estos componentes pueden ser empleados en diversas plataformas bajo entorno operativo Windows facilitando y simplificando la comunicación entre los diferentes procesos que internamente realiza un ordenador durante su funcionamiento, así como la comunicación entre diferentes máquinas.

Ello le confiere un carácter modular para que pueda ser empleado en diferentes ordenadores y sistemas militares. Citemos un ejemplo: el simulador de helicópteros CEFAMET tiene una serie de elementos mecánicos y un *software*. Este *software*, entre otras cosas, requiere unas funcionalidades geográficas como son cargar cartografía en diferentes formatos, disponer de coordenadas para los cálculos de vuelo o visualizar el terreno en tres dimensiones. Es aquí donde interviene SIGMIL, que proporciona todas esas posibilidades geográficas. Igualmente podríamos citar el sistema de mando y control del Ejército de Tierra (SIMACET) que se sirve de SIGMIL para disponer de las ya citadas capacidades geográficas.

En este momento ya podemos definir la Carta Digital como un completo sistema de información geográfica, desarrollado

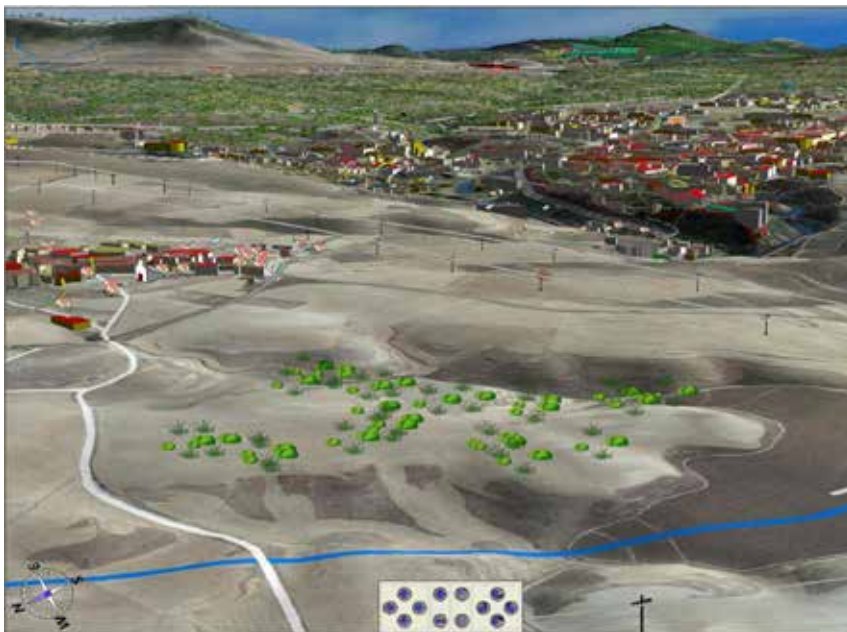
utilizando casi la totalidad de funciones implementadas por SIGMIL. Por tanto, puede ser instalado en ordenadores con diferentes versiones del sistema operativo Windows. Este sistema es igualmente capaz de adaptarse a un usuario que demande funciones avanzadas de gestión de información geográfica, como de disponer de las funciones más básicas y útiles para el día a día en una unidad militar. Dispone de formatos de información propios que le permiten un uso interno dentro de la FAS que, si fuese necesario, le hacen ser independiente de los formatos comerciales.

CARTA DIGITAL EN LA ACTUALIDAD

Actualmente, la Carta Digital no descansa, sigue en continuo desarrollo y mejora. Ello nos permite decir que ya no se trata de un visor cartográfico, sino de un completo sistema de información geográfica.

Vivimos en un mundo de un facilísimo acceso a todo tipo de información geográfica digital (IGD) incluyendo el ámbito de las Fuerzas Armadas y por ello cada vez son más los usuarios de Carta Digital. A ello han contribuido los esfuerzos hechos por el Centro Geográfico del Ejército en su libre difusión en el seno de las Fuerzas Armadas, así como los esfuerzos en formar a personal de toda la geografía española que sirve en sus filas.

Visor 3D



De esta manera, poco a poco, se está consiguiendo un *software* mucho más estable y más adaptado a las necesidades y requerimientos de sus usuarios. Tanto es así que en el año 2013, el 50% de los esfuerzos económicos destinados al mantenimiento de SIGMIL han sido encauzados a mejorar la ayuda del programa Carta Digital, que incluye la elaboración de una guía básica para usuarios no expertos en IGD, con las principales funciones que puede realizar el programa, así como cambiar la estructura de menús y sus nombres para lograr una aplicación más intuitiva y amigable.

Hoy en día la Carta Digital cumple sobradamente las necesidades de sus usuarios, acotando en este colectivo exclusivamente al personal militar que demanda la obtención, análisis y explotación de esos datos geográficos. Muchas veces sin saberlo los tenemos a un solo clic de distancia, porque de ello se ha encargado el Centro Geográfico, que ha puesto a disposición de los usuarios militares en la Intranet de Defensa una *web* con diversa información geográfica, así como el *software* Carta Digital y un curso *on-line* para aquellos que deseen avanzar en el manejo del programa⁴.

Allí podemos descargar en pocos segundos la última versión disponible de Carta Digital, actualmente la 5.7, e instalarla en nuestro ordenador de trabajo.

