

MEMORIAL DE ARTILLERÍA

Número 182/1 - junio de 2026

Tendencias de artillería 2024-2025

25 años del Centro de Simulación
de la Academia de Artillería



TODO POR LA PATRIA



MEMORIAL DE ARTILLERÍA

*"FUNDADO EN 1844,
TRATA DE SER UN
PUNTO DE ENCUENTRO
DE ARTILLEROS."*

*"REVISTA SEMESTRAL
DONDE SE EXPONEN
NOTICIAS, VICISITUDES
Y PERSPECTIVAS DEL
ARMA."*

*"Todos para
cada uno
y cada uno
para
los demás"*

PARA CUALQUIER CONSULTA:
ACADEMIA DE ARTILLERÍA
(SECRETARÍA DEL ARMA)
C/ SAN FRANCISCO, 25
40001 SEGOVIA

Tfnos: 92143816/51/71
RPV: 8813816/51/71

memorial-artilleria@et.mde.es



EDITA:



Paseo de la Castellana 109, 28046 Madrid

NIPO 083-15-195-7 (edición en línea)

ISSN 2444-7595 (edición en línea)

NIPO 083-15-194-1 (edición impresa)

ISSN 0213-6155 (edición impresa)

Depósito legal M 11728-1979

DIRECTOR: responsable institucional del Arma de Artillería y director de la Academia de Artillería.

CONSEJO DIRECTIVO: general jefe del MACA y general jefe del MAAA.

CONSEJO DE REDACCIÓN: coronel secretario del Arma; coronel jefe de la JADART, teniente coronel jefe de Estudios, teniente coronel jefe del CAS; jefe del EM del MACA; jefe del EM del MAAA; suboficial mayor de la ACART, suboficial mayor del MACA y suboficial mayor del MAAA.

REDACCIÓN: Secretaría del Arma.

Academia de Artillería. San Francisco, 25.

Apartado de Correos n.º 6. 40080 Segovia.

Teléf.: 921 41 38 06 Fax: 921 41 38 01

memorial-artilleria@et.mde.es

EDICIÓN GRÁFICA Y MAQUETACIÓN:

Subteniente Jesús Ángel Muñoz Zapata

Cabo Fátima Rodríguez Gil

Este *Memorial* se puede solicitar en papel en la modalidad de impresión bajo demanda. Impreso de solicitud disponible al final del *Memorial*.

Los números editados se pueden consultar en formato electrónico en:

publicaciones.defensa.gob.es/revistas.html

Catálogo de Publicaciones de la Administración

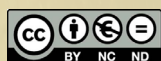
General del Estado:

cpage.mpr.gob.es

Catálogo de Publicaciones de Defensa:

publicaciones.defensa.gob.es

El *Memorial de Artillería* es una publicación profesional. Tiene por finalidad difundir ideas y datos que, por su significación y actualidad, tengan un interés especial y resulten de utilidad para los componentes del Arma. Con la exposición de noticias, vicisitudes y perspectivas, se logra difundir lo actual, el futuro y el pasado de la Artillería. Así se impulsan las acciones que tienen por objeto exaltar sus valores y tradiciones, relacionar a sus unidades y a sus miembros tanto en activo como en cualquier situación. Los trabajos publicados representan, únicamente, la opinión de sus autores.



Esta publicación se distribuye bajo licencia

CC BY-NC-ND 4.0 que permite compartir

el material en cualquier medio o formato

con la condición de reconocer adecuadamente la procedencia «Edita: Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica». No se puede modificar. No se puede utilizar con fines comerciales.

Página

- 2 Editorial
- 3 Personaje Ilustre
- 4 Noticias del Arma
- 6 Noticias de la Academia
- 8 Análisis y reflexiones 2026
- 15 ¿Sabías que... primera unidad que realizó vuelos con sistemas UAS en España pertenecía al Arma de Artillería?

Varios

- 17 Premio Francisco Ramírez de Madrid 2026
- 29 Premio cadete Afán de Ribera 2026
Subteniente José Luis Asensio Heredero

Novedades, tendencias e indicios de Artillería

- 35 Tendencias de artillería 2024-2025
Coronel Daniel García Jiménez
Coronel Ricardo Escalante Iglesias
Coronel (retirado) Carlos Javier García Arias
Teniente coronel Fernando Pasquín Agero
- 47 Posiciones artilleras resilientes: integración de fortificación y tecnología
Capitán María Galán Garrido

Instrucción y empleo

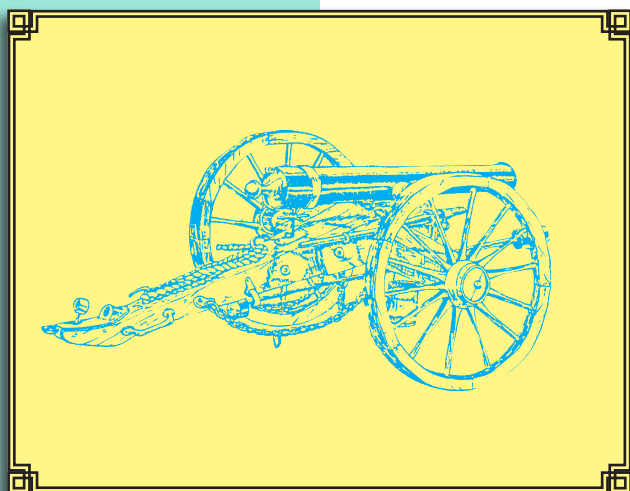
- 57 El temido momento de unir la cadena del ATP M-109
Brigada José Fco. Campos Rivallo
- 64 Ejercicio Atlas 25. Principales conclusiones
Teniente coronel Miguel Carpintero Durán
- 73 Integración de JFO y remote observers para los fuegos conjuntos en F/E-XVI
Teniente Diego Labrador Zea

Organización

- 81 Implantación de la capacidad observador de fuegos conjunto (JFO) en el ET
Teniente Coronel Nicolás Shyr Gutiérrez
- 89 Sistema PATRIOT en España: capacidad, sostenimiento y valor estratégico. Papel de la Unidad de Reparaciones III/74
Capitán Francisco Javier Torreblanca Gallardo
- 99 25 años del Centro de Simulación de la Academia de Artillería
Teniente Coronel Miguel Ángel Cervera Martín
- 106 Sistema MISTRAL en el Ejército de Tierra: presente y futuro
Teniente Juan Antonio Porras de Sola

Historia y tradiciones artilleras

- 113 Celebración del 150 aniversario del 6.º Regimiento Montado, antecesor del RALCA 63
Coronel Santiago Calderón Calatayud
- 126 Nuestras Promociones
- 127 Decía el Memorial hace 100 años
- 130 Jefes y suboficiales mayores de las unidades de Artillería
- 132 Abstract



EDITORIAL

Estimados lectores del *Memorial de Artillería*,

Gracias a los artículos recibidos, fruto de la participación de nuestros colaboradores, en esta edición del *Memorial* se presentan artículos con temas de interés y de actualidad. Por este motivo, quiero dirigir unas palabras de agradecimiento a todos aquellos que han participado y lo han hecho posible, desde los escritores hasta el equipo de redacción.

En este número, el general jefe del Mando de Artillería de Campaña (GEMACA) realiza un análisis sobre cómo la artillería de campaña del MACA trabaja para su adaptación a un escenario en el que la situación en Ucrania supone una demostración de que la guerra no solo sigue presente, sino que adopta formas cada vez más complejas y amenazantes.

Por otra parte, la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería (JADART) de la DIDOM presenta en su artículo un resumen del documento *Tendencias*, que trata sobre los aspectos más destacables de las investigaciones prospectivas y los análisis de los desarrollos y el futuro de la artillería en los países de nuestro entorno.

En el capítulo de capacidades y organización, se presentan artículos relacionados con el proceso de implantación de los observadores de fuegos conjuntos (JFO) en el ET, en el que el MACA y la Academia de Artillería (ACART) tienen un protagonismo especial, así como de las capacidades de los misiles de sistemas Patriot y Mistral de artillería antiaérea. Por otra parte, los desarrollos de los sistemas aéreos no tripulados (UAS) y contra UAS, así como su empleo e integración con los sistemas de mando y control, continúan siendo una prioridad, como demuestra el ejercicio Atlas 25.

La publicación recoge dos celebraciones en la ACART dignas de mención. En primer lugar, la entrega del premio quinquenal de Artillería «Ramírez de Madrid», que se entrega a un oficial general, oficial, suboficial o militar de tropa que pertenezca a la especialidad fundamental de Artillería y que haya sobresalido de forma excepcional, por sus virtudes militares y capacidad profesional. En esta ocasión, el premio ha correspondido al general de división José Luis de los Santos Granados. En segundo lugar, se procedió a la entrega del premio del MADOC «Afán de Ribera» a la teniente de Artillería Alba Villarrubia Pérez, distinción anual que corresponde al autor del mejor trabajo de fin de grado seleccionado entre los presentados de todas las especialidades fundamentales de 5.º curso de la enseñanza de formación para oficiales (EMIEO).

Por último, quiero hacer una mención muy especial a la celebración, a lo largo del 2026, del 25 aniversario de la creación del Centro Artillero de Simulación (CAS). Este centro permite complementar la instrucción y el adiestramiento de las unidades de artillería con resultados muy satisfactorios. Gracias a la dedicación de su personal, se encuentra en continuo proceso de actualización y modernización, prestando un servicio de asistencia permanente a las unidades del Arma.

Me despido con el deseo de que el presente número resulte de interés y reiterando el agradecimiento de todos los que han participado y colaborado en su publicación.

Antonio Jesús Miró Bujosa.
Coronel director de la Academia de Artillería.
Responsable institucional del Arma.

Personaje Ilustre

Tomás de Morla y Pacheco

Tomás de Morla nació el 9 de julio de 1747 en el seno de una familia noble jerezana, aunque de fortuna más bien modesta. Fue bautizado cinco días después en la iglesia de San Miguel de Jerez con los nombres de Tomás Bruno Vicente Pío, siendo fruto del segundo matrimonio de su padre, Tomás de Morla, con María Pacheco.

A los dieciocho años, el 8 de julio de 1764, ingresó, con la primera promoción, en el Real Colegio de Artillería de Segovia; cursando un plan de estudios minuciosamente diseñado para que los futuros oficiales ilustrados contaran con una excelente formación basada en los fundamentos matemático-científicos de la práctica artillera.

Tras egresar en 1765, eligió la docencia como su primer destino. Ejerció como profesor ayudante y más tarde como titular, lo que le permitió convivir, trabajar e investigar en el mismo claustro que matemáticos de la talla del padre Antonio Eximeno o académicos como Vicente Gutiérrez de los Ríos.

En 1780 fue destinado a la Compañía de Minadores del 4.º Batallón, participando, dos años después, en el sitio de Gibraltar, donde recibió una herida grave mientras mandaba la batería flotante de Tallapiedra. En 1783 ascendió a capitán y regresó al colegio de Segovia; allí completó y corrigió los trabajos de Vicente de los Ríos. Su aportación más relevante en esta época fue la redacción y publicación del primer libro de texto artillero: *Tratado de Artillería para uso de los Caballeros Cadetes del Real Colegio Militar de Segovia*, editado en tres tomos por la imprenta segoviana de Espinosa entre 1784 y 1786.

En 1787 fue comisionado junto al capitán Juan Guillelmi y Andrade para viajar al extranjero. Las notas de este viaje quedaron registradas en sus *Apuntes autógrafos*, un diario manuscrito que aún se conserva en la biblioteca de la Academia de Artillería. Ambos capitanes formaron parte del fluido intercambio de conocimientos entre España y Europa. El estudio de esta etapa en la vida militar de Morla hace evidente la estrecha relación que existió en el siglo XVIII entre la milicia y los conocimientos técnico-científicos.

A su regreso a España, en plena madurez profesional, Morla tuvo la oportunidad de llevar a la práctica toda la información y el



aprendizaje acumulados. De este modo, trabajó en la fabricación de material de artillería y cureñas del sistema Gribeauval en la Maestranza de Barcelona.

En 1793, con el empleo de brigadier, participó en la campaña del Rosellón y formó parte de la Junta de Generales encargada de redactar unas nuevas Ordenanzas Generales del Ejército. En 1800 publicó *El arte de fabricar la pólvora* y, poco después, fue nombrado capitán general de Andalucía y gobernador militar de Cádiz. En 1801, como jefe del Estado Mayor, acompañó al ejército expedicionario a Portugal y, al año siguiente, presidió la junta encargada de reformar la colección de reglamentos para la reorganización del Ejército, marco en el cual vio la luz la Ordenanza de Artillería de 1802.

A partir de 1804 desempeñó el cargo de capitán general de Granada. Al iniciarse la guerra de la Independencia, mientras se recuperaba de un ataque de gota en El Puerto de Santa María, se le confió el mando militar de la plaza de Cádiz, donde acrecentó su popularidad al conseguir la rendición de la escuadra francesa.

Poco después fue nombrado director general de Artillería y consejero nato del Supremo Consejo de Guerra, momento en que comenzó la etapa más controvertida de su vida. La polémica capitulación de Madrid ante el emperador Napoleón —ciudad cuyo mando militar ostentaba tras la retirada de la Junta Central a Andalucía— le acarreó una intensa campaña de desprestigio que lo sumió en una profunda tristeza y decepción.

Teniente general del Ejército, consejero de Estado, comendador de la Orden de Santiago y caballero de las órdenes de Carlos III y de España, Tomás de Morla falleció en Madrid el 6 de diciembre de 1811, tras haber padecido un año de ceguera.

Noticias del Arma



El ejercicio Escudo Mistral 1/26, organizado por el Mando de Artillería Antiaérea y el Regimiento de Artillería Antiaérea 71 y dirigido por el Grupo de Artillería Antiaérea II/71, reunió en el Centro Nacional de Adiestramiento de Chinchilla, durante el pasado mes de abril, a la comunidad Mistral para integrar sus fuegos antiaéreos en la maniobra terrestre e instruirse en el combate antiaéreo en ambiente electromagnético degradado, en colaboración con las Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra (FAMET).



Una unidad de defensa antiaérea (UDAA) generada por el Grupo HAWK II/74 participó del 4 al 6 de mayo, en Vejer de la Frontera, en un ejercicio conjunto en el que se enfrentó contra aeronaves AV-8B Harrier de la 9.ª Flotilla de Aeronaves de la Armada y dos C-16 Eurofighter del ALA 14 del Ejército del Aire y del Espacio. Organizada en base a su COAAS-M, como núcleo de mando y control, y un escalón de fuego compuesto por una batería HAWK y una unidad Mistral del GACA X, integrados en el sistema de defensa aérea, a través de un equipo de la Unidad de Transmisiones del MAAA.



Entre los medios que integran la columna motorizada del acto central del Día de las Fuerzas Armadas 2026 (DIFAS), el sistema de misiles antiaéreos PATRIOT del Regimiento de Artillería Antiaérea número 73. El PATRIOT forma parte de las capacidades esenciales de defensa antiaérea de largo alcance del Ejército de Tierra y contribuye a la protección del espacio aéreo en los ámbitos nacional y aliado. Su participación en Vigo ofrece al DIFAS 2026 una muestra representativa del alto grado de especialización, preparación técnica y coordinación que exige este sistema de armas.

Noticias del Arma

Del 23 de enero al 6 de febrero, el Regimiento de Artillería Lanzacohetes n.º 63 ha participado en el ejercicio Dynamic Front 26, desplegando su puesto de mando en Rumanía y una sección de obuses en El Teleno, enlazada con el anterior.

Organizado por USAREUR-AF, participando una representación de países de la OTAN, con el objetivo de mejorar la integración e interoperabilidad de los apoyos de fuego. Para ello, se planea la ejecución de fuegos, utilizando el Sistema de Cooperación de Actividades de Artillería (ASCA). Para ello, el GALCA I/63 conectó su SC2 TALOS con el SC2 AFATDS rumano.

El Regimiento de Artillería de Costa n.º 4 (RAC-TA 4) desplegó una unidad de defensa de costa (UDACTA) en Pontevedra, entre los días 18 y 22 de febrero del año en curso.

El objetivo del despliegue de esta UDACTA I/26 consiste en contribuir a las misiones permanentes de vigilancia de carácter expedicionario, incrementando la visibilidad en tiempo real del tráfico marítimo en su entorno y permitiendo detectar amenazas con suficiente anticipación para poder dar una respuesta inmediata y contribuyendo a la defensa y control de costas en cualquier punto de la geografía española.

Del 13 al 24 de abril, el MACA ha realizado el Ex. Gazola 26 en el CENAD San Gregorio.

Además de sus unidades, han participado los GACA I/20, VI, VII, X, y XII, aportando cada grupo una batería de obuses, y el GOE III, Unidad de Transmisiones del RT-21, el Grupo Logístico II/61, CGDIV Castillejos.

En la fase de ejecución, se ha realizado un tiro con munición de alcance extendido Base Bleed y munición de precisión Excalibur, continuando con el adiestramiento de dichas municiones que se encuentran en fase de adiestramiento general (FAG) en 2026.



Noticias de la Academia



Celebrado en diciembre de 2025, Magic Carpet es el nombre del ejercicio anual que reúne en las instalaciones del centro de simulación de la ACART a los controladores JTAC del ET, especializados en dirigir apoyo aéreo cercano (CAS) desde tierra. En este han participado también sus equipos TACP y observadores JFO, y cuatro JTAC-evaluadores del Ejército del Aire.

La conducción de este ejercicio se realiza en las salas de simulación de apoyo aéreo, en trámite de certificación como escuela JFO.



Los días 20 de marzo y 22 de mayo, la Academia de Artillería tuvo el honor de acoger a los miembros de las promociones 274 y 264 (XLI, XXXI de la Academia General Militar), con motivo del 40.º y 50.º aniversario de su egreso, respectivamente.

Estas conmemoraciones son uno de los actos más emotivos que se celebran en el centro, porque una promoción de artilleros regresa a la «cuna del arma». Es una jornada marcada por el reencuentro con los compañeros, el recuerdo de vivencias y anécdotas pasadas y, cómo no, el recuerdo de los que ya no están.



Dentro de la formación de apoyo para la reinsertión laboral del personal de tropa temporal que finaliza su compromiso a los 45 años, el 21 de marzo se clausuró el Curso de Operador de Carretilla Elevadora desarrollado por la empresa Grupo GEOZ, con la colaboración de la Oficina de Apoyo al Personal (OFAP).

Durante el curso, los once alumnos de la Academia de Artillería han adquirido conocimientos sobre normativa de seguridad, prevención de riesgos laborales, mantenimiento básico y técnicas de conducción, simulando situaciones habituales en almacenes y centros de distribución.

Noticias de la Academia

Del 21 al 27 de abril, en el CENAD Chinchilla, más de 1000 efectivos y 160 vehículos han participado en el ejercicio Hispania 26. Esta actividad interarmas, organizada por la Academia de Artillería, la Academia de Infantería y la Academia de Aviación del Ejército de Tierra, persigue forjar la excelencia táctica y el liderazgo de los futuros cuadros de mando en un entorno de máxima exigencia.

En el ejercicio han intervenido los alumnos de la enseñanza militar para el ingreso en las escalas de oficiales y suboficiales, con el apoyo de diferentes unidades del Ejército de Tierra.

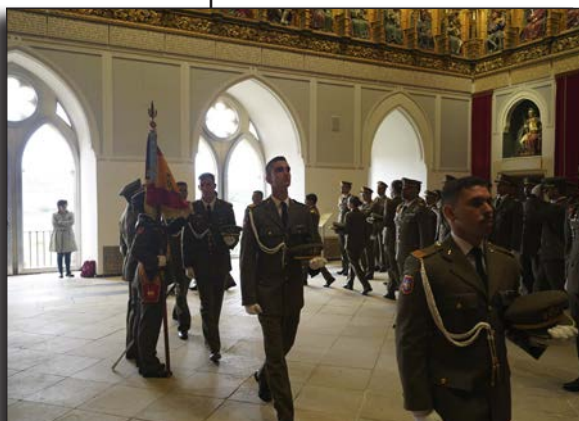
El 8 de mayo y el 5 de junio se celebraron los actos de despedida de los cursos que egresan, realizados en el Alcázar de Segovia y en la Academia de Artillería, respectivamente.

Se entregaron por el Ayuntamiento de Segovia los títulos de Segoviano Honorario, así como los premios a los números uno, AC López Henche y SA Quintero, y los premios al compañerismo entregados por la asociación Conde de Gazola al SA Ortega y al AC Cervantes.

Asimismo, se han entregado los premios Huelin, al mejor profesor, al SG1 Pousada; Dos de Mayo, al AC Toro, y Sargento Ciro Martínez, SA Quintero.

El 22 de mayo, se clausuró el VI Curso de Targeting Terrestre con la entrega de diplomas a los 24 alumnos de diversas especialidades fundamentales, oficiales y suboficiales, procedentes de unidades de FUTER, MCANA y MADOC del Ejército de Tierra que participaron en esta edición.

Este curso proporciona a los alumnos la capacidad para realizar cometidos de planeamiento y conducción del proceso de targeting terrestre, integrado con el targeting conjunto a nivel cuartel general de cuerpo de ejército (land component command -LCC-), división, brigada y mando operativo.