Igualmente, existe cartografía de diversas escalas disponible para su descarga, en la que no podía faltar la 1:50.000 militar reforzada con un planisferio⁵ o un plano de carreteras de toda la geografía española. También en este apartado disponemos de un modelo digital del terreno, que no es ni más ni menos que un conjunto de datos de la altura distribuidos de manera uniforme por toda la superficie de España.

Por último se encuentra el citado curso de Carta Digital, que consiste en un conjunto de vídeos divididos en cinco grandes bloques, gracias a los cuales podemos aprender a realizar numerosas tareas de manejo de la Carta y análisis de los datos geográficos disponibles de muestra, para posteriormente extrapolar ese conocimiento a los datos de la zona geográfica de que dispongamos o en la que vayamos a trabajar, en definitiva se trata de aprender a explotar esa información con la Carta Digital.

CAPACIDADES DE LA CARTA DIGITAL

Todo mapa, en el sentido amplio de la palabra, pretende dar una representación más o menos fidedigna de una zona de la superficie terrestre a una u otra escala. La información que estamos acostumbrados a ver va desde construcciones hasta curvas de nivel, pasando por carreteras, puentes, líneas de electricidad, acumulaciones de agua, etc. Para poder gestionar toda esta información en la Carta Digital, es necesario almacenarla en soporte informático. Existen diversas formas de guardar esta información, de las cuales, pasamos a citar las tres que más nos interesan para el desarrollo del artículo:

Para guardar mapas o imágenes aéreas empleamos la estructura llamada **ráster**, que guarda la información de una manera similar a una fotografía digital. Por otro lado está la información llamada **vectorial**, en este caso vamos a representar una zona asemejando todo lo que exista en el terreno a figuras geométricas simples, es decir, puntos, líneas y áreas, que después guardaremos en unas bases de datos. Por último, si queremos almacenar datos de altura, debemos utilizar la estructura **matricial**, que almacena la altura de una serie de puntos del terreno separados entre ellos por la misma distancia.

Dicho esto, cabe decir que la Carta Digital nos va a permitir compartir esa información con otros usuarios del programa e incluso de otras aplicaciones comerciales como veremos más adelante.

La manera más fácil y rápida de distribuir un mapa que queramos visualizar en Carta Digital es en formato *ráster*. Esto podemos asemejarlo a ver dentro de la pantalla de nuestro ordenador una fotografía digital, una imagen. La precisión, o cantidad de información, está determinada por la escala del mapa y por la calidad del método con que haya sido elaborado. ¿Qué significa esto?: Que podemos aumentar el *zoom* en el visor de Carta Digital todo lo que queramos, pero llegará un momento en que no vamos a percibir más detalles o figuras en el mapa; es como observar un mapa en papel utilizando una lupa, es decir, llegaría un momento en que por muchos aumentos que tuviese la lupa, no se verían más detalles.

Pues bien, a pesar de que esto pueda parecer una limitación, no lo es realmente si siempre tenemos ese mapa en una escala adecuada a nuestras necesidades. Ello nos va a permitir disponer

de un mapa sin tener grandes conocimientos de SIG. Es posible también recortar o unir varios mapas digitalmente y, si por algún motivo, el fichero informático no dispone de la información de las coordenadas, Carta Digital permite referenciarlo geográficamente, es decir, si disponemos de un mapa en papel, nosotros mismos podemos escanearlo para poder utilizarlo en la Carta Digital. Aunque hablamos de mapa, realmente también es posible visualizar y realizar las mismas operaciones citadas con una o varias imágenes del terreno, ya se hayan obtenido mediante un satélite, avión o similar.

La Carta Digital es capaz de conectarse a un tipo de servicio *web* mediante la herramienta de conexión a WMS (*Web Map Service*), esta herramienta, que solo podemos utilizar si disponemos de una conexión a Internet, permite visualizar una amplísima variedad de información *ráster* o incluso descargarla para poder utilizarla posteriormente si no vamos a disponer de conexión a la Red; la información de la que hablamos no solo puede ser de cartografía o imágenes satélite, también podemos visualizar información geológica, del uso del suelo, del catastro, etc.

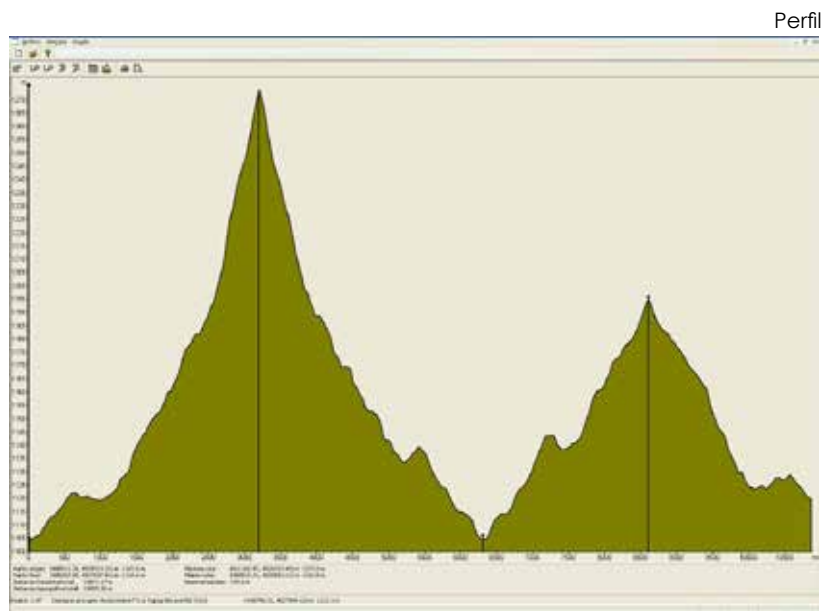
Es posible seguir sacándole partido a las funciones de Carta Digital si añadimos la información de la altura del terreno en cada punto, generalmente un archivo en formato matricial. Realizando esta sencilla operación, podremos ver el terreno en tres dimensiones, lo cual nos dará un impresionante aspecto real del mismo, siendo capaces de un solo vistazo de observar sus elementos más característicos y que puedan ser de interés militar. Esta realidad se consigue al poder desplazarnos por esa visualización en 3D como si fuésemos un helicóptero y, nunca mejor dicho, porque incluso podemos reproducir el vuelo de una aeronave tan solo trazando la ruta de una manera gráfica sobre el visor y eligiendo la altura de vuelo y velocidad. Además

podemos generar un vídeo de ese vuelo para su posterior visualización o difusión en un simple reproductor de vídeo.

La inclusión en nuestro visor de un modelo digital del terreno nos da acceso a una serie de herramientas relativamente sencillas y a la vez muy útiles desde el punto de vista militar, especialmente para la elaboración de un INTE (integración terreno-enemigo). Para empezar podemos citar la capacidad de generar una transparencia de las zonas vistas y ocultas desde un punto. Esto quiere decir que podemos simular desde unas determinadas coordenadas que elegimos en el mapa, todas aquellas zonas que veríamos y todas aquellas que no, y asimismo podríamos hacer una superposición del resultado de varias visuales.

Podemos igualmente crear un gráfico de pendientes que nos dará información de la transitabilidad del terreno en función de las pendientes que puede superar cada tipo de vehículo o simplemente para saber la dureza de la zona si hemos de caminar por ella.

Ahora pongámonos en el caso tan cotidiano para muchos mandos militares de preparar una marcha de unidad: la Carta Digital dispone de herramientas que permiten generar el perfil de una determinada ruta. Esta ruta podemos decidirla sobre el mapa en nuestro ordenador y posteriormente exportarla a un formato que un GPS



sea capaz de leer y a otros formatos que puedan leer aplicaciones de dispositivos móviles con sistemas operativos Android, IOS, etc. Por tanto, disponemos de una herramienta para diseñar esa ruta en nuestra oficina y luego utilizarla en el dispositivo que vayamos a emplear para navegar por ella.

Esa funcionalidad es bidireccional, es decir, si nosotros tenemos el *track* de un recorrido que previamente hayamos realizado con nuestro GPS, podemos conectarlo a nuestro ordenador para importarlo a la Carta Digital y tener esa información disponible en él para realizar los mismos estudios ya mencionados. Habitualmente la información que descarguemos de nuestro GPS serán puntos y/o líneas, por lo que ya estamos trabajando con información de tipo vectorial.

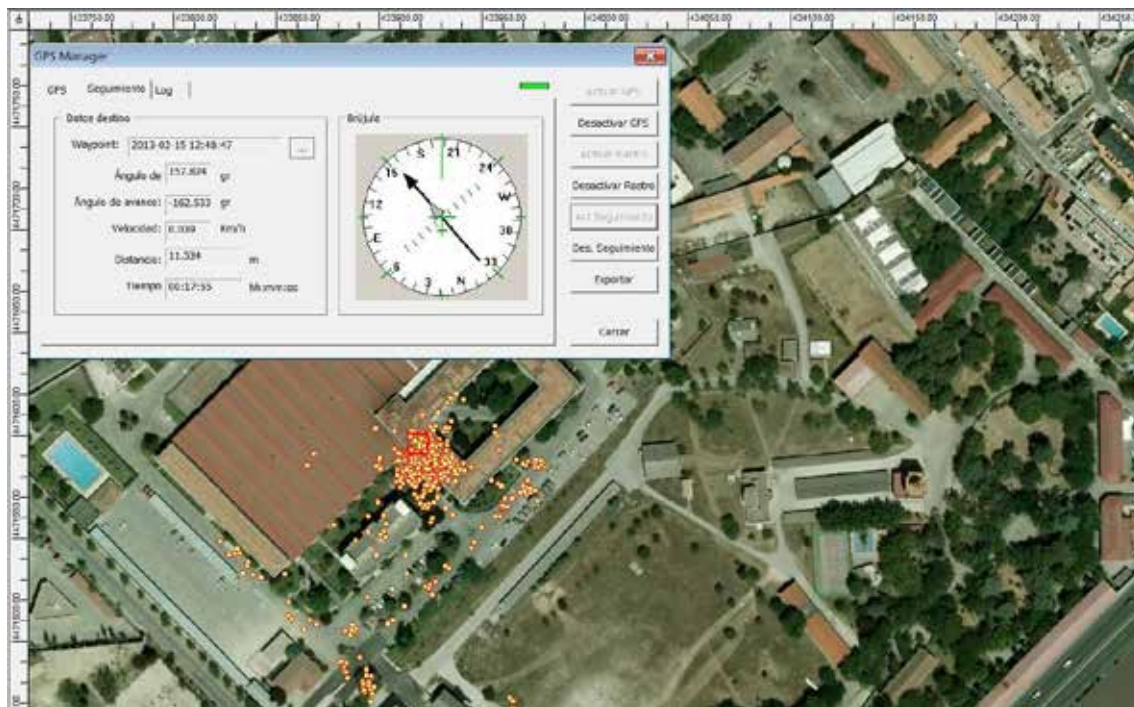
Si el dispositivo elegido para navegar es un pequeño ordenador portátil con la Carta Digital instalada, nos va a permitir ubicarnos si disponemos de una conexión a un GPS, conexión que puede realizarse mediante una antena integrada en un PC o bien conectando una a través de un puerto USB o por *bluetooth*.