ANÁLISIS Y REFLEXIONES 2026

Por Antonio Mongío Bergua, general de brigada de Artillería.

Cada año los jefes de los mandos de Artillería se turnan para mostrar el estado en el que se encuentra el Arma y hacia dónde se encamina.

En esta ocasión es el jefe del Mando de Artillería de Campaña quien analiza el año en curso.

Tras dos años al frente del Mando de Artillería de Campaña (MACA), este foro de intercambio de conocimientos y experiencias, que estamos obligados a que sea nuestro *Memorial de Artillería*, me ofrece la oportunidad de compartir mi punto de vista sobre la situación actual de los apoyos de fuego y su necesaria adaptación al complejo escenario que nos rodea.

El escenario previsible

Este aspecto es sin duda el primero que resulta necesario analizar. Los apoyos de fuego al combate terrestre, la artillería de campaña y costa como hoy los conocemos, han estado presentes en la guerra desde que hicieran su aparición en los campos de batalla. Han adoptado diversas formas y su evolución ha estado marcada por las necesidades y posibi-



Escudo del MACA

lidades operativas de las unidades apoyadas.

En un análisis necesariamente breve, el objetivo principal de las operaciones militares en los últimos años ha sido mantener los conflictos alejados de las fronteras occidentales, agrupándose el grueso de nuestras acciones en el marco operativo de la contra-insurgencia. En esos conflictos, necesariamente conjuntos y bajo una incontestable superioridad aérea, los apoyos de fuego se han aplicado fundamentalmente a través de plataformas aéreas, tripuladas o no, que en el caso español han incluido ocasionalmente apoyos de fuego orgánicos de las unidades de



combate.

La situación en Ucrania está suponiendo una dolorosa demostración de que la guerra, esa constante histórica que creíamos superada, no solo sigue presente, sino que adopta formas cada vez más complejas y amenazantes ante las que debemos prepararnos. En el caso que nos afecta, ha hecho patente la necesidad y vigencia de los apoyos de fuego terrestres, gracias a la continuidad que aseguran en condiciones meteorológicas adversas y de poca visibilidad, así como por su pertinencia ante la degradación del entorno electromagnético.

Impacto

El primer paso para actuar ante este retorno de la guerra será, necesariamente, disponer de una disuasión efectiva. Asegurarla requiere demostrar una firme voluntad de emplear la fuerza, libertad para hacerlo y, naturalmente, disponer de capacidades disuasorias. Saber emplear esas capacidades con efectividad y mantenerlas en condiciones óptimas será la contribución de nuestras unidades para evitar una potencial escalada ante la que, en todo caso, debemos estar preparados.

El componente terrestre puede contribuir a esa disuasión a través de fuegos de medio y largo alcance que, en función de los conflictos recientes y los análisis doctrinales, nos atrevemos a situar en los 500 km para el apoyo a las grandes unidades desplegadas. Si

En un análisis necesariamente breve, el objetivo principal de las operaciones militares en los últimos años ha sido mantener los conflictos alejados de las fronteras occidentales...



terrestres en la profundidad estratégica, en acciones complementarias de las realizadas por los otros ámbitos operativos, los alcances requeridos para nuestros medios podrían ampliarse tanto como lo considere el mando de la fuerza conjunta.

Otra consecuencia inmediata de esta escalada bélica ha sido poner de manifiesto la necesidad de una logística efectiva, que para los apoyos de fuego se traduce en anticipar grandes consumos de munición con todo lo que conlleva: fabricación, almacenaje y transporte al teatro de operaciones. En particular, para las unidades desplegadas implica su posicionamiento cercano a los medios de empleo, todo ello en un entorno donde la ocultación resultará enormemente difícil.

Pero sin duda, el factor que ha cambiado más radicalmente este conflicto es la demostración de que todo se puede detectar y todo puede ser batido. Terrible amenaza que

Otra consecuencia inmediata de esta escalada bélica ha sido poner de manifiesto la necesidad de una logística efectiva...



queremos asegurar nuestra capacidad de influencia en acciones de preparación del área de operaciones o de denegación de área y acceso (A2/AD), dicha distancia debe ser considerada solo un punto de partida. Aún más, llegado el caso de tener que actuar con fuegos

se ve potenciada a través del enorme incremento en capacidad de análisis, gestión e intercambio de datos en el campo de batalla; en un complicado entorno donde todo lo que dependa de sistemas C2 y guiado GPS puede dis-



El general de brigada Antonio Mongío Bergua, jefe del MACA

Análisis y Reflexiones

torsionarse mediante la guerra electrónica. Además, la tecnología permite que, tanto los alcances a los que se produce esa detección, como los de los medios, letales o no, que efectúen la neutralización, superen con mucho la geometría para la que está definida nuestra doctrina actual, derivada en gran medida de los medios disponibles. Todos estos elementos conjugados van a exigir una revisión a fondo de medios y procedimientos, pero también de la mentalidad con la que nos aproximamos al planeamiento y conducción de las operaciones.

Hasta ahora nuestra aproximación, y con ella nuestra formación, partía en los 90 desde un enfoque de armas combinadas, para evolucionar con el cambio de siglo hacia una visión conjunta con un toque combinado, que encontraba los límites de la multinacionalidad en el combate próximo de las pequeñas

unidades y los apoyos de fuego. Hoy, la tecnología nos plantea nuevas oportunidades, identificadas como amenazas si las usa el enemigo, y debemos acostumbrarnos a coordinar las operaciones añadiendo a los ámbitos conjuntos el ciberespacio, el espacio exterior y la influencia sobre todos los actores implicados.

Por si fuera poco, la velocidad de todos estos cambios se ve impulsada por la de la propia tecnología con la generalización del uso de la inteligencia artificial. Esta aceleración exige ser precavidos y dejar un margen notable para adaptarnos, evitando dar por seguros escenarios que pueden cambiar tanto por la tecnología disponible como por el empleo que de ella hagan los actores en liza.

Hasta aquí, he tratado de resumir como se ve desde el MACA la evolución del escenario que utilizamos como referencia para los numerosos trabajos que tenemos en curso, orientados a contribuir al rediseño y necesaria adaptación de los apoyos de fuego hacia el incierto territorio en el que podríamos tener



¹El observador avanzado conjunto (JFO) es un auxiliar del JTAC que puede conducir acciones CAS tipo 2 y 3 además del resto de cometidos propios del OAV.



que emplearlos.

Adaptación

Por suerte, el Ejército de Tierra viene estudiando esta evolución desde hace ya algunos años y, teniendo como referencias las circunstancias y el potencial de nuestro país, está trabajando en las acciones para adaptarnos.

La primera de ellas es relativa a la propia organización. La actual, definida por las misiones que deben acometer sus unidades, ha mantenido un esquema donde los apoyos de fuego se orientan a un combate interarmas centrado en el nivel brigada. En ese marco, recientemente se ha consolidado la integración con el ámbito aéreo a través de la figura de los controladores de ataque terminal conjunto (JTAC). Además, en breve los JTAC contarán con los *joint forward observers*¹ para extender la coordinación del apoyo aéreo como mínimo al nivel batallón. La formación de ambas capacidades podrá realizarse en el SIMACA de la Academia de Artillería, que para ello ha modernizado sus instalaciones y está reforzando su orgánica.

También el despliegue de unidades de apoyos de fuego y adquisición de objetivos en Letonia y Eslovaquia consolida la integración operativa de los apoyos de fuego en el escalón brigada, asegurando que su adaptación a las circunstancias del combate actual se produce a la par que la de las unidades apoyadas. Esta adaptación se centra actualmente en el trabajo con sistemas autónomos. Así, los fuegos en este nivel van a contar con RPAS para reconocimiento, seguridad y, notablemente, adquisición de objetivos en profundidad,

con alcances ajustados a los marcos espaciales definidos para la brigada en el marco experimental de Fuerza 35. Igualmente, los obuses experimentarán una renovación completa, para dotarles de gran movilidad y rapidez de operación en todos los aspectos del tiro, dado el reducido tiempo de exposición que podrán permitirse tras cada acción de fuego.

En la necesaria evolución del plan de experimentación se pretende dotar al Ejército de una fuerza que disponga de indiscutibles ventajas operativas. El paso inmediato va a ser la integración de las capacidades en el escalón división. Su materialización y enormes retos, tanto por las capacidades de todo tipo de que dispondrá como por las grandes distancias que anticipa su despliegue geográfico, exigen una revisión completa de los apoyos de fuego disponibles a este nivel.

A la vista de lo que sucede en Ucrania, en la brigada es previsible una alta demanda de fuegos, cuya continuidad se ve condicionada por la propia supervivencia de los medios productores de fuego y de localización, que son tratados como objetivos de gran rendimiento. Esta situación da validez al modelo existente en nuestro Ejército, con unidades divisionarias que refuerzan los fuegos de las brigadas y asumen las acciones de contrabatería, facilitando los cambios de posición, y con ello la supervivencia, de las unidades en apoyo directo. En ambos niveles los medios deberán contar con similar movilidad táctica y capaci-

dad de respuesta. En todo momento, la artillería divisionaria, seguirá reservando para su jefe los volúmenes de fuego precisos para que este pueda, mediante la combinación de sus fuegos con la maniobra de sus unidades, mate-

En la necesaria evolución del plan de experimentación se pretende dotar al Ejército de una fuerza que disponga de indiscutibles ventajas operativas...





rializar la superioridad en el enfrentamiento.

Para asegurar una respuesta oportuna, los medios de adquisición de objetivos divisionarios deberán tener capacidades complementarias (RPAS, radar, sonido) y ser orgánicos del regimiento de artillería de la división. Estarán dedicados preferentemente a la contrabatería y al *targeting*; en particular en su versión dinámica, a la par que colaboran con el *targeting* deliberado en los cometidos que les asigne el escalón superior. Los medios efectores en este nivel deberán ser una combinación de artillería autopropulsada, cohetes y municiones merodeadoras. Su misión, permitir al jefe de la división combatir los fuegos enemigos y aplicar de forma contundente y sobre todo oportuna sus decisiones. En esta línea van los trabajos de adquisición de capacidades materiales, cuya materialización práctica habrá de converger en el tiempo con los recursos humanos para operarlos y las infraestructuras para albergarlos.

La brigada está trabajando en la definición de sus puestos de mando para adaptarse a una zona de combate transparente y velozmente letal. Este debe ser también el caso para la división, que para conseguir la necesaria oportunidad y precisión en sus apoyos de fuego debe tener dos herramientas fundamentales.

La primera, disponer en sus cuarteles generales de suficiente personal especializado en el planeamiento y conducción de los apoyos de fuego. El objetivo es conseguir una sincronización efectiva de los medios de adquisición y productores de fuego, tanto en el apoyo al combate y contrabatería como en el *targeting*, incluidas las acciones de guerra electrónica, coordinando la gestión de un espacio de batalla

saturado, del que formará parte natural la tercera dimensión, a la par que supervisan el municionamiento para asegurar su disponibilidad permanente. El JFSE y el PCART, orgánicos del regimiento divisionario, siguen teniendo validez como elementos donde desarrollar estos trabajos, pero deben contar con personal especializado en el combate en ese nivel de planeamiento.

La segunda herramienta son los medios de comunicación, que garanticen los enlaces que permitan coordinar en tiempo real el desempeño de todos los elementos de la cadena de apoyos de fuego. Estos equipos, por su complejidad, van a requerir ser operados por personal especializado, que idóneamente debería ser orgánico de las unidades con las que en operaciones desplegaría y con las que deben adiestrarse.

En el caso de los fuegos del cuerpo de ejército, las premisas son similares, si bien todavía más complejas. Los despliegues serán de tal magnitud que exigirán medios específicos de adquisición y efectos; en este caso misiles, cohetes y municiones merodeadoras. Aunque todavía están en etapas dispares del proceso de adquisición, su necesidad resulta ineludible, no solo en el caso de despliegue de un CE, sino para disponer de una capacidad de disuasión propiamente nacional.

Común a todos los niveles de planeamiento será la protección, contra sistemas no tripulados, de sus elementos críticos. Para los fuegos, estos serán sin duda el PCART, que coordina la ejecución de los apoyos de fuego, y los sistemas misiles y cohete.

En el cuerpo de ejército se encontrarían también las capacidades que el ET integraría en una potencial fuerza multidominio. En

...el PCART coordina la ejecución de los apoyos de fuego...





El general Mongío en el Salón de Actos de la Academia de Artillería

cuanto a fuegos, son fácilmente asimilables a las que se han definido para el CE: un C2 robusto en personal y sistemas, que será la base de la sincronización de todos los fuegos terrestres en acciones de denegación de área y acceso (A2/AD); unos medios específicos de adquisición y evaluación para el *targeting*; así como los efectores que se precisen en función de los objetivos concretos de cada operación.

Justificar si una fuerza multidominio ha de poder ser desplegada a la par que se mantienen, total o parcialmente, capacidades similares en apoyo al CE, ya sea para una operación nacional o multinacional, excede el propósito de este documento. En todo caso, habida cuenta el estado de desarrollo en que se encuentran los proyectos para adquirir fuegos en profundidad, que necesariamente debe ajustarse a los niveles de ambición que se definan para nuestras FF. AA., es sin duda un aspecto que merece atención.

En este punto quiero detenerme en un asunto que ya se ha repetido, pero resulta crucial para la integración de los apoyos de fuego.

...el sistema C2 exclusivo de costa ya ha sido sustituido por el TALOS...



Para ser precisos y oportunos, su razón de ser histórica, los fuegos deberán estar integrados en una red o simplemente no lo serán. Además, para ser potentes, requerirán empleo en masa, mediante su uso en enjambre en las municiones más modernas, o simplemente a través de su reiteración. Esta red debe conectar todos los niveles de planeamiento para permitir la aplicación práctica de los fuegos de cada nivel en beneficio de cualquiera de los otros. Esto se considera esencial para verdaderamente conseguir una contribución efectiva de los fuegos a la superioridad en el enfrentamiento en un combate generalizado. Cuando los clientes de los fuegos son la fuerza aérea o el mando operativo marítimo, el ET asegura la integración con esos dominios a través de enlaces propios y dedicados, orgánicos de la defensa antiaérea o de costa basadas en tierra, sistema que se ha probado eficiente en ambos casos. Del mismo modo, creemos que la dispersión y diversidad de medios del sistema de apoyos de fuego y el elevado volumen de datos que se manejan requieren un tratamiento idéntico.

Citado en el párrafo



anterior, es preciso recordar las capacidades que el ET tiene para la defensa de costas. En línea con la evolución general descrita para la artillería de campaña, la de costa espera ver reforzadas sus capacidades con la inclusión de misiles antibuque y municiones merodeadoras, la modernización de sus obuses y la adecuación de sus medios de adquisición a las posibilidades de las nuevas armas. Además, el sistema C2 exclusivo de costa ya ha sido sustituido por el TALOS, que dispone de una aplicación específica, llamada ARCO, para batir objetivos móviles en el mar. Con ello, se consigue que nuestra artillería de costa tenga una capacidad verdaderamente dual, que permitirá aplicar sus fuegos sobre objetivos terrestres o navales desde un mismo despliegue con solo cambiar la ODV.

En definitiva, muchos trabajos en curso y muchas acciones que se están desarrollando en todos los escalones de mando, en un camino que ya se antoja irreversible para dotar al Ejército con una artillería de campaña y costa que hoy solo vislumbramos.

Conclusiones

Los combates que se desarrollan en Ucrania ensanchan la línea de contacto hasta crear una amenazadora *kill zone*, en la que se nos presentan escenas que hace algunos años imaginábamos solo creaciones distópicas destinadas al entretenimiento. Sin embargo, o precisamente usando ese ejemplo, la evolución de la guerra no tiene por qué ajustarse a los patrones que vemos ahora mismo, del mismo modo que el empleo de una tecnología sofisticada y letal sería imprevisible caso de caer en manos de actores irracionales, cuyos patrones éticos no sean válidos en nuestra comúnmente aceptada escala de valores.

Ante ese futuro incierto, nuestro reto de hoy debe ser mantenernos adiestrados por si

fuera preciso el empleo operativo de las capacidades disponibles, aprovechando cada oportunidad para estudiar la evolución del combate a nuestro nivel e identificando cómo podríamos aprovechar las innovaciones tecnológicas en beneficio de la precisión y la rapidez. Todo ello, sin olvidar que el enemigo nos estará observando constantemente y será también muy efectivo en sus acciones, pues nuestras plataformas de fuego, sensores y puestos de mando siempre tendrán la consideración de objetivos de gran rendimiento.

En paralelo con esos trabajos, debemos profundizar en el conocimiento y desarrollo de nuestra herramienta de C2 de los apoyos de fuego; pero sabedores de que simultáneamente hemos de manejar, con soltura, los procedimientos básicos que nos permitan dar continuidad a los fuegos en un ambiente que, muchas veces, sea por interferencias o por discontinuidad en las comunicaciones, será degradado.

Como referencia para guiarnos ante tanta incertidumbre, tan inherente por otra parte a las batallas, podemos utilizar un patrón que, en tanto no se demuestre lo contrario, seguirá siendo el que hemos estudiado como fundamental para alcanzar la victoria táctica: aplicar nuestros fuegos con oportunidad para contribuir a que el comandante de la operación sea capaz de materializar, en un punto y momento dados, la superioridad alcanzada por sus unidades en la maniobra.

Trabajar en el día a día con tantas variables, no solo requiere mucha dedicación, sino mantener en todo momento la mente alerta. Por suerte, los artilleros nos hemos forjado para buscar las soluciones operativas de un modo crítico y constructivo, características básicas que, junto al espíritu de equipo, nos recuerdan la clave para identificar siempre el camino correcto: marchemos siempre unidos.

El general de brigada Antonio Mongío Bergua pertenece a la 281 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. En la actualidad es el jefe del Mando de Artillería de Campaña.

¿Sabías que...

*... la primera unidad que realizó
vuelos con sistemas UAS en España
pertenecía al Arma de Artillería?*



Despliegue del lanzador SIVA

Tradicionalmente, el Arma de Artillería siempre se ha caracterizado por poseer un destacado perfil técnico e innovador, y su camino y el de la aviación se han entremezclado varias veces a lo largo de la historia. El primer vuelo de un globo aerostático con fines militares en España (y el mundo) ocurrió el 14 de noviembre de 1792 en El Escorial ante el monarca Carlos IV. Fue impulsado por el Real Colegio de Artillería de Segovia, dirigido por el químico francés Louis Proust, marcando el inicio de la aerostación militar para observación.

Esa necesidad de observación para localizar objetivos con precisión, realizar ajustes y correcciones en los disparos y poder evaluar de forma adecuada los daños producidos sigue existiendo a día de hoy, y una de las herramientas que permiten llevar a cabo estas acciones con mayor eficiencia son los sistemas UAS.

En la historia de los sistemas aéreos no tripulados dentro de las Fuerzas Armadas españolas hay una unidad que ocupa un lugar singular: el Grupo de Artillería de Información y Localización II/63, más conocido como GAIL II/63, perteneciente al Mando de Artillería de Campaña (MACA).

Esta unidad está especializada en la búsqueda, localización y seguimiento de objetivos para la artillería, utilizando tecnología de sensores, radares y sistemas de localización de sonido, siendo los «ojos y oídos» del Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña 63.

Esta unidad no solo fue la pionera en el manejo de sistemas UAS a nivel nacional, sino también la primera en integrarse formalmente en la estructura de seguridad de vuelo del

Ejército de Tierra, un hito que marcó el inicio de una nueva era en la aviación militar terrestre española.

Los orígenes: el convenio con el INTA (2006)

La historia propia del GAIL II/63 como operador de UAS comienza en octubre de 2006, cuando el Mando de Artillería de Campaña inicia una colaboración con el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) mediante una encomienda de gestión. El objetivo era claro: encontrar y desarrollar un sistema de fabricación nacional capaz de responder a las misiones tácticas asignadas a la artillería.

El resultado de esta colaboración fue el prototipo SIVA (Sensor Integrado de Vigilancia Aérea), una plataforma de clase II con 300 kilogramos de masa máxima al despegue, autonomía de seis horas y techos de vuelo en torno a los 13 000 pies. El desarrollo era totalmente nacional y muy innovador. El SIVA fue el primer sistema UAS a nivel mundial que decidió integrar un flight control system (sistema de control de vuelo) basado en medidas inerciales y navegación GPS. También fue de los primeros sistemas UAS en adoptar un lanzamiento por catapulta neumática y recogida por paracaídas y airbags. Los primeros operadores de vuelo y mantenimiento, un total de 26 oficiales y suboficiales, recibieron una formación de once meses en Torrejón de Ardoz, impartida por el propio INTA, complementada con campañas de vuelo en Corral de Ayllón (Segovia) y Ferral del Bernesga (León).

En abril de 2013, el programa culminó simbólicamente con el primer vuelo de carácter completamente militar, con la presencia de S. M. el rey Felipe VI.

El GAIL II/63 sigue siendo hoy una de las unidades más activas en el desarrollo de capacidades UAS dentro del Ejército de Tierra español, participando en la evaluación de demostradores tecnológicos de industria nacional.