Cuando el usuario comienza a manejar información vectorial, poco a poco va conociendo la

enorme capacidad de análisis que le proporciona este SIG o las posibilidades para crear nuestra propia IGD.

Ese es el momento en el que un usuario puede utilizar la Carta para elaborar su propia cartografía. Con esos puntos, líneas y áreas que ya hemos mencionado, podemos «dibujar» en dos dimensiones cualquier objeto que tengamos en el terreno, como por ejemplo un generador eólico, una piscina, una carretera, la planta de un edificio, etc. Pero además de digitalizar toda esa información, podemos asignarle una infinidad de atributos, que no son ni más ni menos que una serie de propiedades del elemento que estamos pintando. Por ejemplo, si representamos una casa, el programa nos permite guardar datos de ella como por ejemplo el tipo de construcción, el color, la altura, las habitaciones que tiene, la superficie, si está en buen estado o no, y así tantas cosas como sean necesarias; otro buen ejemplo podría ser dibujar el trazado de una carretera y con ello se podría almacenar datos de la misma como su anchura, el tipo de vía o de firme, número de sentidos, número de puentes o viaductos que atraviesa, etc.

Navegación con GPS





despliegues militares para visualizarlos sobre la información geográfica que tengamos cargada en el visor. Estos despliegues se representan de acuerdo con el STANAG⁶ APP-6^a. Con esta herramienta podemos dibujar uno o varios despliegues e ir modificando sus propiedades. De cada unidad dibujada podemos elegir, entre otras cosas: su entidad, especialidad, si es amiga o enemiga, etc, y la Carta Digital se encargará de saber qué símbolo emplear para representarlo.

FUTURO Y CONCLUSIONES

De la misma manera que se están haciendo esfuerzos por difundir y hacer más sencilla e intuitiva la Carta Digital, también ocupa una parte importante del desarrollo desde hace dos años la interoperabilidad con otros *software* comerciales comúnmente utilizados por el personal militar. Es destacable que la Carta Digital puede intercambiar información geográfica con múltiples aplicaciones comerciales comúnmente utilizadas.

Por último, tras años de desarrollo, a finales de 2013 podemos afirmar que la Carta Digital es más fácil de utilizar que nunca, que la información geográfica básica está más accesible que nunca y que no es un programa cerrado porque permite el fácil intercambio de IGD con otros *softwares*. Sin embargo, cada día surgen nuevos conceptos, nuevos formatos y aparecen nuevos programas, acontecimientos que obligarán a la Carta Digital a seguir trabajando para cubrir las necesidades de los usuarios militares.

Con toda esta información que se asocia a estos elementos dibujados en la Carta Digital, que llamaremos entidades, es posible representar, en nuestro mapa, aquellas que cumplan los criterios que se elijan. Por ejemplo, se puede crear un mapa en el que solo aparezcan autovías, porque queremos transportar tropas por carretera de la manera más rápida posible y además queremos representar las poblaciones que estén a menos de un kilómetro de esas autovías por si hay que buscar cobijo en algún sitio. El abanico de posibilidades es tan amplio como información tengamos guardada en cada una de nuestras entidades.

Disponer de la red de calzadas en formato vectorial, permite a la Carta Digital calcular también la ruta óptima para ir de un lugar a otro. Lo hace de manera similar a como estamos acostumbrados a ver en los sistemas de navegación de los vehículos comerciales o en nuestros teléfonos móviles inteligentes que, combinados con la ya citada posibilidad de conexión a un GPS, nos permitirá navegar por la misma.

Otra función mejorada en el último año es la gestión de la toponimia que consigue disponer de un buscador de ciudades, parajes o sitios característicos a partir de su nombre. Es decir, de la misma manera que en algunos buscadores GIS introducimos la palabra Madrid y nos centra el visor en la capital, Carta Digital lo hace igualmente.

Desde el punto de vista exclusivamente militar, esta aplicación nos permite generar

NOTAS

¹ SIGMIL: Sistema de información geográfica militar.

² <http://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesSistemaInfoGeografica.do>

³ Más conocido por su acrónimo en inglés: GIS.

⁴ http://intra.mdef.es/portal/intradedf/Ministerio_de_Defensa/Ejercito_de_Tierra/Inicio/Ayudas_a_la_decision/Informacion_Geografica?_nfls=false

⁵ Planisferio: Mapa en el que se representa toda la superficie terrestre.

⁶ STANAG: Acuerdo de estandarización de la OTAN. ■



Las adquisiciones CIS en el Ejército de Tierra.

Análisis metodológico

Julio Claver Martín. Teniente Coronel. Intendencia.