Visita de S. M. Felipe VI

Premio Francisco Ramírez de Madrid 2026

El 18 de marzo se entregó al general de división De los Santos, en el salón de actos de la Academia de Artillería, el premio Ramírez de Madrid. Este premio es otorgado por el GEJEME a un oficial general, oficial, suboficial o militar de tropa artillero, que haya sobresalido de forma excepcional por sus virtudes militares y capacidad profesional a lo largo de su trayectoria.

El 8 de septiembre de 2025 se publicó en el BOD la convocatoria del premio Francisco Ramírez de Madrid. Este galardón es otorgado por el jefe del Estado Mayor del Ejército quinquenalmente, a propuesta de la junta calificadora constituida a tal efecto, a un oficial general, oficial, suboficial o militar de tropa que pertenezca a la especialidad fundamental de Artillería y que haya sobresalido de forma excepcional, a lo largo de su trayectoria profesional, por sus virtudes militares y capacidad profesional, acreditadas por su prestigio, constante disponibilidad, dedicación y eficacia en el servicio. El premio recuerda la figura de Francisco Ramírez de Madrid, secretario, consejero y capitán general de la Artillería de los Reyes Católicos.

La Junta Calificadora, tras recibir las propuestas de los mandos de primer nivel, se reunió el 15 de enero de 2026 y elevó su propuesta de resolución al jefe de Estado Mayor del Ejército de Tierra, quien acordó conceder el premio Francisco Ramírez de Madrid al general de división José Miguel de los Santos Granados.

Tradicionalmente, la ceremonia de entrega del premio se desarrolla en el curso de un



El general De los Santos con el premio acompañado por el GEJEME. . Fuente: ACART



El coronel Miró dirigiéndose a los asistentes. Fuente: ACART

acto solemne en la Academia de Artillería de Segovia el día 18 de marzo, con ocasión del aniversario del fallecimiento, en la acción de Monarda, de Ramírez de Madrid. En esta ocasión, la ceremonia ha sido presidida por el jefe del Estado Mayor del Ejército, teniente general Amador Enseñat y Berea, quien entregó al general De los Santos la figura que acredita tan apreciado galardón, una representación escultórica en bronce, constituida por dos cañones cruzados sobre una pirámide de bollos bajo la corona real.

DISCURSO DEL DIRECTOR DE LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA, CORONEL MIRÓ BUJOSA, EN SU CALIDAD DE RESPONSABLE INSTITUCIONAL DEL ARMA DE ARTILLERÍA

Excelentísimo Sr. general de ejército, jefe de Estado Mayor del Ejército.

Excelentísimo Sr. general de división D. José Luis de los Santos Granados, distinguido con el premio Ramírez de Madrid, y premiados de ediciones anteriores que hoy nos acompañan, excelentísimas e ilustrísimas autoridades, oficiales generales, oficiales, suboficiales, alféreces cadetes, artilleros, condes de Bornos y de Adanero, descendientes de Francisco Ramírez de Madrid, señoras y señores. Bienvenidos a todos a este salón de actos en un día tan importante para la Artillería.

Permítanme agradecer al general de ejército, jefe de Estado Mayor del Ejército, que nos honre con su presidencia en este acto. Muchas gracias, mi general, por haber aceptado la invitación; muchas gracias también a todos los que hoy nos acompañan y que realzan esta ceremonia, muy especialmente a los familiares, amigos e invitados del premiado. Agradecer también al teniente general jefe del Mando de Adiestramiento y Doctrina su apoyo para la celebración de este acto como representante institucional de las Armas y de los Cuerpos.

El premio que hoy se entrega tiene como objeto recompensar a los cuadros de mando y a los militares profesionales de tropa de Artillería que sobresalgan de forma excepcional por sus virtudes militares y capacidad profesional acreditada por su prestigio, constante disponibilidad, dedicación y eficacia en el servicio. Se estableció que el premio lleve el nombre de Francisco Ramírez de Madrid, en recuerdo del glorioso militar que, bajo las órdenes de los Reyes Católicos, unificó y organizó la artillería que se encontraba dispersa entre los nobles, de manera que pasase bajo el mando único del rey por su importancia creciente y decisiva

en las batallas, dando lugar al lema de Última Ratio Regis.

Centrándonos ya en la edición que hoy nos reúne, mis palabras se orientan a destacar aquellos hechos que, si bien no están escritos en la hoja de servicios del premiado, a lo largo de su trayectoria profesional han puesto de manifiesto las virtudes que se han considerado determinantes para la propuesta de la junta calificadora. Las consideraciones que expondré a continuación son aportaciones de sus superiores, compañeros y subordinados a lo largo de todos estos años de servicio, a quienes agradezco muy sinceramente el tiempo dedicado y la ilusión con la que han participado, motivados para que el homenajeado reciba, de primera mano, el cariño y el reconocimiento de todos. Muchas gracias por la colaboración.

El general De los Santos nació en Melilla el 19 de marzo de 1961, donde pasó parte de su infancia. Sus compañeros del colegio La Salle recuerdan que la familia De los Santos Granados ya destacaba por sus resultados académicos. Pasados los años, ingresó en la Academia General Militar en julio de 1979, como componente de la 39 promoción, y fue promovido al empleo de teniente en julio de 1984 como componente de la 272 promoción del Arma de Artillería.

En los empleos de teniente y de capitán tras su ascenso en 1988, ejerció sus cometidos en el Grupo de Artillería de Campaña XI y en el Regimiento de Artillería de Campaña n.º 11 de la hoy disuelta División Acorazada Brunete n.º 1, unidad emblemática del Ejército de Tierra en la que ejerció el mando de batería durante más de cinco años, que le sirvieron para conocer las vicisitudes de las unidades y las cualidades del artillero español. La cercanía a la tropa, a sus artilleros, siempre fue un empeño que el general llevó a gala; de hecho,

cuando los ascensos y la trayectoria profesional le alejaron de las unidades, aconsejaba como obligación a sus más allegados conocer de primera mano el carácter y las necesidades del soldado, para encontrar la mejor manera moral de motivarles y solucionar aquello que estuviera a nuestro alcance.

En noviembre de 1995, aún de capitán, se incorporó al Curso de Estado Mayor que finalizaría con la calificación de sobresaliente tras haber ascendido a comandante en julio de 1996. En este empleo ocupó destinos de profesor en la Escuela de Estado Mayor del ET y en la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas. En todos estos destinos ajenos al Arma siempre hizo gala de su condición de artillero. Todavía recuerdan sus compañeros cómo, siendo profesor, habitualmente empezaba sus clases leyendo la «efeméride artillera», y cómo, además de ser un auténtico compañero y excelente profesional, destacó por sus principios, valores militares, así como por su conocimiento táctico y técnico que le permitieron ganarse el respeto y la confianza de sus subordinados, compañeros y superiores.

Posteriormente, pasó destinado al Estado Mayor del Cuartel General del Mando de Artillería Antiaérea desde julio del 2000 hasta marzo del 2003, año en el que sería destinado al Estado Mayor Conjunto.

En la etapa del Cuartel General del Mando de Artillería Antiaérea le tocó ejercer como comandante más antiguo en una época de grandes desafíos para la artillería antiaérea, fruto de las nuevas amenazas derivadas del 11 de septiembre con el derribo de las Torres Gemelas y, en consecuencia, de la importancia que recobró la defensa aérea. Así, tuvo lugar la activación de las primeras unidades de defensa antiaérea en los llamados eventos de alta visibilidad y se inició la incorporación e integración de los nuevos centros de operaciones de artillería antiaé-



El GEJEME, presidiendo el acto, junto con el GEMADOC, el DIRACART y el premiado. Fuente: ACART

rea. El comandante De los Santos, además de sus cometidos como G-5 en esta demandante etapa, una vez más prestaba una gran atención a la tropa del Cuartel General, a su prestancia, al orden cerrado y a la moral militar. También demostró ser un buen conocedor y practicante de todas las tradiciones artilleras en este emblemático, pero, en aquel momento, joven cuartel general del Arma.

En julio de 2004 ascendió a teniente coronel y fue destinado al Gabinete del Jefe de Estado Mayor del Ejército hasta julio del 2007, año en el que tomó el mando del Grupo de Artillería de Campaña Autopropulsada XII perteneciente a la Brigada Acorazada Guadarrama. Desempeñó el mando del grupo hasta

septiembre de 2010, fecha en la que volvió a ser destinado al Gabinete del JEME.

De su etapa como teniente coronel ejerciendo el mando, destaca su lealtad. Primero, para con sus superiores, siempre diciendo la realidad de lo que acontecía, aunque no fuese lo que el jefe quería oír; y, en segundo lugar, hacia sus subordinados, preocupándose por ellos y haciendo todo lo que fuese posible por no invadir sus competencias, dándoles libertad para que pudiesen ejercer sus cometidos en plenas condiciones. Además, lejos del paternalismo, siempre trató de actuar con justicia, diciendo a cada uno lo que debía, reprendiendo o premiando sin dudarle por el bien del servicio.

En julio de 2011 ascendió a coronel y se hizo cargo de la Jefatura de Estudios y de la Subdirección de la Academia de Artillería. Sus allegados en esta Academia destacan que, al asumir este puesto sacrificando otros posibles destinos de Artillería, el coronel demostró su amor por el Arma por encima de otros intereses particulares. En esta etapa le tocó enfrentarse a la implementación del nuevo plan de estudios para la formación en la Escuela de Suboficiales, lo que implicó la interacción con el profesorado civil como novedad en la Academia y la elaboración de la producción normativa con distintos organismos. Además, trabajó en la definición de las materias optativas con el Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza para la enseñanza de oficiales. Otros retos fueron la preparación de las celebraciones del 250 aniversario de la creación de la Academia. Todo ello exigió un liderazgo importante, compromiso y una gran capacidad de trabajo. Este puesto lo compaginó con generosidad con el de alcalde del Real Alcázar de Segovia.

Una vez cumplido el tiempo en el destino, en el año 2014 pasó a ocupar el puesto de jefe del

Gabinete del Jefe de Estado Mayor del Ejército, ascendiendo un año después a general de brigada y continuando en el mismo puesto. Los que le acompañaron en el destino atestiguan que, a pesar de lo difícil que resulta para un jefe de gabinete destacar por sus dotes de mando, el general lo consiguió, al establecer con sus subordinados unas relaciones de mutua confianza que permitieron que el gabinete funcionara como una máquina perfecta, evitando la mayoría de los momentos de estrés que inevitablemente se producen y favoreciendo que todos sus componentes se sintieran cómodos a pesar de la alta exigencia en el trabajo. Fue exigente, dinámico, metódico, con ideas claras, no inflexibles, asumiendo responsabilidades y confiando en sus colaboradores.

En su otra faceta en esta etapa en el Gabinete, la de asesor del mando, destacó por su visión amplia y a largo plazo de los temas, y por un asesoramiento claro y extraordinariamente sincero, basado en su conocimiento de las personas y en el estudio detallado del tema en cuestión. Fue consciente de que su labor incluía hacer de correa de transmisión del JEME hacia el resto del Ejército. No le asustaba asumir temas y encargos que, incluso, excedían al Gabinete por capacidad de trabajo y visión, y articuló un sistema de relación con el Estado Mayor del Ejército eficaz y ágil.

Su segundo puesto como general de brigada fue el de jefe del Mando de Artillería Antiaérea en Fuencarral. De nuevo de vuelta al Arma, siempre tuvo una visión estratégica de la artillería antiaérea que supo defender en todos los foros. Especial mención tiene su valor para presentar propuestas de complicada resolución o impopulares, sin temor a su dificultad, defendiéndolas razonadamente ante quien correspondiese.

Además de la preparación operativa, quedó patente su preocupación por la uniformidad, el ceremonial y el protocolo como manifestación

externa de la preparación de las unidades. Destacar que, convencido del contenido de sus discursos y de sus mensajes, nunca necesitó papel alguno para dirigir sus palabras a los asistentes en los actos o formaciones. Por otra parte, en esta etapa de nuevo destacó por respetar las áreas de competencia y el asesoramiento de los jefes de unidad sobre los temas relacionados con sus respectivos mandos, aun cuando no estuviese plenamente de acuerdo con ellos y siempre que estuviese bien argumentado.

En marzo de 2018 fue promovido al empleo de general de división y en el mes de abril fue nombrado comandante general de Melilla, puesto que ocuparía hasta enero del 2022. No es habitual que a un artillero se le asigne un puesto de responsabilidad como el de comandante militar de una plaza de soberanía, lo cual es reflejo de su gran valía. En el cargo siempre continuó haciendo gala de su condición de artillero. Como ejemplo, siempre que la ocasión lo permitía, asistió a las prácticas de tiro de los alumnos de su querida Academia con el RAMIX 32.

Fue impulsor de la conmemoración del centenario de la campaña de Melilla de 1921, efeméride principal del ET en dicho año, promoviendo la realización de numerosas actividades conmemorativas de dicha efeméride, sabiendo darle un matiz didáctico a muchas de ellas para destacar la finalidad del protectorado español y de la citada campaña. Con sus charlas demostró ser un gran conocedor de su historia.

Desde enero del 2024 ocupa el puesto de jefe de la Jefatura de Recursos Humanos del EMAD, hasta mañana día 19 de marzo, que pasará a la situación de retiro. En línea con sus anteriores destinos y responsabilidades, en esta Jefatura ha puesto de manifiesto su preocupación por su personal, siendo ecuaníme con ellos. El sentido común y la experien-

cia que ha aportado, tanto a sus cometidos como en el trabajo diario, han sido un valor añadido para sus certeros asesoramientos en el Estado Mayor Conjunto.

Fruto de su compromiso con el Arma, desde el año 2024 también es el presidente de la Asociación Conde de Gazola para las promociones de artilleros que se han formado en la Academia de Artillería, y que lleva proyectos de gran importancia para el patrimonio artillero, como la transformación de la antigua batería de costa de Paloma Alta como futuro complejo cultural del Campo de Gibraltar.

Para concluir mi exposición, diré que en un momento en el que la autenticidad y la coherencia en la defensa y puesta en práctica de los valores de nuestro Ejército y de la Artillería deben servir de guía para nuestro día a día, para la junta estas cualidades del premiado han sido determinantes para su elección. Artillero que destaca por haber vivido el Arma en prácticamente todas sus facetas de campaña, antiaérea y en la enseñanza; su hoja de servicio y las aportaciones recogidas atestiguan la ejemplaridad en el compañerismo, la lealtad y el liderazgo para motivar e impulsar el máximo esfuerzo y rendimiento.

Oficial «que manda» sin ambigüedad, siendo muy honesto y transparente; su cercanía, seguridad y serenidad proyectan el mensaje y la certeza de que no dejará solo a su subordinado ante la incertidumbre o las dificultades.

Por último, siempre ha sabido mostrar su devoción y agradecimiento a su familia como equipo indispensable a lo largo de todos estos años. Permítanme un reconocimiento especial a su esposa y a sus cuatro hijos; enhorabuena por ser partícipes de tan importante distinción.

Para la Academia de Artillería es un honor y un privilegio formar parte de la entrega de este premio. Enhorabuena mi general y muchas gracias a todos por su atención.

PALABRAS DEL PREMIADO, GENERAL DE DIVISIÓN JOSÉ MIGUEL DE LOS SANTOS GRANADOS

Mi general, excelentísimas e ilustrísimas señoras y señores.

Antes de iniciar estas palabras, me gustaría hacer un comentario previo: cuando tuve conocimiento de la concesión de este premio, se produjo en mí, y aún continúa, un profundo sentimiento de pudor, pues inmediatamente me vinieron a la mente varios nombres de compañeros nuestros que, casi con absoluta seguridad, tienen más merecimientos que yo para recibirlo. Por eso, todavía me provoca sonrojo encontrarme hoy ante este atril.

Tras este necesario comentario inicial, quiero, en primer lugar, expresar mi agradecimiento a todo el personal que ha contribuido a esta concesión: empezando por el personal de las unidades de Artillería que me han propuesto; siguiendo por los jefes artilleros que han considerado y apoyado la propuesta; por los jefes no artilleros que la han admitido y tramitado; por la Junta Calificadora que la ha tomado en consideración y votado; y finalizando por el general de ejército jefe de Estado Mayor del Ejército, que la ha aprobado y sancionado. A todos ellos, muchas gracias.

Quiero expresar mi agradecimiento también a los anteriores premios Ramírez de Madrid, los generales Rivera, De la Corte y García Sieiro, así como a los premios Daoíz, generales Sanz y Calabria, y Martínez Meijide, y a la viuda del general Miró, también premio Daoíz, por haber tenido a bien acompañarme en este acto.

Mi agradecimiento, como no podía ser de otra forma, a mi mujer, Lola, por haber estado siempre donde y cuando tenía que estar, y a mis hijos, José Miguel, Bárbara, Fernando y Alfonso, por haber sufrido y aguantado todas mis vicisitudes profesionales.

Por último, agradezco a todos los presentes que hayáis querido compartir conmigo este momento tan importante.

Al preparar estas palabras, me planteé cómo estructurarlas: podía enfocarla a poner en valor la necesidad de contar con una artillería moderna y eficaz, pero creo que los últimos conflictos han puesto claramente de manifiesto dicha necesidad; podía hacer un repaso de mi vida militar exaltando aquellos episodios a los que podría atribuir mayor importancia, pero iría contra ese sentimiento de pudor que he expresado antes; así que, finalmente, me decidí por exaltar lo que la Artillería nos ha aportado y sigue aportando a los que vestimos las bombetas en nuestras solapas. En consecuencia, voy a exponer una serie de cualidades que, en mi opinión, el Arma de Artillería nos aporta a todos los que pertenecemos a ella. Esto tiene un doble riesgo: por un lado, estoy seguro de que cada uno de nosotros podríamos hacer una relación distinta y me acusarán de no haber citado alguna cualidad o virtud, o de haber incluido en la relación alguna que no debería estar; por otro lado, alguien puede considerar que estoy realizando una comparación con otras Armas, pero no es, en absoluto, lo que pretendo: no entro a valorar si las cualidades que voy a enumerar se adquieren en otras Armas o no, y simplemente quiero manifestar que, desde mi punto de vista, los artilleros las adquirimos en la nuestra.

Estas cualidades las he agrupado en función de la que yo entiendo que es su procedencia.

El primer grupo de cualidades procede del carácter científico-técnico de nuestra Arma.



El general De los Santos durante su alocución. Fuente: ACART

La primera cualidad de este grupo es el espíritu crítico. La mentalidad científica nos lleva a los artilleros permanentemente a buscar el origen, la base, el fundamento de las cosas. Y esto no es solo aplicable al ámbito puramente artillero, sino que también se traslada al resto de nuestra actividad profesional y personal. Las preguntas de: «¿por qué hacemos esto?» o «¿esto quién lo ha dicho?», son perfectamente habituales en nuestras unidades. Jamás ha servido como razón para hacer algo el «aquí siempre se ha hecho así»; muy probablemente exista una razón para que siempre se haya hecho así, pero tenemos que encontrar el motivo último. En esta Academia se forma a los artilleros en el espíritu



El general Enseñat hace entrega del premio al general De los Santos. Fuente: ACART

analítico y crítico, como elemento fundamental de su desempeño profesional.

La segunda cualidad de este grupo es el rigor, no solo en nuestra actividad artillera, –en la que su ausencia puede tener consecuencias catastróficas para el cumplimiento de nuestra misión y para la vida de nuestros compañeros de otras Armas o Ejércitos, pues un fallo en el cálculo de los datos de tiro o en la identificación de una aeronave puede tener tremendos resultados–, sino también en todos los trabajos, informes y asesoramientos que realizamos. El rigor es consecuencia directa del espíritu crítico antes mencionado, pues, si nuestra

formación nos exige conocer el origen de las cosas, ese mismo espíritu hace que lo que hagamos esté fundamentado y justificado, y se ajuste a la realidad.

La tercera cualidad de este apartado es la innovación. El espíritu crítico, la búsqueda permanente del porqué de las cosas, nos lleva a idear nuevos procedimientos y nuevos sistemas. Quien no conoce el fundamento de lo que hace no puede generar ideas nuevas. La consecuencia inmediata de este carácter innovativo ha sido la extraordinaria evolución de la artillería en los últimos tres siglos. Pero es que, en esta sala, hay compañeros nuestros que participaron, por ejemplo, en la concepción, desarrollo, implantación y modernización del centro de operaciones antiaéreas semiautomático, que supuso un avance extraordinario en la integración de distintos sistemas de artillería antiaérea entre sí, y en el sistema de defensa aérea, y su coordinación con los aviones, helicópteros y resto de usuarios del espacio aéreo. En esta misma sala, hoy se sientan también compañeros nuestros que contribuyeron de forma decisiva a la modernización del sistema de cálculo de los datos de tiro de artillería de campaña, empezando con la calculadora Texas Instrument, continuando con la Hewlett Packard 41 CV, que supuso un avance impresionante, para terminar con el sistema CID, el GAXI o el actual TALOS. Pero es que, también en esta sala, hay compañeros nuestros sentados que introdujeron y pusieron en marcha los actuales procedimientos de tiro y coordinación de los apoyos de fuego. Estos son solo un par de ejemplos de este espíritu de innovación que nos caracteriza. La Artillería, y el Ejército, necesitan personas que generen ideas originales, que no son ocurrencias: las ocurrencias son fruto de la improvisación, mientras que las ideas originales lo son de la reflexión y el análisis.