Los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y la Asistencia Técnica en el Ejército de Tierra

«Si la industria automovilística hubiera seguido el mismo desarrollo que los ordenadores, un Rolls-Royce costaría hoy 100 dólares, circularía un millón de millas con 3,7 litros y explotaría una vez al año»

Robert X Cringely. Periodista.

APROXIMACIÓN AL ENTORNO DE COMPRAS CIS EN EL EJÉRCITO DE TIERRA

Vivimos la segunda década del siglo XXI, siglo que si se está caracterizando por algo es por el cambio. Cambio en estructuras políticas, cambio en estructuras económicas y, sobre todo, cambios tecnológicos a una velocidad tal que lo que hoy es innovación en un plazo corto de tiempo será obsolescencia. El hombre y la sociedad requieren cada vez mayor capacidad de comunicarse más y más rápido, y capacidad de almacenar y procesar información.

La comunicación existe desde que el ser humano creó unos canales y códigos, pero el almacenamiento y análisis masivo de la información son propios de nuestra era. En este instante que usted, estimado lector, está leyendo este artículo, sin lugar a dudas, habrá hecho uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC) o su equivalente en inglés *communication and information system* (CIS), acrónimo de uso en el ámbito OTAN y que será el empleado en este artículo. Las CIS son un elemento esencial en cualquier organización, ya que aportan al sistema la estructura necesaria para llevar a cabo sus cometidos, con independencia de cuál sea su actividad. Todas las empresas, grandes y pequeñas, y todas las administraciones públicas tienen algo en común y este algo es un equipo informático conectado a una red.

El Ejército de Tierra por sus cometidos, organización y despliegue dispone de numerosos equipos informáticos, entrelazados a través de redes de comunicaciones internas, externas, de propósito general, seguras, locales... con un sinnúmero de adjetivos que hacen difícil su somera descripción.

Cuando un miembro del Ejército utiliza un equipo informático, pocas veces se plantea y contesta preguntas tales como: ¿quién adquiere y por qué este modelo?, ¿y este *software*?, ¿quién arregla las averías de mi ordenador?, ¿dónde está el servidor?, ¿de verdad habrá una nube?, ¿quién carga datos y sube información?, ¿por qué estamos cada vez más interconectados?, ¿qué es el GISMI? Sin embargo la respuesta a gran parte de estas cuestiones se encuentra en la Jefatura de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT).



En los primeros meses del año 2010, el Ministerio de Defensa (MINISDEF) aprueba el Plan General para la Organización de la Contratación y sus Procedimientos cuya finalidad es que, pese a la extensión y complejidad del MINISDEF, se creen mecanismos capaces de alcanzar los máximos niveles de eficacia, eficiencia, simplicidad, agilidad, calidad y concurrencia en las licitaciones.

Las adquisiciones de material CIS así como los servicios anexos a las mismas están regladas por el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público del año 2011 y por la Ley de Contratos del Sector Público en el Ámbito de la Defensa y Seguridad también del año 2011. El texto refundido dedica el artículo 203 y siguientes a las centrales de contratación —catálogo del servicio central de suministros—, que en el ámbito de compras CIS tiene gran importancia como se deduce de los datos del informe IRIA-REINA 2012* referidos al entorno total de la Administración General del Estado (AGE).

Para valorar y apreciar la magnitud del catálogo de la Dirección General de Patrimonio, conviene señalar que en el Acuerdo Marco para la Adopción de Ordenadores Personales y *Software* Ofimático dispone de más de 12.200 referencias.

LA SECCIÓN DE ASUNTOS ECONÓMICOS DE LA JCISAT

La Sección de Asuntos Económicos (SAECO) de la JCISAT es la sección encargada de la gestión y administración de los créditos asignados a la JCISAT. Su organización es similar a la de otras SAECO contando como pilares principales para su actividad con una Unidad de Gestión Económica y una Unidad de Contratación. Quizás lo que la diferencia de otras SAECO es la especialización en los expedientes de contratación que tramita —alrededor de 400 anuales—, que abarcan desde adquisición de equipos informáticos, desarrollo de *software* específico, mantenimiento de licencias de explotación, evolución de programas de simulación, suministro de componentes de electrónica de red, material de alta tecnología para los centros de comunicaciones, así como contratos de mantenimiento de diferentes infraestructuras, destacando el de mantenimiento integral de los recursos informáticos, conocido por todos los usuarios del ET como GISMI, y que da servicio de mantenimiento a 14.643 impresoras, 40.060 monitores, 43.328 CPU, 8.384 ordenadores portátiles, 1.329 servidores y 2.043 escáneres, cifras que dan una

Gastos informáticos - Forma de contratación				
Año 2011	Porcentaje de gastos			
Forma de contratación	Hardware	Software	Servicios Informáticos	Total
Procedimiento Abierto	12%	11%	42%	33%
Catálogo del Servicio Central de Suministros	67%	35%	11%	24%
Procedimiento Negociado	13%	41%	23%	24%
Procedimiento Restringido	1%	1%	2%	1%
Contrato Menor	6%	6%	4%	4%
Otros	1%	6%	18%	14%
Total	100%	100%	100%	100%

idea de la enorme dimensión de recursos CIS de que dispone el ET.