Como he dicho, considero que estas tres cualidades –el espíritu crítico, el rigor y la innovación– proceden del carácter científico-técnico de nuestra Arma.

El segundo grupo de cualidades son aquellas que, en mi opinión, nos han sido legadas por nuestros predecesores.

La primera cualidad de este grupo es el compañerismo. El Decálogo del Cadete establece, en su artículo VIII, que todos debemos «sentir un noble compañerismo, sacrificándose por el camarada y alegrándose de sus éxitos, premios y progresos». Esta cualidad general adquiere mayor relevancia en el caso de la Artillería. El hecho de que el lema de nuestras unidades sea «Todos para cada uno y cada uno para los demás», o que nuestro himno repita por dos veces «marchemos siempre unidos, siempre unidos», no es casual. Una unidad de artillería es un mecanismo complejo, como un reloj de precisión, en el que, si falla un diente de uno de sus engranajes, todo el sistema deja de funcionar. Y es quizá por eso por lo que hemos recibido este legado de los que nos precedieron. Constituye una obligación moral mantener esta cualidad como esencial en nuestra Arma, tal como la recibimos. Este es el motivo por el que la Asociación Conde de Gazola entrega todos los años un premio al alférez cadete y al sargento alumno elegido por su promoción como el mejor compañero. En este punto es necesario mencionar el significado de la promoción como máxima expresión del compañerismo. La promoción no es solo la foto fija que figura en el cuadro correspondiente de la Galería de Promociones, sino que representa un vínculo indestructible entre todos y cada uno de sus componentes; vínculo que hace que, en un momento difícil o de agotamiento, acudamos en apoyo y ayuda de aquél que lo necesite, independientemente de nuestra

relación personal o afectiva con él; vínculo que hace que, por ejemplo, cuando llegamos destinados a una plaza desconocida, la familia de algún compañero se disponga a recibirnos y orientarnos en asuntos tan alejados de nuestra profesión como la búsqueda de vivienda o colegio para nuestros hijos. Porque la promoción se extiende a nuestras familias. Estoy seguro de que, si pregunto a cada uno de vosotros cuál es la mejor promoción de nuestra Arma, todos contestaríamos lo mismo: la mía. En este punto quiero dedicar un recuerdo a los cuatro fallecidos de nuestra promoción de Artillería, la 272: Juan Miguel García Mesón, Ramón Sanz Septién, Miguel Ángel Acero Bañón e Ignacio Cañada Palacios.

La segunda cualidad que hemos recibido de nuestros antiguos es la defensa de los principios y la dignidad personal. Esta defensa de los principios y la dignidad personal ha supuesto directamente, a lo largo de nuestra historia, la disolución del Arma de Artillería en, al menos, dos ocasiones de las tres en que se ha producido este hecho. Nuestros más insignes héroes, los capitanes Daoiz y Velarde, habiendo recibido la orden expresa, en la defensa del Parque de Monteleón, de no entregar las armas al pueblo ni realizar acción alguna contra el invasor francés, en defensa de sus principios y dignidad personal, desobedecieron las órdenes recibidas e iniciaron el levantamiento popular que dio lugar a la guerra de la Independencia y la expulsión de España del invasor. Porque los principios y la dignidad personal están por encima del cumplimiento de las órdenes. Alguien podría pensar que estoy promoviendo la «indisciplina»; nada más lejos de la realidad. La disciplina es la columna vertebral de los ejércitos y sin ella es imposible su correcto funcionamiento. Obedecer una orden que consideramos arbitraria, inadecuada o errónea es

disciplina. Pero esta disciplina no puede ser acrítica o ciega, sino que tiene que estar basada, precisamente, en los principios que nos animan para el cumplimiento de nuestra misión, por lo que la defensa de estos se hace incompatible con el cumplimiento de órdenes que atenten contra ellos.

Estas dos cualidades –el compañerismo y la defensa de los principios y la dignidad personal– las hemos aprendido de nuestros antecesores y debemos transmitirlos a los que nos suceden.

Y el tercer grupo de cualidades lo constituyen aquellas cualidades o virtudes que hemos recibido por el hecho de habernos formado y vivido en esta Academia de Artillería de Segovia.

El general Ricardo Sotomayor cuenta que, cuando él era el director de esta Academia, realizó una visita de intercambio con la Academia de Artillería francesa. En la visita a la misma observaron un centro moderno, con simuladores, aulas funcionales, laboratorios adaptados a las necesidades formativas, etc. Cuando el director de la Academia francesa devolvió la visita a Segovia, le expresó su envidia al general Sotomayor porque, según él, en Francia disponían de todos los avances tecnológicos y de infraestructura necesarios para la formación de sus alumnos, pero nuestra Academia tenía algo con lo que la suya no contaba y él echaba de menos: a su Academia le faltaba ALMA, algo que a la nuestra le sobra.

Y esto nos lleva a la primera de las cualidades de este grupo: el respeto por las tradiciones. Los artilleros somos muy cuidadosos con nuestras tradiciones y esto está, en mi opinión, absolutamente ligado a nuestra vida en esta Academia. El hecho

de formar todos los días en un claustro del siglo XV para la lectura de la orden; el hecho de que en las paredes de dicho claustro estén relacionados todos los que, habiendo pasado por este centro, han entregado su vida en acto de servicio; el hecho de tener expuestos en nuestros pasillos los nombres de todos los que se han formado en este centro; el hecho de que la Academia de Artillería haya permanecido en Segovia desde su fundación en 1764, salvo pequeños períodos de tiempo durante la guerra de la Independencia y la Guerra Civil; el hecho de asistir a conferencias o actos en este salón, con los nombres de todos los caballeros laureados del Arma en sus paredes, la relación de las principales batallas en sus frisos y los guiones de todas las unidades del Arma; o el hecho de que, desde hace décadas, el Ayuntamiento de Segovia nos otorgue el título de segoviano honorario, hacen que los artilleros nos consideremos depositarios y seamos extraordinariamente respetuosos con nuestras tradiciones.

El general Sanz y Calabria, en su época de director de esta Academia, decía que en este centro teníamos la obligación de formar a los alumnos en tres aspectos: como soldados de España, como artilleros, y como jefes. Las siguientes cualidades son aplicables a este último aspecto: la formación como jefes. Estas cualidades son las cuatro virtudes cardinales: fortaleza, prudencia, templanza y justicia. Alguno se estará preguntando qué relación tienen estas cuatro virtudes cardinales con la formación de los artilleros, y es que están esculpidas en piedra en la entrada principal de la Academia, por la puerta de San Francisco y, como decía, son necesarias para el ejercicio del mando, independientemente del nivel en que este se desarrolle.

La fortaleza, para ser capaces de hacer frente a las dificultades que, indefectiblemente

te, se nos presentan a lo largo de nuestra vida. La desilusión, el pesimismo y el desánimo no tienen cabida en nuestra profesión y, en consecuencia, deben ser combatidos. Y esto se consigue con la integridad, con la asunción y defensa de principios, tal como he dicho antes, y con la obtención y práctica de las virtudes militares, en definitiva, con la fortaleza moral. Cuanto más dura y difícil sea la situación a la que nos enfrentamos, mayor deberá ser nuestra fortaleza para sobreponernos a ella.

La prudencia consiste en discernir y distinguir lo que es bueno o malo, para seguirlo o huir de ello. En la vida militar es necesario ser audaz, pero también lo es evitar ser temerario, por el riesgo propio y para los demás que puede suponer. Esto hace que la prudencia deba guiar nuestras actuaciones, nuestros asesoramientos y nuestras órdenes. El jefe prudente no es el jefe timorato, indeciso y tímido, sino que es aquel que no adopta decisiones sin análisis y justificación, y que no actúa de forma alocada movido por la excesiva prisa o irresponsabilidad.

La templanza. La Real Academia Española la define como moderación, sobriedad y continencia, o como la virtud cardinal que consiste en moderar los apetitos y el uso excesivo de los sentidos, sujetándolos a la razón. Esta virtud es imprescindible para no sucumbir a pasiones que desvirtúen la acción de mando, limiten o, incluso, anulen la oportunidad y adecuación de las órdenes impartidas, o conviertan dicha acción de mando en arbitraria.

Y la justicia, es decir, la virtud que inclina a dar a cada uno lo que le corresponde o pertenece. El artículo 18 de las Reales Ordenanzas para las Fuerzas Armadas establece que «Propiciará, con su actuación que la justicia

impere en las Fuerzas Armadas de tal modo que nadie tenga nada que esperar del favor ni temer de la arbitrariedad». A lo largo de nuestra vida militar, como jefes, tenemos que impartir justicia en multitud de ocasiones. El que manda, juzga. No es casual que haya dejado esta virtud para el último lugar entre las cuatro mencionadas. Sin significar que sea la más importante de ellas, sí es verdad que su aplicación exige el desarrollo de las anteriores. De esta forma, es imposible impartir justicia si el jefe se ve atenazado por el temor (fortaleza); difícilmente se puede ser justo sin distinguir entre lo bueno y lo malo (prudencia); y se manifiesta claramente injusto quien actúa guiado o movido por pasiones o impulsos pasajeros (templanza).

Pues estas cinco cualidades –el respeto por las tradiciones, la fortaleza, la prudencia, la templanza y la justicia– se adquieren por la vida y formación en esta Academia de Artillería.

He tratado de resumir en estas diez cualidades todo lo que los artilleros recibimos por nuestra pertenencia al Arma. Estoy seguro de que, como decía al principio, hay muchas más cualidades que nos caracterizan e, incluso, es probable que alguna de las mencionadas no lo haga tan claramente, pero, en mi opinión, todos las hemos recibido o ampliado como consecuencia de nuestra pertenencia a la Artillería.

Doy gracias a Dios por este premio y por todos los premios que me ha dado a lo largo de mi vida:

Por el premio de haber nacido en la familia en que lo hice, en la que, siendo seis hermanos, aprendí necesariamente lo que significa el espíritu de servicio y sacrificio, y en la que nuestros padres nos inculcaron la fe católica, en especial la devoción a la Virgen María, y el amor a España.



ELos asistentes al acto entonando el himno de los artilleros. Fuente: ACART

Por el premio de haber conocido y conquistado a Lola, mi mujer, que ha sido mi permanente apoyo e impulso, tanto en el ámbito personal como en el profesional, y con la que, en un par de meses, haré 40 años de matrimonio.

Por el premio de haber tenido a nuestros cuatro hijos: José Miguel, Bárbara, Fernando y Alfonso, ejemplos de nobleza y calidad humana.

Por el premio de haber ingresado en la Academia General Militar con la XXXIX promoción y haber sido promovido a teniente de Artillería con la 272 promoción del Arma, por cierto, la mejor.

Por el premio de haber podido servir en unidades de Artillería en todos los empleos en los que se puede, es decir, desde teniente hasta general de brigada, y haber ejercido mando también en todos los empleos en que

podía, es decir, de teniente a general de división, excepto en el de comandante, en el que, paradójicamente, no se ejerce mando.

Y por el premio de recibir este premio Francisco Ramírez de Madrid justo en mi último día de servicio en las Fuerzas Armadas, pues mañana paso a retiro por edad.

Por todos esos premios, y otros muchos que no he enumerado, doy gracias a Dios.

Le pido a nuestra patrona, santa Bárbara, que, tanto a los jóvenes oficiales y suboficiales que en unos meses inician su vida militar, como a aquellos que continúan en la misma, y a los que nos encontramos en otra situación, nos dé la fuerza y el impulso necesario para, a pesar de todas las dificultades, continuar haciendo aquello que juramos hacer cuando teníamos 18 años, y que no es otra cosa que servir a nuestra querida patria, España.

Premio cadete Afán de Ribera 2026

**Por José Luis Asensio Heredero,
subteniente de Artillería**

La teniente Alba Villarrubia Pérez ha sido galardonada con el premio Afán de Ribera por su innovador trabajo sobre inteligencia artificial en la defensa antiaérea. Este reconocimiento vincula su excelencia actual con el legado del cadete Juan Vázquez, héroe en 1808.

INTRODUCCIÓN

El pasado 18 de febrero, la Academia de Artillería fue escenario de la entrega del premio Afán de Ribera. Admito que, hasta hace poco, este galardón era un enigma para mí: desconocía su origen, su propósito y la razón de su nombre.

Resulta revelador que la resolución de este «enigma» residiera en mi labor docente en la Academia. Al analizar la defensa del parque de Montealeón, destaca la figura del cadete Vázquez Afán de Ribera, un protagonista cuya relevancia he redescubierto gracias al citado premio. Su participación en este hito épico de la historia de España merece ser rescatada del olvido. Por ello, este texto tiene el objetivo de difundir su ejemplo y memoria en el seno de nuestra familia artillera.



La teniente Villarrubia con el premio recibido. Fuente: ACART

ENTREGA DEL PREMIO

El premio Cadete Afán de Ribera, creado en 2022, es una distinción otorgada por la Academia General Militar de Zaragoza al mejor trabajo de fin de grado realizado por cadetes. Este premio, patrocinado por Caja Rural Granada, busca reconocer y premiar la exce-



La teniente Villarrubia durante su alucución. Fuente: ACART

lencia académica y el esfuerzo de los futuros oficiales del Ejército de Tierra.

En esta cuarta edición, la merecedora de este galardón ha sido la teniente D.ª Alba Villarrubia Pérez (313.ª promoción de oficiales de la Academia de Artillería –80.ª de la Academia General Militar–) por su trabajo *Introducción de la inteligencia artificial en sistemas de mando y control de artillería antiaérea como apoyo en la toma de decisión*.

La finalidad del trabajo es que, cuando se detecte una aeronave con el radar, gracias a estos códigos de inteligencia artificial basada en aprendizaje automático y en patrones anteriores, el programa sea capaz de discernir

entre amigo o enemigo y, además, de decir su probabilidad. Tras esto, una vez la aeronave es clasificada como enemiga, saltaría al siguiente código de inteligencia artificial que propondría el mejor sistema de armas para batir la aeronave, proporcionando además la probabilidad de derribo, pero siempre teniendo la decisión final de actuar o no el operador. Además, en el trabajo, se han ejecutado cuatro programas de distintas formas de inteligencia artificial (regresión logística, árbol de decisión, red neuronal y *random forest*) para después compararlas entre sí y elegir la más efectiva.

Con este trabajo la teniente ha vinculado de esta manera la formación militar con la innovación tecnológica.

BIOGRAFÍA DE LA TENIENTE D.ª ALBA VILLARRUBIA PÉREZ

Teniente de Artillería del Ejército de Tierra (Madrid, 2001). Su trayectoria es un ejemplo de determinación y vocación de servicio. Inició su formación superior en el grado de Matemáticas y Estadística por la Universidad Complutense de Madrid, una base técnica que consolidó antes de ingresar en la Academia General Militar en 2020. Su compromiso con las Fuerzas Armadas fue tal que declinó una beca académica en Estados Unidos, priorizando su ingreso en el Ejército sobre una carrera internacional en el extranjero.

En el ámbito deportivo, la natación ha sido el pilar de su disciplina, compitiendo a nivel nacional desde temprana edad. Esta excelencia física la ha llevado a formar parte, en la actualidad, del equipo nacional de salvamento y socorrismo del Ejército de Tierra. Compagina su servicio en el RAAA 71 con una exigente preparación de alto rendimiento, con la mirada puesta en los próximos campeonatos nacionales y el Mundial de 2027.

BIOGRAFÍA DE JUAN VÁZQUEZ AFÁN DE RIBERA

Nació en Granada el 23 de enero de 1796. Hijo de Juan Manuel Vázquez, sargento distinguido del regimiento de Infantería de Granada, y María de las Angustias Afán de Ribera, el destino del joven estaba marcado por una fuerte tradición familiar que lo llevó a vestir el uniforme militar casi desde la infancia.

Con apenas 11 años, su padre solicitó para él la plaza de «cadete de menor edad». En 1807, ingresó oficialmente en la Segunda Compañía del Tercer Batallón de los Voluntarios de Madrid. Las crónicas de la época lo describen como un niño de aspecto saludable: de rostro redondeado, rubio, algo robusto y de facciones sonrosadas. Lucía con orgullo su uniforme azul con detalles negros, chaleco blanco y el característico sombrero con la escarapela roja.

La narrativa histórica del 2 de mayo de 1808 suele concentrarse en las figuras icónicas de los capitanes Daoíz y Velarde, cuya resistencia en el Parque de Artillería de Monteleón simboliza el inicio de la guerra de la Independencia. Sin embargo, tras los grandes nombres y el bronce de los monumentos, existen historias de una crudeza sobrecogedora que, tras años en el olvido, ahora comienzan a recibir el reconocimiento que merecen. Una de ellas es la del cadete Vázquez.

Con tan solo 13 años, Vázquez se encontraba en el epicentro de la defensa del parque. En un escenario donde el orden militar se desmoronaba ante la superioridad francesa, este joven permaneció en su puesto de deber junto a veteranos curtidos. Compartió el destino inmediato de sus capitanes, cayendo en el mismo suelo donde Daoíz y Velarde entregaron sus vidas. A su lado, el teniente



Retrato del cadete Afán de Ribera. Fuente: Museo del Ejército

Jacinto Ruiz, jefe de los Voluntarios de Estado, resultaría herido de gravedad; aunque logró sobrevivir a la jornada inicial, fallecería tiempo después debido a las secuelas de aquel combate.

Lo que hace singular el caso del cadete Vázquez es el rescate de su identidad. Durante décadas, su nombre fue apenas una anotación marginal en los partes de bajas, un número más en la estadística de una trágica jornada de la historia de España. Hoy, al ponerle nombre a ese «desconocido cadete», la historia logra:

- ♦ Nación en armas: recordándonos que la defensa de Madrid fue sostenida no solo por militares, sino también por la población civil.

- ◊ Reparar el olvido: sacando del anonimato a quienes, como el cadete Vázquez, sin ostentar grandes mandos, mostraron una lealtad absoluta a su compromiso.
- ◊ Completar la crónica de Monteleón: uniendo el sacrificio del cadete Vázquez al de figuras como los capitanes Daoíz y Velarde y el teniente Ruiz, cerrando el círculo de honor de aquel parque de artillería.

Gracias a la creación del premio Afán de Ribera, el cadete Vázquez ha dejado de ser una sombra para convertirse en un símbolo de todos esos héroes perdidos que, a pesar de su juventud, forman parte indisoluble de la memoria colectiva de España. Su nombre ya no es un dato anónimo, sino un recordatorio del alto precio que se pagó en las calles de Madrid.

CONCLUSIONES

Estas se basan en dos pilares:

El valor del «cadete desconocido»

El rescate de la figura de Juan Vázquez, fallecido a los 13 años en Monteleón, confirma que la historia de España se cimenta sobre sacrificios anónimos. Aunque los capitanes Daoíz y Velarde, junto al teniente Ruiz, son los héroes más emblemáticos de aquel parque, el cadete Vázquez y todos los luchadores anónimos que forjaron la leyenda de nuestra independencia deben ocupar un lugar de honor en nuestra memoria por el sacrificio que realizaron.

La artillería: puente entre tradición e inteligencia artificial

Como señaló el coronel director de la Academia, D. Antonio Jesús Miró Bujosa, en su



Premio Afán de Ribera. Fuente: ACART

discurso en la entrega del premio:

Para los que formamos parte de la Academia de Artillería, es un honor acoger la celebración de este acto que premia la excelencia académica, con el orgullo que supone para nosotros que la premiada en esta edición sea una militar que en su uniforme luce los emblemas de Artillería y que, en este mismo lugar, hace unos meses, completaba su formación.

Esto pone de manifiesto que sus méritos no solo se relacionan con el estudio y el trabajo, que hoy también se reconocen, sino con las virtudes militares y el compromiso que demostró como merecedora de tal nombramiento.

La entrega del premio a la teniente Alba Villarrubia Pérez cierra el círculo de la excelencia. La conclusión institucional es que el Arma de Artillería no solo custodia el pasado, sino que lidera la vanguardia. Vincular el nombre de un héroe del siglo XIX con el de la teniente cierra el círculo y demuestra que el espíritu de servicio es el mismo, aunque las herramientas cambien.

Para concluir, no puedo sino expresar la profunda satisfacción que siento al haber aportado mi pequeño grano de arena en la brillante formación de la teniente Villarrubia.

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ Héroes de la Independencia: El Cadete Vázquez Afán de Ribera – Fundcami. (s. f.). https://www.fundcami.org/producto/art_146/
- ◇ Museo del Ejército - Entre el bronce y la gloria. . . (s. f.). [https://ejercito.defensa.gob.es/museo/comun/EL MUSEO DEL EJERCITO ES NOTICIA/piezas/2024.05.07 Entre el bronce y la gloria.html](https://ejercito.defensa.gob.es/museo/comun/EL_MUSEO_DEL_EJERCITO_ES_NOTICIA/piezas/2024.05.07_Entre_el_bronce_y_la_gloria.html)
- ◇ Millet, C. V. (2008, 8 mayo). El cadete Juan Vázquez Afán de Ribera. Ideal. <https://www.ideal.es/granada/20080508/opinion/cadete-juan-vazquez-afan-20080508.html>

El subteniente José Luis Asensio Herrero pertenece a la 18 promoción de la Escala de Suboficiales del Arma de Artillería. Actualmente desempeña su labor en la Secretaría de Estudios de la Academia de Artillería.

Exposición bibliográfica

EL UNIVERSO EN PAPEL:

*Los libros de astronomía en la Biblioteca
de la Academia de Artillería.*

(17 junio - 31 diciembre)



FUNDACIÓN
BIBLIOTECA DE CIENCIA Y ARTILLERÍA

+i



- LUGAR:
BIBLIOTECA DE LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA.

- ACCESO:

PLAZA DÍ A SANZ S/N.

- HORARIO:

LABORABLES DE 10:00 a 13:00 HORAS
(LUNES A VIERNES)

BIOAMMO



REAL ACADEMIA
SAN QUIRCE



AYUNTAMIENTO
SEGOVIA



ACADEMIA
ARTILLERÍA



PATRONATO
ALCÁZAR



DIPUTACIÓN
SEGOVIA

tecnobit

TECNOBIT

Tendencias de artillería 2024-2025

La DIDOM realiza una investigación prospectiva con carácter bienal para detectar y analizar tendencias en los países de nuestro entorno, tanto las de carácter general como las específicas de cada especialidad. Los resultados se plasman en el documento Tendencias, disponible en la biblioteca virtual del MADOC. Este artículo resume y analiza las tendencias correspondientes al ciclo 2024-2025 en la especialidad de Artillería.

Por Daniel García Jiménez, coronel de Artillería;
Ricardo Escalante Iglesias, coronel de Artillería;
Carlos Javier García Arias, coronel (retirado) de Artillería;
y Fernando Pasquín Agero, teniente coronel de Artillería.

Novedades, tendencias e indicios en Artillería

EL RETORNO DE LA GUERRA CONVENCIONAL

Pese al auge de los conflictos híbridos en las últimas décadas, la guerra de alta intensidad —con frentes definidos y medios mecanizados— sigue vigente, y esta realidad ha puesto sobre la mesa la necesidad de aumentar las capacidades de la artillería occidental.

A esta necesidad se le añade la presión de competidores como Rusia y China, quienes, al no haberse visto envueltos en este tipo de conflictos, han continuado desarrollando y perfeccionando sistemas de fuego indirecto, defensa antiaérea y guerra electrónica.

Este entorno prioriza la ejecución de las siguientes acciones:

- Incrementar el alcance y precisión de sistemas y municiones, apoyadas por sistemas UAS.

- Asegurar su supervivencia junto con los sistemas de mando y control en un campo de batalla transparente.

- Maximizar su eficacia, eficiencia e integración en las operaciones multidominio, mediante el uso de nuevas tecnologías.

1. TENDENCIAS EN ARTILLERÍA DE CAMPAÑA Y DE COSTA

1.1. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CONCEPTUAL

El panorama de la defensa global ha experimentado una transformación radical en los últimos años. Las tendencias hacia conflictos de baja intensidad e insurgencias han dado paso a una reafirmación de la guerra convencional de alta intensidad. Este cambio de paradigma devuelve a la artillería al centro de la doctrina militar moderna, obligando a las potencias occidentales a una reevaluación

profunda de sus capacidades industriales y tecnológicas.

El conflicto Ucrania-Rusia: catalizador de la nueva doctrina

La guerra en Ucrania no solo es un conflicto regional, sino el primer laboratorio donde se están validando las teorías militares del siglo XXI. Para las naciones de la OTAN, especialmente aquellas con fronteras directas con Rusia y Bielorrusia, la amenaza percibida ha dejado de ser teórica para convertirse en plausible, sobre todo porque Rusia sitúa a la ACA en un escalón estratégico, justo por debajo del armamento nuclear, y la emplea como una herramienta más para quebrar la

hipersónicos.

Sin embargo, aunque EE. UU. define las tendencias, cada aliado tiene que adaptarlas buscando un equilibrio entre la imprescindible modernización, la capacidad industrial y la disponibilidad presupuestaria.

Evolución de las plataformas: movilidad y autonomía

Las plataformas artilleras también están mutando. Tras la cancelación de proyectos de artillería cañón de alcance extendido (ERCA 155/58), el US Army continúa buscando nuevas soluciones que reduzcan la intervención humana. Principalmente en sistemas cohete

Novedades, tendencias

resistencia enemiga y alcanzar sus objetivos estratégicos. Su empleo es estratégico, no solamente táctico.

Esta doctrina ha provocado que el resto de naciones europeas contrarresten esta amenaza priorizando la adquisición de lanzadores múltiples de cohetes (MRL), bien de diseño y fabricación autóctona o mediante la adquisición a terceros países, algunos ni siquiera pertenecientes a la OTAN o la UE.

El desafío de la superioridad: alcance y precisión

La búsqueda de la superioridad de fuegos se ha convertido en primordial. En este esfuerzo, EE. UU. está marcando las directrices principales en su programa de fuegos de precisión de largo alcance (LRPF), espina dorsal de la doctrina de operaciones multidominio (MDO). El programa busca dotar a las fuerzas terrestres de la capacidad de influir en objetivos terrestres y navales, utilizando desde obuses autopropulsados hasta misiles

bajo el modelo lanzador autónomo multidominio (CAM), que en su versión pesada permita el lanzamiento de misiles SS Tomahawk y SA Patriot PAC-3, y en su versión ligera lance misiles SA Sidewinder del programa Indirect Fire Protection Capability. Una plataforma para dos misiones.

Por otro lado, continúa el eterno debate entre ruedas o cadenas. Las empresas ofrecen al mercado simultáneamente sistemas 155/52 en las dos versiones, para que cada nación elija uno u otro según su escenario táctico previsible. Los motivos de elección son puramente tácticos: el terreno blando, la meteorología extrema y la escasez de carreteras fuerzan la elección de cadenas para asegurar la movilidad. Caso contrario, la rueda se impone por rapidez, flexibilidad y reducido sostenimiento.

Mando y control: fuegos en red y la IA

Uno de los saltos más complejos del mando y control es la implantación del concepto

La búsqueda de la superioridad de fuegos se ha convertido en primordial. En este esfuerzo, EE. UU. está marcando las directrices principales en su programa de fuegos de precisión de largo alcance...



Sistema SS hipersónico Dark Eagle de EE. UU.

e indicios en Artillería

de fuegos en red. Para ello es vital el desarrollo de cuatro procesos:

- Mejorar el enlace entre sensores y efectores.
- Permitir el enlace con sensores de otros dominios.
- Mejorar la toma de decisiones.
- Facilitar la precisión y velocidad del *targeting* a largas distancias.

La integración de estos procesos se realiza mediante nodos de acceso de inteligencia táctica (p. ej.: TITAN-USA) basados en inteligencia artificial, que, permitiendo la interconexión entre sensores y usuarios en el campo de batalla, facilitan el proceso de *targeting* BLOS. Los fuegos en red descansan sobre las capacidades de estos sistemas de inteligencia artificial.

El dominio de los UAS y municiones merodeadoras

Los sistemas aéreos no tripulados (UAS) han pasado de ser meros observadores a ser protagonistas del fuego indirecto. Su eficacia en Crimea en el 2014 presagiaba su futuro empleo en masa, hecho confirmado duran-

te el conflicto de Nagorno-Karabaj en 2020 y consolidado como indispensable en Ucrania, sobre todo tras sus eficaces resultados en lanzamientos desde sistemas «nodriza» (Operación Telaraña – 2025).

Por otro lado, las municiones merodeadoras se dirigen hacia la agilidad de operación y empleo en masa, buscando saturar la DAA enemiga. Sistemas desarrollados por MBDA o Cummings Aerospace actúan como «drones suicidas» que pueden volar a altas velocidades (más de 500 km/h) y atacar en salvas, forzando la saturación de la defensa AA por volumen y velocidad.

Fronteras tecnológicas: electromagnetismo e hipervelocidad

Las armas de propulsión electromagnética aún siguen siendo proyectos experimentales. Sus sistemas parecen encaminarse a cañones de riel de gran alcance y altísima velocidad de sus proyectiles, estando más avanzados en sus versiones navales, pero de momento siguen siendo proyectos secretos con escasa capacidad de aparecer en el campo de batalla en un futuro próximo.

Pero los proyectiles de hipervelocidad, que basan su eficacia en la incapacidad de interceptación por parte de la DAA, ya son reales.

Los sistemas actuales (Dark Eagle, Tokio's HVGP...) constan de misiles equipados en un vehículo planeador hipersónico, con alcances cercanos a los 3000 km, o proyectiles de artillería con estado-reactores, de alcance superior a 100 km.

1.2. DOCTRINA Y PROCEDIMIENTOS

Doctrina

Aunque el conflicto en Ucrania ofrece enseñanzas constantes, la doctrina occidental mantiene como referencia el concepto de operaciones multidominio (MDO). El objetivo es integrar los apoyos por el fuego en todos los dominios (tierra, mar, aire, espacio, ciberes-

1.3. ORGÁNICA

El conflicto en Ucrania ha impulsado una reestructuración profunda en la orgánica de los ejércitos europeos, priorizando el aumento de capacidades en artillería de campaña (ACA) y de costa (ACTA), con especial énfasis en los sistemas de lanzacohetes múltiples (MRL).

En Estados Unidos, el concepto de operaciones multidominio avanza mediante el programa LRPF. Destaca la organización de batallones de fuegos de largo alcance dentro de las fuerzas operativas multidominio (MDTF) y el despliegue del sistema de misiles Typhon en el Pacífico y, próximamente, en Europa.

Novedades, tendencias

pacio y cognitivo) para disuadir al enemigo y penetrar sus capacidades de antiacceso y denegación de área (A2/AD). Para ello se amplía la integración de los fuegos con otras funciones de combate con capacidades de red mejoradas, junto con el desarrollo de fuegos de precisión de largo alcance, de fuegos en masa y de fuegos de apoyo en gran escala.

Procedimientos

Los procedimientos deben adaptarse a los tres retos críticos para las unidades de artillería:

- Visibilidad y supervivencia: la exposición equivale a la destrucción en frentes cada vez más extensos.
- Entorno electromagnético degradado: la interferencia enemiga anula la precisión y rapidez de respuesta, obligando a desarrollar sistemas de geoposicionamiento y comunicaciones más robustos.
- Integración de sensores: es vital procesar información de múltiples dominios para garantizar la eficacia del fuego.

Además, el US Army está sustituyendo piezas de artillería clásica por el sistema HIMARS en sus divisiones de infantería. Este cambio aumenta el alcance operativo y la precisión, reduciendo simultáneamente personal y costes, aunque mantiene un núcleo mínimo de piezas remolcadas de 105 mm y 155 mm.

La alta demanda del sistema HIMARS y sus limitaciones de producción han llevado a los aliados a buscar alternativas en industrias emergentes de gran calidad y coste razonable. Corea del Sur, con sus sistemas Chunmoo y piezas ATP, se ha consolidado como una opción estratégica para países como Polonia y Noruega. Asimismo, en el ámbito europeo, destacan los programas bilaterales franco-belgas, enfocados en la adquisición de obuses Caesar y su integración mediante el *software* Scorpion, para garantizar la automatización del tiro y la interoperabilidad total.

1.4. MATERIALES

Modernización del mando y control: el sistema TITAN

El conflicto en Ucrania ha impulsado una reestructuración profunda en la orgánica de los ejércitos europeos, priorizando el aumento de capacidades en artillería de campaña (ACA) y de costa (ACTA)...



Obús ATP sobre ruedas Archer, Suecia

e indicios en Artillería

El Ejército de EE. UU. ha iniciado una fase clave en su modernización con la recepción de los primeros dos nodos del sistema TITAN, desarrollado por Palantir. Este sistema terrestre de nueva generación optimiza la conexión entre sensores y plataformas, acelerando la toma de decisiones y la precisión en el *targeting*.

Para 2026, se proyecta la fabricación de diez unidades iniciales:

- Variantes básicas (5): instaladas en vehículos ligeros sin enlace directo a datos espaciales.
- Variantes avanzadas (5): montadas en camiones tácticos con capacidad de enlace directo con sensores espaciales.

Si los resultados son satisfactorios, el US Army prevé adquirir entre 100 y 150 unidades.

Evolución de los fuegos estratégicos y de largo alcance (LRPF)

En el marco del programa de fuegos de precisión de largo alcance (LRPF), EE. UU. despliega tres sistemas de misiles superficie-superficie integrados en sus nuevos destacamentos tácticos (MDTF):

1. PrSM: con un alcance inicial de 400 km, destinado a sustituir al ATACMS.

2. Typhon: emplea lanzadores verticales para misiles Tomahawk y SA-6, cubriendo rangos de 500 a 2000 km.

3. LRHW Dark Eagle: sistema hipersónico de alcance superior a 2800 km.

Innovaciones en artillería autopropulsada (ATP)

El sector de los obuses de 155 mm presenta avances significativos en automatización y movilidad:

- Nemesis (General Dynamics/KNDS): este obús sobre cadenas basado en la plataforma Ascod (también ofrecido sobre plataforma ruedas 10x10 Piranha) destaca por su torre totalmente automatizada. Alcanza hasta 70 km según la munición, puede operarse con solo dos personas (o de forma remota) y permite tácticas de *shoot & scoot* y disparos múltiples de impacto simultáneo (MRSI).

- Thunder K9 (Corea del Sur): este sistema sigue expandiéndose globalmente. Noruega planea duplicar su flota actual con 24 unidades adicionales para reforzar su defensa. Australia, bajo el programa Protected Mobile Fires, ha recibido sus primeras unidades (denominadas AS9 Huntsman), como parte de un contrato de 30 piezas que se fabricarán localmente.

- Archer (Suecia): sistema consolidado como una opción de bajo riesgo; Letonia adquirirá 18 unidades en configuración 8x8. Por su parte, el Reino Unido ha adquirido 18 piezas para sustituir temporalmente a sus obuses AS90.

Sistemas de lanzacohetes múltiples (MRL)

La competencia en el mercado de cohetes de alta precisión es intensa:

- Chunmoo (Corea del Sur): sistema de 239 mm altamente integrable. Polonia ha adquirido 288 lanzadores con sistemas de mando de fabricación local.

buscadores multimodo para objetivos navales. Paralelamente, el Cuerpo de Marines (USMC) desarrolla el sistema ROGUEFires (dentro del programa NMESIS), un vehículo táctico ligero no tripulado equipado con misiles antibuque NSM.

1.5. ENSEÑANZA, INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

El panorama operativo hacia el horizonte 2035 se define por su alta complejidad, incertidumbre e interconexión global. En este escenario, aunque la superioridad tecnológica es clave, el factor determinante es el fortalecimiento del liderazgo y el aprendizaje continuo de los cuadros de mando y combatientes de artillería.

Novedades, tendencias

- Foudre (Francia): sistema 6x6 aero-transportable en aviones C130 y A400, capaz de disparar desde cohetes guiados (75 km) hasta misiles de crucero con un alcance de 1000 km.

- HIMARS y alternativas: ante posibles retrasos en las entregas de HIMARS estadounidenses, países como Estonia consideran alternativas como el Khan turco, el PULS israelí o el Chunmoo surcoreano.

Nuevas capacidades: municiones merodeadoras y antibuque

El campo de batalla se diversifica con tecnologías de ataque remoto y defensa de costas:

- Municiones merodeadoras (LM): el Reino Unido suministrará a Ucrania LM Altiis en sus versiones 600M (4 kg de carga útil en 12 kg de peso y múltiples opciones de buscadores y cabezas de guerra) y 700M (carga útil de hasta 15 kg y autonomía de dos horas).

- Defensa antibuque: el sistema PrSM de EE. UU. tiene prevista una incorporación de

Debido a la sofisticación de los sistemas de armas y municiones inteligentes, el uso de simuladores se posiciona como la herramienta esencial para una formación sólida y eficiente. Es imperativo aumentar su disponibilidad para adiestrar a todos los elementos, desde operadores de UAS y equipos de mantenimiento hasta mandos de alto nivel.

Los puntos clave para la preparación moderna incluyen:

- Realismo extremo: realización de ejercicios en ambientes electromagnéticamente degradados para fomentar la iniciativa y adaptabilidad.

- Integración: coordinación multidominio de apoyos de fuego en todos los escalones de mando.

- Interoperabilidad: asegurar la participación activa en iniciativas de la OTAN (p. ej.: ASCA) para fortalecer la cohesión con los sistemas de mando y control de los aliados.

La competencia en el mercado de cohetes de alta precisión es intensa...

Europa se dirige hacia una capacidad de defensa autónoma y disuasoria basada en el Libro Blanco sobre la Defensa Europea y el plan ReArm Europe...

2. TENDENCIAS EN ARTILLERÍA ANTIAÉREA

2.1. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CONCEPTUAL

Panorama global

Durante el bienio 2024-2025, la artillería antiaérea se ha consolidado como una prioridad estratégica global. El auge de las amenazas hipersónicas, los misiles de alta precisión, las municiones merodeadoras y los sistemas

lizarlas, protegiendo y garantizando el uso propio del espectro EM, así como su supresión o denegación para el enemigo. El futuro de la defensa antiaérea se fundamenta en cinco pilares de superioridad tecnológica:

1. IA y computación cuántica: cruciales para procesar datos en tiempo real y reducir el tiempo de reacción humana ante amenazas hipersónicas, aunque priorizando el control humano.

2. Sistemas de energía dirigida (láser): soluciones de bajo coste para la intercepción de

e indicios en Artillería

de aeronaves no tripuladas (UAS) ha forzado una transición hacia sistemas más eficientes, modulares e interoperables. En este contexto, el conflicto entre Rusia y Ucrania ha actuado como un laboratorio tecnológico crítico, impulsando innovaciones para superar las limitaciones de la defensa convencional frente a tácticas de saturación y guerra de «drones».

El marco europeo y la autonomía estratégica

Europa se dirige hacia una capacidad de defensa autónoma y disuasoria basada en el *Libro Blanco sobre la Defensa Europea* y el plan Rearm Europe (marzo de 2025). Sus prioridades destacan la defensa antimisiles, el desarrollo de sistemas «antidrones», la protección de infraestructuras críticas y la integración de inteligencia artificial (IA). Paralelamente, la Iniciativa Europea de Protección del Cielo (ESSI), liderada por Alemania, promueve la adquisición conjunta de armamento y el despliegue de radares multinacionales para evitar duplicidades y maximizar la eficacia colectiva.

Perspectivas tecnológicas y futuras

Se prevén importantes avances para responder al incremento de aeronaves y la reducción del tiempo de reacción para neutra-

UAS.

3. Guerra electrónica y ciberdefensa: garantizar la libertad de acción en el espectro electromagnético frente a interferencias enemigas.

4. Redes distribuidas: conectividad total entre sensores y efectores.

5. Sistemas multirol: plataformas híbridas que combinan misiles, cañones y láseres.

2.2. DOCTRINA

La doctrina de la artillería antiaérea atraviesa una transformación estructural que, impulsada por la complejidad de las amenazas modernas y la velocidad de la innovación tecnológica, desplaza la visión estática tradicional hacia un sistema proactivo, dinámico y tecnológicamente avanzado, fundamentado en la integración y la agilidad operativa.

El paradigma multidominio y la guerra mosaico

El principio rector de la doctrina de defensa aérea actual se está redefiniendo por los conceptos de zona gris, combate multidominio, amenaza híbrida y guerra mosaico, lo que exige a la defensa AA una integración multidominio con capacidades cibernéticas y EW. No se trata solo de interceptar proyectiles, sino de crear sinergias en red entre todos

los dominios.

Descentralización y centros de mando especializados

En conflictos de alta intensidad, la descentralización se vuelve vital. Las unidades operan con mayor autonomía para reaccionar rápidamente ante amenazas diversas, reduciendo la dependencia de jerarquías rígidas sin perder la interconexión en red. Para gestionar esta complejidad, se organizan centros de mando y control (C2) especializados en los niveles de división y cuerpo de ejército. Estos nodos utilizan redes de enlace de última generación y telecomunicaciones cifradas para conectar sensores y efectores en tiempo real.

Ciberseguridad y guerra electrónica

La superioridad en el espectro electromagnético y el ciberespacio es ahora la primera línea de defensa. Los sistemas modernos se diseñan con una resiliencia reforzada contra ataques a *software*, suplantación de identidad e interferencias en enlaces de datos. Simultáneamente, el uso ofensivo de la guerra electrónica —capaz de degradar radares y sistemas de navegación enemigos— proporciona una ventaja estratégica decisiva.

La artillería antiaérea del futuro no solo busca la destrucción física del objetivo, sino la superioridad tanto en inteligencia como operativa en un entorno de combate fluido y altamente tecnificado.