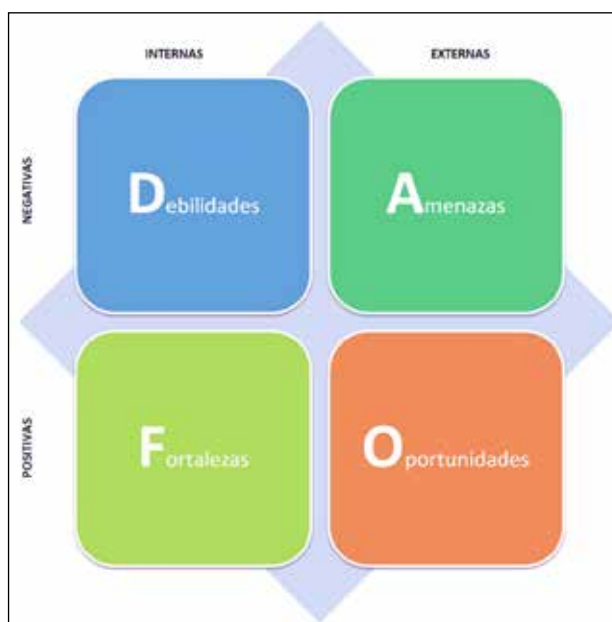
La especialización, rasgo diferenciador de esta SAECO, comienza con la redacción de los pliegos de cláusulas administrativas, que deben contemplar y abarcar toda la casuística posible durante la vigencia del contrato, continúa durante el proceso de adjudicación y finaliza con la recepción de los materiales o servicios adquiridos. Para estas recepciones se aprovecha toda la estructura de calidad disponible en los entes empresariales, exigiendo cada vez mayor número de pruebas y verificaciones técnicas en el lugar de fabricación, antes de dar la conformidad a los productos.

El amplio abanico de contratos hace que sean numerosas y variadas las empresas que participan en las licitaciones de la JCISAT, siendo la transparencia y fomento de la competencia, así como la atención personalizada a cada entidad mercantil, las señas de identidad de la SAECO.

Una correcta sincronización con los otros actores que intervienen en un proceso de contratación —secciones técnicas, servicio de administración económica e intervención— hace posible que, desde que surge una necesidad hasta que se satisface, los plazos sean los mínimos legalmente posibles.

ANÁLISIS DE LAS DEBILIDADES, AMENAZAS, FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES DE LAS ADQUISICIONES CIS EN EL EJÉRCITO DE TIERRA

Como se ha comentado en el apartado anterior, dentro de los procesos de contratación, las adquisiciones CIS de la JCISAT tienen una gran importancia por el número de expedientes, su importe económico y por las capacidades que prestan los productos y servicios adquiridos. Por ello se presenta a continuación un estudio de cómo se encuentra el procedimiento de contratación, si se hace bien o mal, si existen posibilidades de mejora, si hay riesgos o aspectos críticos que entorpezcan las adquisiciones; en resumen, una vista de 360 grados sobre las compras CIS en el ET.



Método DAFO

INTRODUCCIÓN AL METODO DAFO

El análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) es el método más sencillo y eficaz para decidir sobre el futuro de una empresa, de una organización o de una actividad, ayuda a plantear las medidas que se deben implantar para aprovechar las oportunidades detectadas y a prepararse contra las amenazas teniendo conciencia de las debilidades y fortalezas. En este artículo se pretende, identificar los puntos DAFO sin ánimo de priorizarlos y describiendo de una manera resumida el alcance de cada uno de ellos.

AMENAZAS

La actual situación económica no es favorable a las inversiones sea cual sea su naturaleza. El área CIS no es una excepción y la disminución de las adquisiciones puede suponer un envejecimiento más rápido del parque informático y, lo que quizás es más perjudicial, que quede desfasado tecnológicamente y requiera un esfuerzo económico mayor para recuperar el grado de implementación tecnológica anterior al comienzo de la recesión económica. La adquisición de productos CIS similares por diferentes órganos de contratación dificulta la obtención de reducción de costes por *economía de escala o aumento del*

volumen de compras. La dificultad de contratar personal externo al Ejército cuando surge una necesidad concreta, así como la minoración en los presupuestos dedicados a formación, origina que la explotación de algunas aplicaciones y su posterior desarrollo evolutivo no sean siempre los más idóneos.

El uso de formatos privativos para almacenar y gestionar la información ocasiona una mayor inversión, por el pago de las licencias, que implica dedicar esfuerzos técnicos y recursos humanos a «parchear» los problemas surgidos por la falta de entendimiento e interoperabilidad de las aplicaciones. El continuo avance y progreso de programas y aplicaciones, así como su rápida implantación y difusión en los equipos normalizados del MINISDEF originan que el usuario apenas preste atención a los cambios producidos, aprendiendo las rutinas nuevas para obtener algo similar a lo anterior, lo que a veces resta eficiencia a la adquisición del material con un potencial de aplicación superior.