Novedades, tendencias

Automatización e inteligencia artificial

La saturación del espacio aéreo supera hoy la capacidad de procesamiento del operador humano. Por ello, la IA y el *machine learning* se han vuelto aliados indispensables. Estas herramientas permiten:

- Automatización: procesos de detección, identificación, adquisición y respuesta en tiempo casi real.
- Capacidad predictiva: anticipación de trayectorias y recomendación de soluciones de interceptación óptimas.
- Gestión de recursos: priorización de objetivos en escenarios de saturación y coordinación bajo condiciones de degradación electromagnética.

No obstante, la doctrina obliga a mantener la supervisión humana para evitar una «automatización fuera de control». La responsabilidad final de uso de la fuerza debe ser humana.

2.3. ORGÁNICA

La evolución de las estructuras orgánicas en la artillería antiaérea exige una transformación profunda en los ámbitos de personal, material y adiestramiento. El objetivo central es adaptarse a un entorno caracterizado por amenazas aéreas masivas, simultáneas, asimétricas y persistentes (UAS, LM, misiles de todo tipo y aviación táctica).

Las tendencias clave se resumen en dos pilares:

- Modularidad: las organizaciones deben abandonar estructuras rígidas por diseños modulares, capaces de reconfigurarse rápidamente e integrar de forma flexible radares, estaciones de control, sistemas de telecomunicaciones y efectores variados según la misión específica.
- Especialización C-UAS: la proliferación de UAS obliga a crear unidades especializadas en defensa contra sistemas no tripulados que, combinando tácticas innovadoras, tecnología avanzada y entrenamiento especializado, se integren en la defensa aérea proporcionando ca-

La IA y el *machine learning* son ahora pilares fundamentales...



Sistema de defensa aérea semiautomático PANTSIR-S1 ruso

e indicios en Artillería

pacidades de autodefensa.

2.4. MATERIALES

La artillería antiaérea atraviesa una transformación sin precedentes impulsada por la evolución tecnológica, la aparición de amenazas no convencionales y la necesidad de adaptar la doctrina a un entorno de alta intensidad y dinamismo que exige sistemas más integrados, inteligentes y versátiles.

Innovación en detección y sensores

La base de esta evolución reside en la mejora de la adquisición y seguimiento. Los radares de tipo AESA y los sistemas tridimensionales permiten detectar blancos a gran distancia con elevada precisión, incluso entre múltiples amenazas y bajo contramedidas electrónicas. Esta capacidad es vital frente a misiles de crucero, aeronaves hipersónicas y enjambres de UAS que buscan la saturación. Además, el desarrollo de radares móviles y sensores pasivos incrementa la supervivencia y discreción de las unidades, permitiendo redes de detección resilientes y dinámicas, capaces de reorganizarse rápidamente ante pérdidas o interferencias.

Fusión de datos y defensa en red

El paradigma actual se desplaza hacia la

defensa en red. Los sistemas ya no operan de forma aislada. La información de satélites, radares, sensores y unidades móviles se fusiona para generar una conciencia situacional compartida en tiempo real. Esta arquitectura colaborativa permite que puestos de mando y unidades de fuego reaccionen de manera sincronizada, optimizando la toma de decisiones ante ataques múltiples o coordinados en entornos multidominio y manteniendo la continuidad operativa.

Inteligencia artificial y autonomía

La IA y el *machine learning* son ahora pilares fundamentales. Permiten procesar volúmenes masivos de datos para automatizar la identificación de objetivos y priorizar la respuesta a las amenazas, reduciendo drásticamente los tiempos de reacción. Paralelamente, la aparición de sistemas autónomos —como torres robotizadas y UAS defensivos— garantiza respuestas precisas en fracciones de segundo, donde la intervención humana resultaría insuficiente debido a la velocidad de la amenaza.

Respuesta a amenazas no convencionales

El auge de los UAS comerciales militarizados, enjambres y misiles hipersónicos, de



Recreación enjambre UAS

Novedades, tendencias

baja señal radar y térmica, reducido tamaño y alta maniobrabilidad, ha forzado un rediseño estratégico basado en las siguientes soluciones:

- Cañones de alta cadencia: creación de nube de esquirlas.
- Sistemas de energía dirigida (láser): para neutralizaciones de bajo coste y corto alcance.
- Sensores electroópticos/infrarrojos: de alta precisión y sensibilidad.
- Sistemas de guerra electrónica: crucial para interceptar enlaces de control y navegación satelital.
- Interceptores de alta velocidad o cinéticos hipersónicos: contra amenazas de velocidad extrema y alta maniobrabilidad.
- Ciberdefensa avanzada: implementación de encriptación cuántica y *firewalls* autónomos para proteger la infraestructura digital contra sabotajes.

La clave del éxito de estas medidas es la adecuada adaptación de la relación coste/eficacia entre amenaza y respuesta.

Sistemas multirrol y movilidad

La tendencia actual favorece los sistemas multirrol y modulares, que integran diversos sensores y efectores (misiles, cañones y láseres) en una sola plataforma, neutralizando las amenazas a diferentes alturas y distancias en una defensa en capas. Su diseño modular facilita actualizaciones tecnológicas, mientras que su alta movilidad garantiza flexibilidad táctica y reduce la vulnerabilidad ante ataques SEAD.

Prevención de la saturación

El desafío más crítico es evitar la saturación por ataques masivos y simultáneos. Para ello, se emplean sistemas de mando y control ágiles, arquitecturas en capas, IA y aprendizaje automático, empleo defensivo de enjambres de UAS propios, armas cinéticas y de energía dirigida, y contramedidas electrónicas avanzadas. La meta es gestionar eficientemente los recursos disponibles, asegurando que ningún ataque supere la capacidad defensiva de las áreas críticas.

El desafío más crítico es evitar la saturación por ataques masivos y simultáneos...

La nueva generación de artillería antiaérea se define por ser inteligente, autónoma y conectada

En conclusión, la nueva generación de artillería antiaérea se define por ser inteligente, autónoma y conectada, buscando la superioridad defensiva gracias a la sinergia entre todos los recursos disponibles.

2.5. ENSEÑANZA, INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

La eficacia de la artillería antiaérea moderna no depende exclusivamente de la tecnología de vanguardia; requiere, de manera

mentado programas que cubren desde habilidades básicas hasta especialidades críticas, como la defensa contra UAS, el manejo de armas de energía dirigida y el análisis de *big data* en tiempo real.

- Mentalidad adaptativa: el objetivo final es formar combatientes con una mentalidad flexible, capaces de asimilar nuevas tecnologías en plazos reducidos y actuar con eficacia en contextos de alta incertidumbre.

e indicios en Artillería

imperativa, de personal altamente cualificado capaz de operar en entornos dinámicos y saturados. La evolución en este campo se divide en dos pilares fundamentales: la preparación del factor humano y la capacidad de integración multinacional.

Las doctrinas actuales priorizan un adiestramiento continuo, realista y multinivel que trasciende la formación tradicional mediante el uso de tecnologías disruptivas.

- Simulación y realidad virtual: la simulación avanzada y la realidad aumentada permiten recrear escenarios complejos, facilitando el entrenamiento de toma de decisiones bajo presión y permitiendo una evaluación precisa del rendimiento mediante inteligencia artificial.
- Adiestramiento conjunto y combinado: los ejercicios multinacionales refuerzan la interoperabilidad.
- Enfoque en nuevos escenarios: la instrucción ya no se limita a lo cinético. Los operadores son entrenados específicamente en ciberseguridad y guerra electrónica, aprendiendo a gestionar crisis de *spoofing*, interferencias en las telecomunicaciones y degradación de redes digitales.
- Especialización progresiva: se han imple-

2.6. INTEROPERABILIDAD

En un escenario de combate multidominio, las múltiples amenazas aéreas convierten la interoperabilidad en una necesidad de primer orden para la seguridad colectiva y la eficiencia operativa.

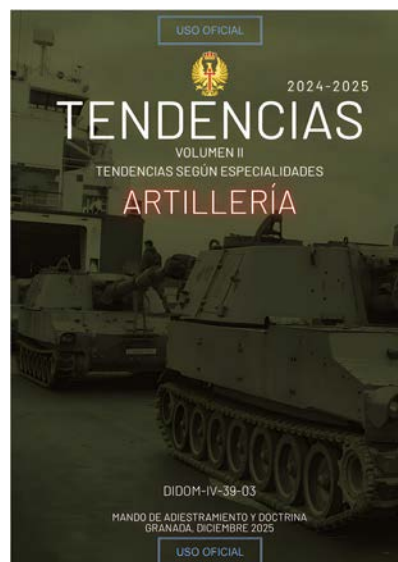
- Ejercicios conjuntos y combinados: el adiestramiento multinacional es el mecanismo para validar procedimientos y probar sistemas de enlace, reforzando la cohesión y enviando un mensaje de disuasión política y militar frente a posibles agresores.
- Estandarización doctrinal, táctica y procedimental: la interoperabilidad no se reduce a la mera compatibilidad técnica. Abarca la estandarización doctrinal, táctica y procedimental. El uso de protocolos de telecomunicación comunes y lenguajes compartidos permite que las defensas de distintas naciones actúen como una única fuerza integrada, maximizando su letalidad.
- Integración en redes globales: la artillería antiaérea tiende a insertarse en arquitecturas de defensa más amplias que integran sensores espaciales, capacidades cibernéticas y elementos de guerra electrónica. En estas redes interconectadas, los centros de mando gestionan amenazas simultáneas con

una agilidad y precisión imposibles de alcanzar de forma aislada.

En el contexto geopolítico actual, la preparación del personal y la interoperabilidad técnica y doctrinal marcan el grado de vulnerabilidad de la defensa aérea. La capacidad de operar de forma sincronizada con aliados bajo una arquitectura de mando compartida es esencial en los actuales teatros de operaciones.

3. CONCLUSIONES

Las permanentes necesidades artilleras de un campo de batalla son ahora mucho más acuciantes, causadas por la evolución de los medios de detección y localización y la omnipresencia de los medios UAS. Esto dirige las



Documento Tendencias Artillería 2024-2025.

Novedades, tendencias

tendencias artilleras hacia la mejora de sistemas en alcance y precisión, las medidas de decepción para garantizar la supervivencia y la capacidad de empleo en entornos degradados, junto con la integración de fuegos en red, des-

centralización de toma de decisiones y el empleo intensivo de inteligencia artificial. La artillería se manifiesta de nuevo como «reina de las batallas», como por otra parte siempre ha sido desde sus inicios.

El coronel Daniel García Jiménez pertenece a la 283 promoción de la Escala de Oficiales de Arma de Artillería. Actualmente es el jefe de la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería.

El coronel Ricardo Escalante Iglesias pertenece a la 282 promoción de la Escala de Oficiales de Arma de Artillería. Actualmente es analista de la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería.

El coronel Carlos Javier García Arias pertenece a la 269 promoción de la Escala de Oficiales de Arma de Artillería. Actualmente está en situación de retiro, es profesor honorífico de la Academia de Artillería y colaborador de la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería.

El teniente coronel Fernando Pasquín Agero pertenece a la 281 promoción de la Escala de Oficiales de Arma de Artillería. Actualmente es analista de la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería.

Posiciones artilleras resilientes: integración de fortificación y tecnología

Una posición artillera resiliente está sujeta a varios condicionantes que son principalmente las capacidades de los medios propios y del enemigo y la amenaza, en constante evolución, a la que nos enfrentamos. Por ello, este modelo de posiciones debe combinar la tradicional fortificación física, el correcto uso de la tecnología para la obtención y eficiente gestión del gran volumen de información disponible actualmente y la preparación del personal para garantizar la continuidad operativa de la unidad. En este nuevo escenario, la superioridad tecnológica ya no es una opción, sino un requisito de supervivencia.

Por María Galán Garrido, capitán de Artillería

Novedades, tendencias e indicios en Artillería

La resiliencia de las posiciones de la artillería de costa (ACTA), entendida como la aptitud de la unidad para absorber degradaciones, reconfigurar capacidades y sostener la eficacia del fuego ante situaciones adversas; ha ido evolucionando con el transcurso de los años desde un concepto inicial centrado en la resistencia puramente física que hacía frente a un fuego principalmente directo, hacia un modelo totalmente integrado donde la supervivencia y la protección dependen de la combinación de fortificación, dispersión, información y capacidad de anticipación. Hasta el momento existían dos objetivos: el enmascaramiento a través de los accidentes del terreno y con la propia fortificación y resistir al impacto, mientras que ahora se busca evitar ser detectado, anticipar la amenaza e incluso conservar la capacidad para seguir operando tras el ataque de un enemigo cada vez más potente y preciso.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la artillería, la supervivencia de las posiciones artilleras ha estado íntimamente relacionada con su capacidad para resistir el fuego enemigo. Desde las baterías de costa encastradas en roca hasta las enormes casamatas de hormigón del siglo XX, la protección de las unidades hacía referencia a un problema físico. Es decir, ante la tradicional amenaza del fuego naval o terrestre, la respuesta lógica se centraba en una mayor resistencia estructural de sus posiciones, lo cual consistía en aumentar espesor, reforzar cubiertas, mejorar parapetos. Sin embargo, con el paso del tiempo y el gran auge existente en las últimas décadas de guerras asimétricas, insurgencias y conflictos híbridos, además de la guerra convencional, el entorno operativo ha ido cambiando y, con ello, se ha alterado notablemente esta ecuación. La artillería en general, y la de costa



Baterías de costa en Cabo Silleiro, Galicia. Fuente: <https://www.tracesofwar.com/sights/90684/Vickers-1524-50-Gun.htm>

Novedades, tendencias

muy en particular, se enfrenta actualmente a una amenaza muy diferente a la tradicional; ya no se trata de plataformas visibles y trayectorias que puedan ser fácilmente previsibles. El campo de batalla actual es un escenario permanentemente observado debido al incremento del uso de sensores, la disponibilidad creciente de sistemas no tripulados y la extensión de municiones de precisión; en este contexto, la exposición, por muy mínima que sea, claramente se convierte en vulnerabilidad crítica para las unidades.

La protección de las unidades ya no puede entenderse como una cuestión de blindaje; además de la fortificación, que continúa siendo fundamental, pero que es insuficiente, hay que incluir otros factores como son la dispersión, la ocultación (no solo visual), la alerta temprana, la gestión de información y la capacidad de adaptación a un entorno sometido a constantes cambios. El enfoque en el siglo XXI debe ser la capacidad para integrarse en un sistema que permita reducir tanto la probabilidad de ser detectados como los tiempos de reacción, sin caer en el olvido de mantener la capacidad ope-

rativa para continuar combatiendo tras un posible ataque enemigo.

Este nuevo paradigma exige introducir el concepto de resiliencia en el ámbito de la artillería. En este contexto, la resiliencia no se limita a soportar el ataque, sino que implica la capacidad de absorberlo, adaptarse a esta nueva situación, posiblemente con capacidades degradadas, y continuar con el cumplimiento de la misión. Con ello se hace necesaria la integración de las medidas de protección pasivas tradicionales, características por su arquitectura y consistencia, y las capacidades tecnológicas avanzadas, tales como la guerra electrónica (EW) o los sistemas térmicos multispectrales y anti-drón de corto alcance, para que configuren el nuevo modelo de posiciones artilleras resilientes. En este contexto, la incorporación de diversas tecnologías no tiene por objetivo la sustitución de la figura del artillero ni del mando, sino ser multiplicador de sus capacidades, tanto en la comprensión de un entorno activamente cambiante como de su reacción. El algoritmo no reemplaza al cañón, lo protege al mejorar la anticipación y

La protección de las unidades ya no puede entenderse como una cuestión de blindaje...

...la protección de las unidades dependía en gran medida de la robustez de las infraestructuras...

optimizar la toma de decisiones gracias a la información.

LA PROTECCIÓN DE LA FUERZA EN LA ARTILLERÍA: PERSPECTIVA HISTÓRICA

La artillería ha sido siempre uno de los objetivos prioritarios para el enemigo por su capacidad de concentrar el fuego y de alterar la situación táctica del combate; en consecuencia, y debido a que el enemigo también posee capacidades de artillería, la protección de estas unidades ha estado siempre condicionada por la evolución del alcance y poten-

comenzó a introducir otras medidas de protección como la movilidad, la dispersión de los medios en los despliegues y una ocultación más exhaustiva con el objetivo de reducir la vulnerabilidad frente al fuego de contrabatería y la observación aérea. Esto hacía evidente la importancia de la capacidad de las unidades para modificar sus despliegues, siendo rápidas y ocultando sus movimientos, minimizando lo máximo posible su exposición al enemigo. Ya no se trataba de un problema de construcciones en sí ni del espesor del hormigón, sino más bien de un problema táctico.

e indicios en Artillería

cia de los sistemas de armas enemigos, su capacidad de observación y detección, y el desarrollo constante de técnicas de ocultación. En el ámbito de la defensa del litoral se hace aún más evidente. Durante siglos, las unidades de ACTA se organizaban en torno a baterías fijas con los cometidos de controlar accesos marítimos o puertos estratégicos. Estas posiciones integradas permanentemente en el terreno contaban con unas infraestructuras muy robustas, pero con un problema evidente: respondía a un modelo de amenaza muy definido, plataformas navales visibles. En este contexto, la protección de las unidades dependía en gran medida de la robustez de las infraestructuras para preservar la operatividad de los sistemas de armas incluso bajo fuego enemigo. Los parapetos de tierra, las estructuras de hormigón y, posteriormente, las casamatas y emplazamientos acorazados reflejan esta mentalidad sobre la defensiva.

Durante el siglo XX, y debido al desarrollo de la artillería de largo alcance y las plataformas aéreas, estas posiciones fijas se convirtieron en objetivos fácilmente identificables y susceptibles de ser atacados, pero la solución continuó siendo la misma: blindajes más rigurosos. Sin embargo, y debido a numerosos conflictos que han ido teniendo lugar, la artillería de campaña (ACA) sí que

La disposición de los despliegues y las rutas para ocuparlos, la separación entre los elementos críticos de las unidades, la creación de itinerarios y asentamientos alternativos y la integración de medidas de decepción y de ocultación comenzaron a formar parte de las doctrinas de empleo de artillería. No obstante, el tiempo que transcurría entre la localización de una unidad por parte del enemigo y su posterior ataque era, por el momento, bastante. Sin embargo, con la aparición masiva de sensores avanzados y elementos de reconocimiento y vigilancia, como pueden ser las plataformas no tripuladas que están siendo protagonistas en la actualidad en guerras como la que está teniendo lugar en Ucrania, este margen temporal se ha reducido significativamente, lo cual incrementa la exposición y vulnerabilidad de las unidades desplegadas. Este nuevo enfoque hace necesario introducir cambios en la materialización de la protección de unidades, yendo más allá de la fortificación física e introduciendo conceptos tecnológicos.

Según esta evolución histórica, principalmente de la amenaza y de las capacidades de los sistemas de armas, se hace comprender que en el campo de batalla contemporáneo las posiciones artilleras de-



Dron de ataque HX-2. Fuente: <https://www.huffingtonpost.es/global/ucrania-recibe-miles-drones-ultima-generacion-alcance-100-km-capaz-atacar-edificios.html#>

Novedades, tendencias

ben continuar en desarrollo hacia modelos más flexibles, adaptativos e integrados.

LA EVOLUCIÓN DE LA AMENAZA: DEL FUEGO DIRECTO A LA VIGILIA

La historia de la artillería puede ser interpretada como un proceso en constante adaptación sujeto a la evolución de la amenaza. Es por esto por lo que la protección de las unidades frente a esta amenaza en evolución ha estado siempre condicionada por la naturaleza de los diferentes medios de localización, identificación y de ataque. Durante mucho tiempo, la amenaza principal para las posiciones artilleras era el fuego directo. En concreto, en la defensa del litoral, las baterías de costa fijas se enfrentaban a todo tipo de barcos cuya capacidad ofensiva dependía directamente de la precisión y el alcance de sus medios, que ya eran estimables, y cuyas trayectorias balísticas eran casi conocidas. Para ello, además, el enemigo necesitaba tener contacto visual o apoyo de observadores avanzados, por lo que la localización e identificación de objetivos eran factores muy limitados y dependientes de misiones muy específicas.

Sin embargo, durante la segunda mitad del siglo XX comenzó la transformación e introducción masiva de radares de vigilancia, sistemas de localización y medios de reconocimiento aéreo mucho más avanzados. Esta modernización de medios, que tiene como consecuencia la monitorización casi de forma continua del escenario, da lugar a un nuevo concepto: campo de batalla transparente. La actual existencia de satélites de observación de alta resolución, plataformas no tripuladas y la diversidad de sensores conlleva la necesidad de erradicar los asentamientos fijos o prolongados debido a la imposibilidad de ocultarlos. Cualquier firma térmica o electromagnética emitida con medios propios puede ser el mejor aliado para el enemigo y puede ser tan reveladora como la propia presencia visible sobre el terreno.

Por otro lado, la accesibilidad extendida a todos los usuarios, debido a su bajo coste y alta eficacia, a las plataformas no tripuladas permite llevar a cabo de forma más rigurosa cometidos de vigilancia, ajustes de fuego en tiempo real e incluso confirmación de los daños causados. Se incluye también la aparición de municiones merodeadoras, que contribu-

...la accesibilidad extendida a todos los usuarios, debido a su bajo coste y alta eficacia...