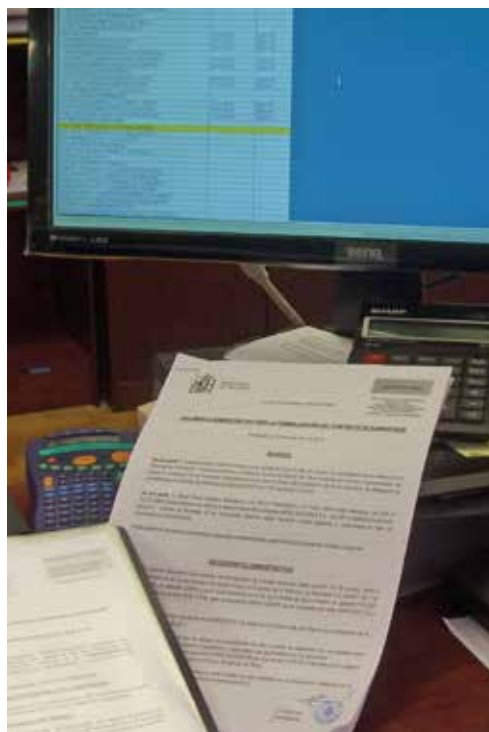
DEBILIDADES

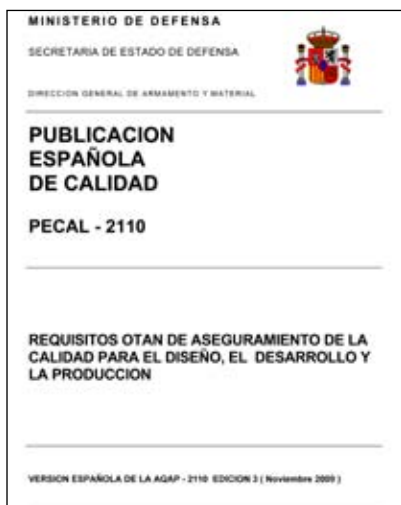
Los procesos de adquisición son lentos, desde que surge la necesidad hasta que esta se ve satisfecha transcurre un plazo que en la mayoría de los casos es excesivo para el demandante de la prestación, dilación que en el caso de los cómputos de tiempo legales es infranqueable, pero que se ve aumentada por una compleja estructura administrativa que a veces utiliza unos procedimientos burocráticos, que sin aportar mayor valor a la gestión, ralentizan la ejecución de la compra. La obsolescencia y desfase de productos CIS en el catálogo del servicio central de suministros implica que el precio actual del mercado no se corresponda, habitualmente, con lo aprobado en su momento y que en el catálogo no aparezcan productos hoy en día usuales pero que hace seis años —demasiado plazo en tecnología— no existían: tabletas, *netbooks*, portátiles ultraligeros, dispositivos de almacenamiento externo de gran capacidad son, por poner un ejemplo, productos que no se pueden adquirir por este sistema y sin embargo forman parte esencial del entorno CIS.

Se debe fomentar la participación de nuevos entes empresariales en los procesos de adquisición, potenciando una imagen de total

transparencia y garantía en los procedimientos de adjudicación. Así se asentará la confianza de nuevos proveedores y se facilitará el aumento del parque de suministradores, eliminando el riesgo de quedar «cautivos» en algunas categorías de compras.

El pliego de prescripciones técnicas es un elemento esencial en el proceso de adquisición de un producto, siendo la Ley de Contratos, en sus artículos 116 y 117, muy rigurosa en el contenido mínimo de un pliego; debe ponderarse un equilibrio entre los requisitos que solicitar, que no cierre ni limite la concurrencia y que sin embargo impida la posibilidad de que se compren artículos de dudosa funcionalidad. Preocupante es en este entorno CIS, la ausencia o poca utilización de organismos técnicos y legalmente acreditados para comprobar la veracidad de los rendimientos y cumplimiento de los requisitos que las empresas licitadoras dicen cumplir al ofertar sus productos. A esta dificultad se une el gran peso en las decisiones que todavía tiene la marca del fabricante. Si una adquisición se realiza de manera correcta y con el asesoramiento de profesionales que conocen el producto, debe primar el estudio de las características del mismo





PECAL 2110: Requisitos OTAN de aseguramiento de la calidad para el diseño, la calidad y la producción

y entre todos los que las cumplan, será el criterio precio el que determine para qué lado se inclina la balanza de la adjudicación.

FORTALEZAS

Es paradójico que una misma entidad aparezca en un análisis como debilidad y fortaleza, pero en el caso de la Central de Suministros ocurre. Esto se debe a que como fortaleza se puede calificar, por la experiencia con buenos resultados que aporta, el sistema de centralización de compras de ciertos productos: la garantía en los suministros, la agilidad administrativa que reduce de manera considerable los plazos examinados anteriormente como debilidad, la variedad de artículos que escoger, el servir de soporte a otras políticas estatales, la posibilidad de tramitación electrónica. Todo ello convierte este sistema centralizado en un gran aliado de los órganos de contratación para la adquisición de material CIS.

Fundamental en la vida útil de un producto CIS es el sostenimiento. El contrato centralizado del ET para esta función de mantenimiento permite alcanzar mejores precios en las actividades de prevención y reparación de los recursos informáticos, llevar un mejor control del gasto, priorizar las averías y decidir cuándo un medio informático puede ser reconvertido y actualizado mediante un proceso de adaptación, o por el contrario debe ser dado de baja.

Las competencias de contratación CIS en el MINISDEF están muy definidas, evitándose las duplicidades de compra y evitando la falta de interoperabilidad. Estas ventajas, unidas a un sistema de gestión económico-administrativo rápido, garantizan el cobro a los proveedores, una vez reconocida la obligación, en un tiempo acorde a la legalidad y buenas prácticas comerciales, lo que aumenta la confianza de estos y por tanto fomenta la concurrencia.

La implementación de un plan director CIS para todo el ámbito del MINISDEF, con sus tres fundamentos principales —dirección única de la política CIS del MINISDEF, reconocimiento de la información como recurso estratégico y visión global del Ministerio de Defensa con la definición de soluciones a nivel corporativo— favorece el que con una única dirección sean pocos los casos en que se han realizado compras o desarrollos de *software* fuera de las líneas trazadas por este plan director.

Una de las ventajas del sistema de compras actual es la posibilidad de asegurar la calidad de los productos y servicios mediante una extensa normativa ISO y OTAN. Baste como ejemplo la publicación española de la calidad, número 2210, sobre *Requisitos OTAN de aseguramiento de la calidad del software, suplementarios a la PECAL 2110*. Esta normalización asegura la unidad de criterios a la hora de evaluar los sistemas de calidad de los productos y servicios adquiridos, y al mismo tiempo pone a disposición del órgano de contratación toda la infraestructura de aseguramiento de la calidad que tiene el MINISDEF, con lo que aumenta la fiabilidad de las adquisiciones realizadas.

OPORTUNIDADES

La reciente Ley de Contratos del Sector Público en el Ámbito de la Defensa y Seguridad ofrece varias ventajas: aumento del umbral económico sujeto a regulación armonizada para los contratos de suministro hasta los 400.000 €, lo que supone disminuir el plazo de adjudicación; consideración del procedimiento negociado con publicidad como un procedimiento ordinario más, con las prerrogativas que supone el poder realizar al menos una ronda de negociación con las empresas licitadoras; adquisición por procedimientos diferentes al sistema central de suministros de material informático, siempre que se

cumplan los requisitos de uso para fines militares o que le sean de aplicación normas militares. Es decir, aporta agilidad e innovación.

La utilización por parte de la Administración del denominado *software* libre, siguiendo las recomendaciones de neutralidad tecnológica emanadas de la Unión Europea aporta las siguientes ventajas y oportunidades: ahorro de costes en mantenimiento y desarrollo de *software*; favorece la transparencia, interoperabilidad y sostenibilidad de las aplicaciones *software*; garantiza la independencia de proveedores y su disponibilidad futura, y permite que otras administraciones utilicen programas cuya utilidad y aplicación esté demostrada. Compartir, reutilizar y colaborar es la mejor estrategia para afrontar proyectos en el escenario económico actual.

Continuando con la convergencia europea, las instituciones comunitarias aconsejan que para el año 2020 la facturación electrónica sea el método predominante de reconocimiento y pago de las obligaciones. El MINISDEF, con los volúmenes tan grandes de contratación que tiene y el espectro tan variado de proveedores puede ser un buen paradigma en la implementación de este sistema.

Siguiendo con una previsión de futuro, existen dos documentos que de una manera directa van a condicionar a las administraciones públicas su actuación en materia de contratación: el *Libro verde sobre la modernización de la contratación pública de la UE* (2011) y *Visión europea 2020 sobre contratación pública electrónica* (2010). La experiencia anterior sobre los textos de la UE es que se acaban convirtiendo en directivas y normas de obligado cumplimiento, por ello cuanto antes se conozca y difunda el contenido de estos documentos, mejor será la planificación para alcanzar las metas definidas en las citadas publicaciones.

CONCLUSIONES

La gestión de las adquisiciones CIS en el ET debe alinearse con las estrategias de contratación del MINISDEF, presentadas en el año 2010 y que se pueden resumir en una categorización de las com-

pras con una táctica diferenciada para cada una de ellas (el área CIS constituye una de las categorías), una única base de datos de proveedores, una planificación de las compras ajustada a la situación de los presupuestos, un acertado estudio de los precios del mercado, y un correcto seguimiento y control de los expedientes de adquisición.

El desarrollo de los portales de licitación, eliminando duplicidades en los procesos, las compras sostenibles y, a ser posible, de neutralidad tecnológica harán viable que los sistemas CIS favorezcan la transformación de la Administración actual en una más eficiente, con una mayor calidad y ahorro, con unos resultados medibles, con una gran interoperabilidad

con otras administraciones y con unos sistemas de acceso donde la seguridad no sea puesta en entredicho.

Sin lugar a dudas el Ejército, por el volumen de sus recursos CIS y el ánimo de colaboración con otras administraciones que siempre lo han definido, será un elemento importante en ese proceso de transformación de la sociedad de la comunicación y la información, y la JCISAT la correa de transmisión de este proceso de cambio en el ET.

Son más las fortalezas y oportunidades que las amenazas y debilidades, con lo cual se entiende que en convergencia con las directrices de la UE e impulsando acciones para aprovechar los puntos fuertes del sistema, no debe ser difícil alcanzar los objetivos marcados. Esto será posible siempre que el escenario económico no se deteriore y su mejora sea un motor para el desarrollo y fortalecimiento del sector CIS en España y, por ende, para el resto de nuestra economía, así como para favorecer los cambios tecnológicos y mejorar la comunicación, que como se decía al comienzo de este artículo, es lo que nos identifica con el siglo XXI.

NOTA

* Publicado en febrero de 2013 por la Dirección General de Modernización Administrativa, Procedimientos e Impulso de la Administración Electrónica del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. ■