Este nuevo diseño resiliente de posiciones no sustituye a la fortificación clásica...

yen a reducir casi por completo el intervalo de tiempo entre detección, reconocimiento y ataque gracias a los sistemas integrados, municiones guiadas y sensores electroópticos que permiten economizar medios gracias a la precisión que aportan.

Todo ello desemboca en la configuración de un entorno operativo en el que sobrevivir para cumplir la misión no depende únicamente de soportar el ataque, sino de la capacidad para gestionar la exposición y, además, continuar con el cumplimiento de la misión. En la artillería de costa esto supone un reto aún ma-

de las soluciones posibles en este contexto es el enterramiento parcial, ofreciendo aún movilidad, o total de los medios, tratando de reducir al máximo la exposición visual, térmica e incluso balística, combinándolo con el empleo de cubiertas modulares y estructuras de protección que aporten movilidad y rapidez. Estas posiciones más estáticas deben situarse a retaguardia de las posiciones desde las que se ejecuta el fuego, configurándose como una zona de espera de las unidades. Asimismo, este diseño resiliente destaca por la separación de sus medios, creando refugios para el personal por un lado y para los materiales

e indicios en Artillería

yor, ya que los cometidos que asume implican asentamientos con cierta rigidez y estatismo, por lo que la fortificación debe complementarse con medidas orientadas a reducir al máximo la probabilidad de ser detectados, acortar los ciclos de decisión y garantizar la continuidad de la capacidad operativa de la unidad. La evolución de una amenaza constituida por el fuego directo hacia una caracterizada por la vigilancia permanente del campo de batalla constituye uno de los principales problemas a resolver para las posiciones artilleras.

FORTIFICACIÓN MODERNA. DISEÑO RESILIENTE DE LAS POSICIONES ARTILLERAS

La fortificación ha constituido el pilar fundamental para la protección de las unidades y sus medios. Frente a la amenaza inicial, esta fortificación clásica basada en la dureza y en el espesor de las estructuras era lógica. Sin embargo, la amenaza actual deja obsoleto este formato de protección. El diseño actual de las posiciones artilleras debe priorizar la dispersión funcional de los elementos críticos que componen una unidad, de tal manera que se reduzca la rentabilidad como objetivo para el enemigo y que la neutralización o baja de un componente no afecte de manera decisiva a la operatividad de la unidad. Por ello, una

por otro. Este enfoque, además de incrementar la protección física de los medios, también disminuye la posibilidad de ser detectados y, en su caso, facilita cambios de asentamiento rápidos.

Del mismo modo, la ocultación juega un papel fundamental; ya no se trata únicamente de no ser detectados de manera visual, hay que considerar también la gestión de firmas térmicas y electromagnéticas para dificultar al enemigo la identificación precisa y ralentizar el proceso de adquisición de objetivos. Este nuevo diseño resiliente de posiciones no sustituye a la fortificación clásica, sino que la integra, ya que ser resistentes físicamente continúa siendo fundamental. Este nuevo enfoque refleja una evolución profunda: la posición artillera ya no se concibe como un lugar desde el que ejecutar el fuego, sino como un sistema integrado que debe seguir operando en un entorno operativo en constante vigilancia y frente a una amenaza multidominio.

Tradicionalmente, estas posiciones artilleras se concebían como emplazamientos autónomos desde los que se ejecutaba el fuego. Sin embargo, en la actualidad, todos los componentes están integrados en arquitecturas operativas donde la información se gestiona y organiza jerárquicamente de manera



Pieza entrando en posición de zona de espera. Fuente: imagen creada por el autor con la ayuda de inteligencia artificial

Novedades, tendencias

fluida. Esta integración tecnológica en redes tácticas permite que la protección de las unidades no solo dependa de medidas pasivas, sino también de la capacidad de detectar al enemigo con la suficiente antelación y adoptar medidas preventivas. El uso y el correcto despliegue de radares de vigilancia, sistemas de observación y sensores en general proporcionan una imagen mucho más completa y en tiempo real del entorno operativo. El enlace entre estos sensores, puestos de mando y sistemas de armas resulta decisivo, ya que gracias a esta integración de medios se obtiene y transmite información en tiempo real, contribuyendo a disminuir los tiempos de detección y adopción de medidas de protección, como pueden ser desde la adopción de posturas o posiciones del personal hasta la reorientación de sensores o activación de sistemas de ocultación. Además, esta integración en una red táctica facilita la coordinación y posterior gestión entre unidades y dominios operativos. Es decir, sin disponer orgánicamente de medios como pueden ser plataformas aéreas o navales, una unidad artillera puede beneficiarse de la información que estos medios puedan obtener y transmitir a través de esta red táctica

interconectada. Esta capacidad tecnológica cobra especial importancia en el ámbito de la artillería de costa debido a la amplitud del espacio marítimo y a la diversidad de la amenaza, por lo que se considera clave complementar la información de los sensores terrestres con la información procedente de los sistemas navales y aéreos.

A colación de los enlaces, otro factor fundamental es la alerta temprana. La automatización de determinados procesos y su posterior clasificación reduce tiempos de ejecución y el riesgo de errores. La clasificación automática en función del grado de peligro de cada amenaza permite priorizar recursos y adoptar las medidas necesarias de forma más eficiente. Sin embargo, esta creciente dependencia de redes y tecnología supone un nuevo desafío: la vulnerabilidad frente a los ciberataques y a los fallos tecnológicos que exige incorporar medidas de seguridad tecnológica y redundancia que aseguren una continuidad operativa incluso cuando se opera en un entorno degradado. La resiliencia tecnológica se convierte entonces en un componente inseparable de la resiliencia física de las posiciones artilleras.

A colación de los enlaces, otro factor fundamental es la alerta temprana...



Vehículo en posición de zona de espera. Fuente: imagen creada por el autor con la ayuda de inteligencia artificial

e indicios en Artillería

La aportación de la IA... permitiría acelerar los procesos más complejos...

La protección de las unidades sufre un procedimiento de transformación que necesita incorporar herramientas avanzadas que permitan un análisis y gestión del volumen de información procedente de los diversos sensores, redes de vigilancia y sistemas de mando y control (C2) distribuidos en el campo de batalla. Debido a esta creciente digitalización, es necesario implementar técnicas avanzadas, como puede ser la inteligencia artificial (IA), como multiplicador de las capacidades, facilitando y acelerando la toma de decisiones. La aportación de la IA, sin intención de sustituir ningún puesto humano, permitiría acelerar los procesos más complejos y ayudaría a identificar patrones difíciles de detectar por medios convencionales, reduciendo así los tiempos de reacción. Su papel fundamental consistiría en mejorar la eficiencia de las unidades, liberando carga cognitiva a los operadores humanos y permitiendo que se centren en la toma de decisiones críticas de mayor nivel en situaciones caracterizadas por la saturación de información, rapidez y adversidad. Tal es el caso de amenazas de pequeña entidad, pero que suponen un alto peligro, como son las plataformas aéreas no tripuladas o las municiones merodeadoras. Estos elementos tienen una

firma radar y térmica muy baja, por lo que su detección puede no ser lo suficientemente temprana, lo que conlleva la ralentización en la adopción de medidas de protección. Este es uno de los ámbitos en los que la incorporación de IA puede ser óptima, empleando herramientas que prioricen de manera automática estas amenazas y aumentando la probabilidad de identificación temprana. Del mismo modo, se puede aplicar para tratar de reducir las firmas procedentes de las posiciones artilleras propias, identificando patrones que incrementen la detectabilidad y proponiendo ajustes orientados a minimizar la exposición propia.

Otro posible ámbito de aplicación es en la organización de los despliegues en función de la evolución de la situación táctica. Un correcto y rápido análisis de la cobertura de los sensores, del terreno, de la existencia de posiciones y rutas alternativas y del riesgo de ser detectados permite evaluar de forma sencilla múltiples configuraciones de despliegues tácticos para escoger los óptimos. Esto cobra especial valor en situaciones en las que se den cambios en la maniobra y el tiempo disponible sea limitado. Asimismo, en caso de sufrir un ataque, las herramientas de análisis

pueden facilitar la evaluación automática de los daños sufridos, ayudando además a priorizar las acciones a tener en cuenta para la recuperación. Estos tiempos de recuperación para restablecer al máximo posible la operatividad se verían reducidos gracias a una gestión eficiente que identifique los elementos críticos afectados y plantee una propuesta de medidas para la reorganización que, como se planteaba al inicio, garantice la continuidad de la misión incluso tras sufrir un ataque del enemigo.

No obstante, la incorporación de estas herramientas de IA contribuye a la vulnerabilidad frente a incidencias tecnológicas. Es por ello que la IA, a pesar de reforzar la resiliencia de las posiciones artilleras

cometidos tácticos tradicionales. El personal debe ser capaz de operar estos sistemas de sensores avanzados, saber interpretar la información y gestionar las herramientas de apoyo a la toma de decisiones. En este sentido, la resiliencia necesita una evolución doctrinal que tome la protección de las unidades como un proceso dinámico y continuo.

CONCLUSIONES

La supervivencia de las unidades artilleras depende, en este nuevo contexto de evolución del entorno operativo, de su capacidad para integrarse en sistemas más amplios que combinan tanto la protección física como herramientas que contribuyen

Novedades, tendencias

frente a amenazas cada vez más complejas, debe abordarse desde la combinación de lo doctrinal y la innovación tecnológica. La responsabilidad y el liderazgo siguen recayendo sobre las personas y estas herramientas actúan como apoyo con el objetivo de ser mejores y más rápidos, sin olvidar la esencia del arte militar. La tecnología amplía capacidades, pero es la preparación del personal y la solidez de los principios de empleo lo que hace posible la transformación de los diversos medios actuales en ventajas reales sobre el terreno. La resiliencia no es únicamente una cualidad material de las infraestructuras de las posiciones artilleras, sino que también es cuestión de actitud organizativa frente a la incertidumbre y el peligro. Las unidades artilleras han demostrado siempre una gran capacidad de adaptación frente a situaciones y amenazas cambiantes, incorporando nuevos procedimientos y técnicas para el tiro, para la ocupación de los despliegues y sistemas de C2 que evolucionan según las exigencias del combate. Esta costumbre de flexibilidad supone un factor fundamental para afrontar los retos que trae consigo la «digitalización» del campo de batalla. Este creciente empleo de la tecnología exige reforzar la formación de las tripulaciones en este ámbito, sin caer en el descuido de los

a reducir la detectabilidad, a anticipar la amenaza y a la capacidad de continuar combatiendo tras un ataque. La fortificación estructural y el enmascaramiento *in situ* continúan siendo la base de la protección de las unidades, pero es insuficiente en el combate actual. Una posición artillera resiliente no es aquella capaz de resistir frente a un ataque del enemigo, sino la que es capaz de adaptarse a esta nueva situación operativa y continuar combatiendo.

No obstante, la tecnología por sí sola no garantiza la resiliencia de una unidad. La preparación del personal, la solidez de la doctrina y el liderazgo continúan siendo los cimientos para transformar las capacidades técnicas en ventajas operativas. La instrucción en entornos digitalizados, la rápida adaptación a escenarios degradados y la cohesión de las unidades refuerzan la capacidad para mantener la eficacia del arma bajo situaciones adversas. La resiliencia se configura entonces como un principio doctrinal que complementa la tradición artillera y las exigencias del combate actual. La solidez de las posiciones artilleras sigue siendo necesaria, pero debe complementarse con la flexibilidad organizativa, la superioridad informativa y la integración tecnológica. El hormigón protege, la información

anticipa y el liderazgo decide. Preparar a la artillería para este entorno supone combinar la experiencia histórica y la innovación tecnológica, reforzando su papel como elemento decisivo en la defensa de los intereses estratégicos.

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ Sánchez, C. J. F. (2021, 27 agosto). Evolución de la Artillería en la Primera Guerra Mundial. *Global strategy*. <https://global-strategy.org/evolucion-de-la-doctrina-militar-la-primera-guerra-mundial-evolucion-de-la-artilleria/>
- ◇ De Santos, Á. L., De Santos, Á. L., & Herrero, I. (2026, 26 enero). Así analiza el Ejército de Tierra español la guerra del futuro: el «campo de batalla transparente», la robotización total y la muerte del factor sorpresa. *Infodefensa*. <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/5744940/asi-analiza-ejercito-tierra-espanol-guerra-futuro-campo-batalla-transparente-robotizacion-total-muerte-factor-sorpresa>
- ◇ Mando de Adiestramiento y doctrina. (2016). *Empleo de la artillería de costa (PD4-302)*. Ministerio de Defensa.

e indicios en Artillería

- ◇ Gutiérrez, R. (2024, 5 agosto). *La Artillería en España - Ejércitos – Sitio Web sobre Defensa, Armamento y Fuerzas Armadas*. Ejércitos – Sitio Web Sobre Defensa, Armamento y Fuerzas Armadas. <https://www.revistaejercitos.com/articulos/la-artilleria-en-espana/>
- ◇ Liaño Cuquerella, Á. (2025). Sobre el uso de USV en la guerra de Ucrania. *Revista General de Marina*, 288/2. <https://armada.defensa.gob.es/archivo/rgm/2025/03/rgmmar2025-Parte04.pdf#:~:text=Ejemplos%20de%20su%20uso%20en%20la%20guerra,tripulados%20por%20parte%20de%20las%20fuerzas%20ucranianas.>
- ◇ Mando de Adiestramiento y doctrina. (2016). *Operaciones en el Ámbito Marítimo (PDC-3.1)*. Ministerio de Defensa.

La capitán María Galán Garrido pertenece a la 308 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente desempeña su labor en el Regimiento de Artillería de Costa N.º 4.



CENTRO 25 ARTILLERO SIMULACIÓN

ANIVERSARIO

2001-2026



CENTRO DE REFERENCIA

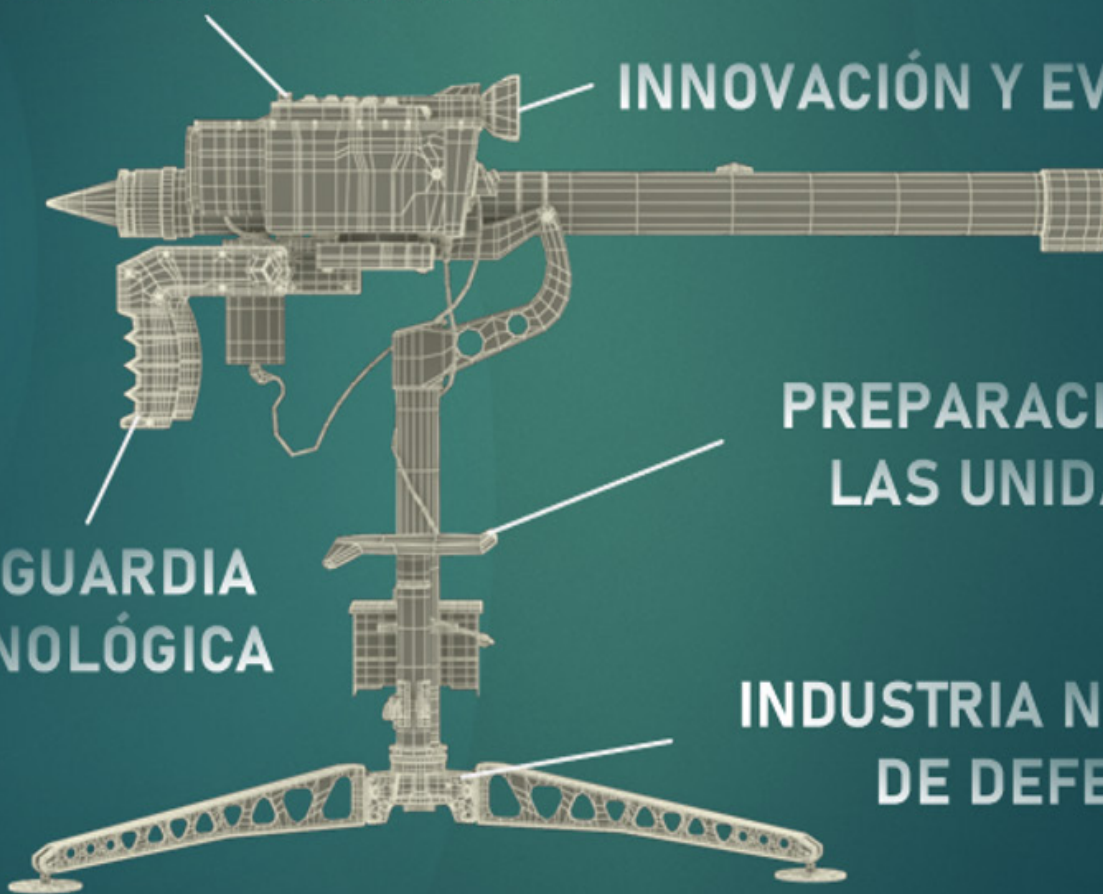
APOYO A LA ENSEÑANZA

INNOVACIÓN Y EVOLUCIÓN

VANGUARDIA
TECNOLÓGICA

PREPARACIÓN DE
LAS UNIDADES

INDUSTRIA NACIONAL
DE DEFENSA



EJÉRCITO DE TIERRA
LA FUERZA DE LOS VALORES



MINISTERIO
DE DEFENSA

EJÉRCITO DE TIERRA
MANDO DE
ADENTRAMIENTO
Y DOCTRINA
DIRECCIÓN DE
ENSEÑANZA

oesia 5

tecnobit



Sistemas de simulación
ADAPTIVE SYSTEM

El temido momento de unir la cadena del ATP M-109

Por José Fco. Campos Rivallo, brigada especialista en Automoción

El artículo describe las dificultades habituales al unir la cadena T 154 del obús ATP M 109, especialmente por la desalineación de los ejes de los eslabones. Explica las limitaciones del equipo hidráulico AN 9910 y cómo, ante la falta de un método eficaz, las tripulaciones recurren a soluciones improvisadas que aumentan el riesgo y el tiempo de trabajo. Presenta como alternativa unas palancas rotadoras diseñadas para ajustar cada eje de forma independiente, reduciendo esfuerzo, peligros y duración del proceso. Su eficacia ha sido probada en unidades y despliegues recientes.

INTRODUCCIÓN

Sea por la sustitución de la cadena, sea tras la realización del mantenimiento programado en el tren de rodaje o tras resolver incidencias y averías producidas durante el desplazamiento del vehículo, llegará siempre el momento, tan temido por las tripulaciones, de tener que volver a unir la cadena del obús M-109.

Toda persona que haya estado relacionada de alguna manera con el obús ATP M-109 es conocedora de que las tareas de unión de la ca-

dena pueden complicarse sobremedida llegada el momento de insertar los conectores, y de que no puede precisarse el tiempo que se empleará en ello.

La cadena de rodaje u oruga del obús M-109 está formada por eslabones individuales. Estos eslabones se unen entre sí por sus ejes mediante conectores hasta formar la longitud total de la cadena.

Los ejes se instalan en los eslabones mediante casquillos de caucho que le dan a la cadena la flexibilidad necesaria para desplazarse por el

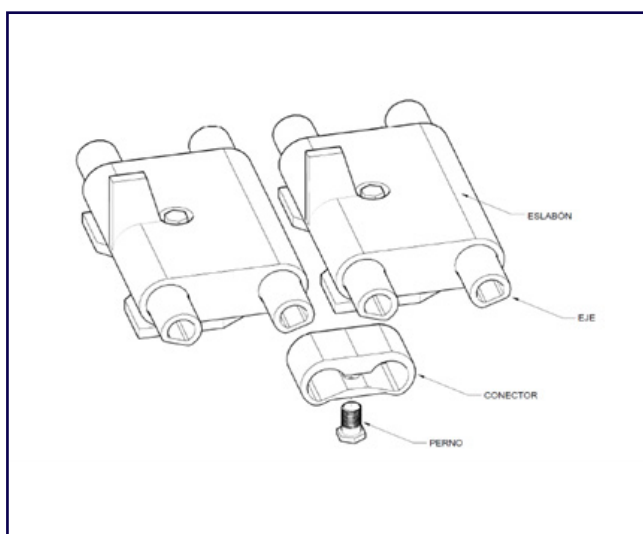


Ilustración 1. Eslabones Obús ATP M-109. Fuente: proyecto implementos

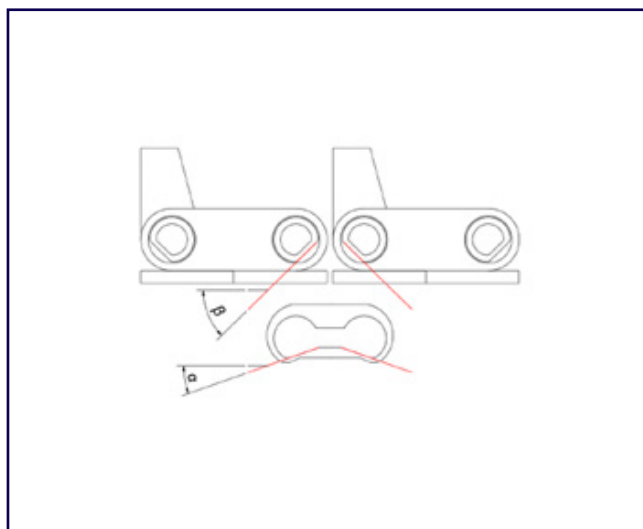


Ilustración 2. En el mismo plano se observa como presentan distintos ángulos eje y conector. Fuente: proyecto implementos

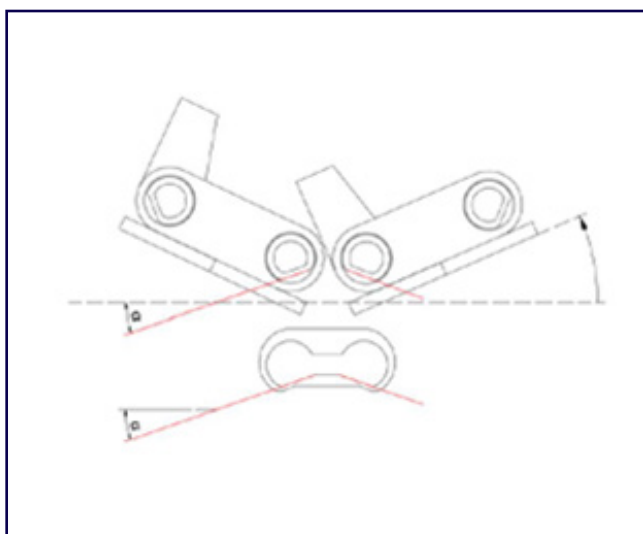


Ilustración 3. Posicionado de ejes en mismo ángulo que el conector. Fuente: proyecto implementos

radio descrito por las ruedas tenso-ras y coronas tractoras del tren de rodaje, así como para superar las alteraciones del terreno u obstáculos encontrados en su desplazamiento.

Los conectores se introducen en los ejes de los eslabones, los cuales presentan un plano maestro que orienta y bloquea su posición. Una vez colocados, los conectores son fijados en su posición mediante un perno.

La inserción del conector únicamente será posible si la posición del plano de los ejes coincide con el plano del conector. En dos eslabones a unir que se encuentran alineados, la posición de los ejes no coincide con la posición de los planos del conector, impidiendo la inserción de este último.

En la ilustración 2 podemos observar cómo el ángulo del plano del conector (α) difiere del ángulo formado por el plano de los ejes de un nuevo eslabón (β) y la horizontal.

EL PROCEDIMIENTO HABITUAL

El procedimiento habitual para realizar la unión de la cadena T-154 montada en un vehículo consiste en hacer bascular los eslabones a unir hasta encontrar la posición coincidente con el conector, pero siempre tomando los ejes en los que se va a insertar dicho conector como parte solidaria de los eslabones.

Como apoyo para las tareas de separación y unión de la cadena T-154 del ATP M-109 A5, las unidades disponen en dotación del equipo hidráulico AN-9910 (MAFUSA), el cual consiste en un kit compuesto por herramientas específicas y un sistema hidráulico de accionamiento.

Dentro de los elementos que componen este «kit oficial» se encuen-

tra el posicionador de grados. Esta herramienta, usando como punto de apoyo el compresor de cadena (incluido en el equipo), modifica el ángulo de los ejes a unir, haciendo bascular por los ejes anteriores, por igual y al mismo tiempo, los eslabones; sin embargo, no permite rotar los ejes sobre los que se pretende insertar los conectores.

ESLABONES Y SUS EJES

La posición angular de cada eje dentro de su eslabón depende de factores como la fatiga de los elementos de caucho, deformaciones debidas a incidencias durante el uso del vehículo o pequeñas variaciones de montaje en fábrica, aun dentro de tolerancia.

En la ilustración 5 podemos ver una acusada desviación de estos ángulos.

Ante esta situación, al no contar con un procedimiento estandarizado y ante la imposibilidad de posicionar cada eje por separado, se recurre a soluciones improvisadas según los medios disponibles. Si los trabajos han de realizarse en terreno arenoso, barro o nieve, donde no se dispone de óptimos puntos de apoyo para palancas e implementos, las tareas se complican aún más.

Por consiguiente, se produce la dilatación del proceso, pudiendo verse comprometida la seguridad de los artilleros en numerosas ocasiones.

LA ALTERNATIVA

La conclusión es que, para facilitar la inserción de los conectores, es necesario rotar de manera independiente cada eje. Para ello, se ha diseñado un utillaje manual que se acopla a los ejes de los eslabones a unir, permitiendo rotarlos parcial-



Ilustración 4. Posicionador de grados sobre compresor de cadena. Fuente: archivo GACA X



Ilustración 5. Eje de eslabón con acusada desviación de su posición. Fuente: archivo GACA X

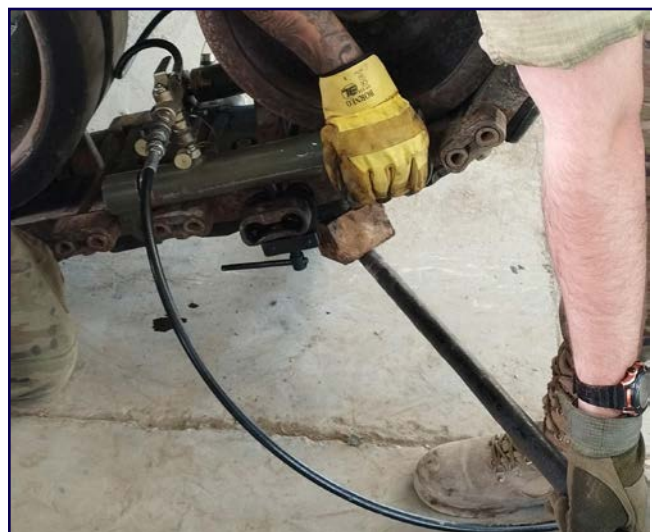


Ilustración 6. Colocación de conectores. Fuente: archivo GACA X



Ilustración 7. Colocación de conectores. Fuente: archivo GACA X



Ilustración 8. Trabajos de colocación de conectores en Letonia con palancas y medios improvisados. Fuente: archivo GACA X

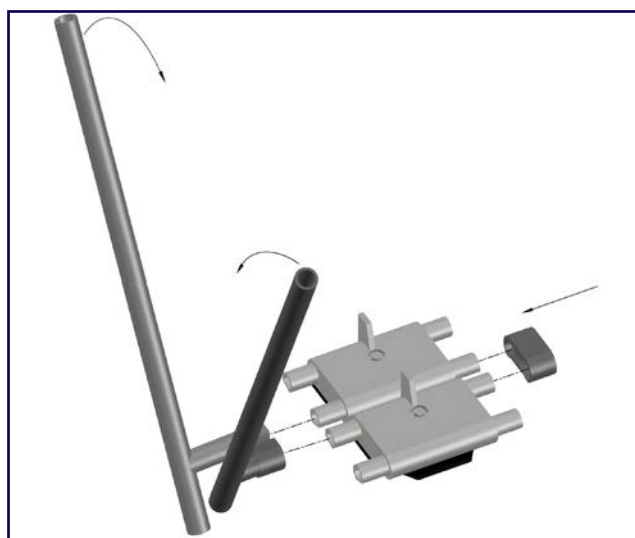


Ilustración 9. Diseño y empleo de palancas de rotación. Fuente: proyecto implementos

mente por separado y, según sea necesario, dentro de su tolerancia.

Este utillaje consiste en dos palancas rotadoras que se acoplan a los ejes de los eslabones a unir en la parte exterior de la cadena. Se emplea una palanca para cada eje, lo que permite modificar su posición por separado, rotándolo en ambos sentidos. Una vez que estos ejes se posicionan de forma correcta, se introduce el conector por la cara interna de los eslabones; esta tarea, si bien dependerá de la destreza del operador, como norma general solo llevará unos segundos. Con los ejes ya alineados por el conector interno, se retiran las palancas y se coloca el conector de la cara exterior de los eslabones.

LAS «PALANCAS ROTADORAS»

Las palancas están conformadas para que se puedan introducir con facilidad en los ejes, siendo a la vez resistentes para que puedan ser insertadas con la ayuda de maza o martillo ante la existencia de rebabas, óxido, barro, etc., y de igual forma extraerlas.

Con este método se evita en todo momento el uso de otro tipo de palancas directas, útiles improvisados o herramientas inadecuadas, mejorando sustancialmente la seguridad de los artilleros, minimizando riesgos y acortando notablemente la duración de los trabajos.

UNIÓN Y MONTAJE DE LA CADENA CON LOS NUEVOS IMPLEMENTOS

Una vez dispongamos de las «palancas rotadoras», el proceso de unión de la cadena queda definido en los siguientes pasos:

Paso 1. Se sitúan los compresores de cadena (gatos). Para ello, se aproximan ambos extremos de la

cadena hasta alcanzar la distancia requerida para colocar los compresores hidráulicos.

Paso 2. Se insertan las palancas en la cara externa de la cadena. Si fuese necesario, se utilizará un martillo para introducir las mismas.

Paso 3. Mediante el equipo hidráulico, se aproximan los eslabones hasta la posición que permita la inserción del conector.

Nota: en caso de disponer de dos bombas, se recomienda emplear una unidad independiente para cada compresor en lugar de una sola bomba para ambos compresores mediante el distribuidor hidráulico. Con esta opción, se corregirán posibles desviaciones de longitud entre la cara externa e interna de la cadena, facilitando en gran medida el proceso.

Paso 4. Un componente de la tripulación, ubicado en la cara interna de la cadena, coordina los movimientos a realizar por los operadores de las palancas; estos, de pie y de forma estable, giran las mismas hasta encontrar la posición de coincidencia entre el conector y los ejes. Tras alcanzar esa posición, se introducirá el conector con la ayuda del martillo.

Paso 5. Una vez instalado el conector interior, se retiran las palancas y se inserta el conector del lado externo. Se retiran los compresores de cadena y se fijan los pernos en ambos conectores con el par de apriete determinado.

EFICACIA PROBADA

Las palancas o posicionadores angulares mencionados en este artículo se están usando, a modo de prueba, en la unidad de referencia (GACA X de la Brigada Guzmán el Bueno X), así como en el último



Ilustración 10 a y b. Colocación implementos. Fuente: archivo GACA X



Ilustración 11. Actuando sobre las palancas. Fuente: archivo GACA X

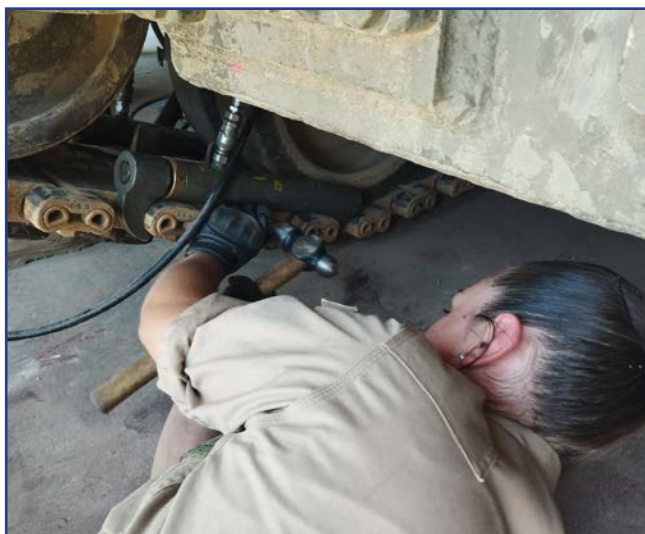


Ilustración 12. Una artillera inserta el conector interno. Fuente: archivo GACA X

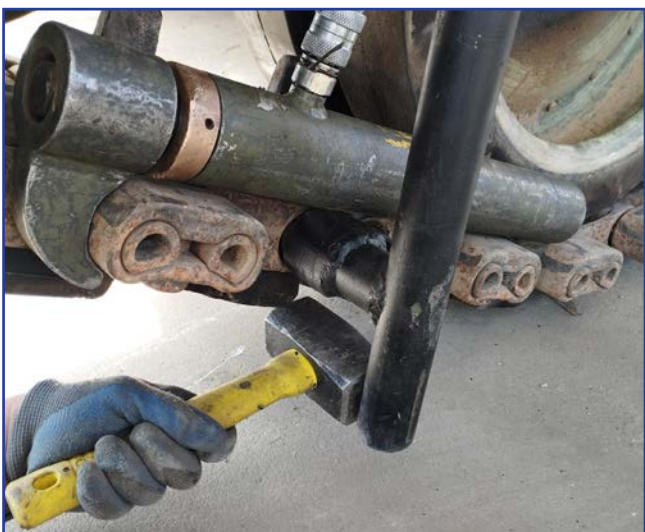


Ilustración 13. Por su diseño las palancas pueden ser retiradas con ayuda del martillo. Fuente: archivo GACA X



Ilustración 14. Dirigiendo a los operadores de las palancas desde cara interna. Fuente: archivo GACA X

despliegue realizado por la unidad en Letonia. Todos los artilleros que componen las distintas tripulaciones, incluidos los jefes de pieza, coinciden en su valía, resaltando que no solo reduce drásticamente el tiempo empleado, sino también los riesgos que evita a las tripulaciones en la tarea de unión de cadena.

Estos implementos fueron diseñados, construidos y mejorados hasta su presentación final con la participación del ingeniero técnico civil Miguel Ángel Segador Arjona, autor del proyecto. En dicho proyecto se detallan los razonamientos técnicos, la descripción de los materiales, planos y medidas, el manual de uso y demás datos de interés.

Actualmente, el proyecto se encuentra en fase de estudio y valoración para su posible implementación por las instancias correspondientes.

Es una realidad que la artillería de nuestro país está en fase de renovación, pero, obviamente, nuestras unidades seguirán operando el M-109 por un tiempo indeterminado; de igual forma, este modelo de cadena está presente en numerosos países del mundo que cuentan con este ATP, modelos superiores o reformados que también la montan.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

- ATP M-109 A5: obús autopropulsado en dotación.

- AN-9910: modelo de equipo hidráulico y complementos para abrir/cerrar la cadena del ATP M-109 A5.

- MAFUSA: nombre coloquial con el que se conoce al equipo hidráulico de unión y desunión de cadena y sus complementos.

- T-154: modelo de cadena de rodaje que equipa a los ATP M-109 de dotación en la actualidad.

- Compresor de cadena: cilindro hidráulico (gato).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Proyecto: Manual técnico de herramienta y procedimiento para cierre de cadena T-154 del ATP M-109 A5 (documento sobre el que versa este artículo).

- Manual técnico: Herramienta de abrir cadena ATP M-109 A5 Modelo AN-9910 (Equipo hidráulico completo de abrir/cerrar cadenas MAFUSA para ATP M-109 A5).



Ilustración 15. Operando las palancas según indicaciones. Fuente: archivo GACA X

El brigada José Francisco Campos Rivallo pertenece a la 31 promoción de la Escala de Suboficiales. Es especialista en Automoción y actualmente desempeña su labor como jefe del Pelotón de Automoción en el Grupo de Artillería de Campaña X.

Ejercicio Atlas 25. Principales conclusiones

Por Miguel Carpintero Durán, teniente coronel de Artillería

El ejercicio Atlas 25 integró bajo un mando único a unidades de las FAS, junto a FCSE, universidades, empresas y centros de experimentación, para impulsar una capacidad de respuesta coordinada ante amenazas UAS, representando un importante esfuerzo de coordinación para garantizar la protección de la soberanía nacional. Liderado por el JEMAD y dirigido por el RAAA 71, recreó un escenario de saturación multicapa, poniendo a prueba la interoperabilidad, el mando y control, y las capacidades de neutralización. Además, sirvió como plataforma de colaboración para impulsar la innovación en defensa aérea.

1. INTRODUCCIÓN: LA AMENAZA UAS Y EL DESAFÍO LSS¹

La proliferación de los sistemas aéreos no tripulados (UAS) ha transformado de manera profunda el entorno operativo contemporáneo. Desde plataformas de gran autonomía empleadas para ISR² hasta drones comerciales de bajo coste adaptados para misiones ofensivas, el espectro de amenazas asociadas a los UAS se ha ampliado de forma exponencial. Esta evolución ha sido especialmente visible en conflictos recientes como Ucrania, Nagorno-Karabaj, Gaza o el mar Rojo, donde los UAS han demostrado su capacidad para saturar defensas, erosionar la libertad de acción y generar efectos tácticos, operacionales e incluso estratégicos con inversiones mínimas.

Dentro de este abanico de amenazas, los denominados UAS LSS, por sus siglas en inglés *low, slow & small*, representan uno de los retos más complejos, tanto para los sistemas de defensa aérea tradicionales como desde el punto de vista de la protección de la fuerza. Su baja firma radar, su reducida velocidad y su capacidad para operar en entornos urbanos o congestionados los convierten en plataformas difíciles de detectar, identificar y neutralizar. Además, su accesibilidad comercial y su facilidad de modificación permiten que actores estatales y no estatales los empleen de forma masiva, coordinada y con un coste marginal.

Este escenario refrenda la postura de que la respuesta a esta amenaza requiere un enfoque multidimensional: sensores capaces de detectar firmas mínimas, sistemas de mando y control que integren información heterogénea, efectores

¹Siglas en inglés de *low, slow & small*.

²*Intelligence, surveillance and reconnaissance*. Siglas en inglés de inteligencia, vigilancia y reconocimiento.

tanto cinéticos como no cinéticos³ y doctrinas que permitan una ejecución descentralizada sin perder coherencia operativa.

El potencial empleo de UAS como elemento ofensivo nos lleva a la necesidad de realizar un profundo análisis de cómo puede afectar a la seguridad y defensa. En este sentido, la manera de emplear el poder ofensivo mediante este tipo de plataformas plantea numerosos retos a los que hacer frente. Así, ataques combinados de drones de diferente naturaleza, su empleo junto a misiles, los denominados «enjambres»⁴, la modificación de las características técnicas y el empleo de sistemas discretos, entre otros, han provocado un crecimiento exponencial en la proliferación y desarrollo de esta amenaza. Un caso concreto lo constituyen los ataques de saturación, cuyo fin es llevar a las defensas aéreas del adversario a la ineficacia por desbordamiento.

Del 13 al 14 de abril de 2024, Irán lanzó una ofensiva masiva y coordinada con UAS, misiles de crucero y misiles balísticos como respuesta al bombardeo israelí contra el consulado iraní en Damasco. Fue un ataque sin precedentes que puso a prueba todas las capas del sistema defensivo aéreo israelí. Se lanzaron más de 300 vectores ofensivos, entre los que se podían contar 185 UA tipo Shahed, unos 30 misiles de crucero y más de 120 misiles balísticos. Fue un ataque diseñado para colapsar las defensas israelíes mediante oleadas sucesivas de amenazas de distinto tipo, velocidad y altitud⁵. El ataque buscaba superar la defensa multicapa israelí, especialmente los sistemas Iron Dome, David's Sling y Arrow-2/3⁶, así como aeronaves de interceptación. Israel y sus aliados lograron neutralizar la mayoría de los ataques (aproximadamente el 99% de los vectores) antes de que



Briefing diario a la audiencia. Fuente: DECET

entraran en territorio israelí, según sus propias fuentes⁷.

En un contexto que mira a los conflictos recientes, el ejercicio Atlas 25 se concibió como plataforma de adiestramiento real para evaluar capacidades, identificar limitaciones y extraer enseñanzas que orientasen el desarrollo de la defensa C-UAS en España.

³En el argot C-UAS, se denomina *hard kill* a la acción que conlleva una neutralización física del blanco, bien cinética o bien por medio de energía dirigida, y *soft kill* a la que conlleva una neutralización con medios que no producen daños físicos en los componentes, normalmente asociada al empleo de la radiofrecuencia.

⁴Swarm en inglés. Se trata de un conjunto de UAV que vuelan en formación de manera sincronizada y adaptativa.

⁵Efe, A. (2025, 18 junio). Irán ha disparado 400 misiles y cientos de drones contra Israel en cinco días de guerra. *El Comercio Perú*. <https://elcomercio.pe/mundo/oriente-medio/israel-ataca-iran-iran-ha-disparado-400-misiles-y-cientos-de-drones-contra-israel-en-cinco-dias-de-guerra-masoud-pezesshkian-benjamin-netanyahu-ultimas-noticia/>

⁶Se trata de tres sistemas de defensa antimisil israelíes, cada uno diseñado para interceptar un tipo distinto de amenaza. Funcionan como capas superpuestas: lo que no detiene uno, lo detiene el siguiente. Esa arquitectura es la razón por la que Israel se puede enfrentar ataques de esta naturaleza.

⁷IDSF. (2024, 23 octubre). Israel Weekly War Summary Week #27 | April 7-13, 2024 - IDSF. <https://idsf.org.il/en/papers/war-summary-week.27/>

El ejercicio, de carácter conjunto, reunió en octubre de 2025 a las Fuerzas Armadas, fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado (FCSE), empresas del sector de defensa y universidades, con el objetivo de integrar capacidades, validar procedimientos, someter a prueba sistemas emergentes en un entorno de saturación multicapa e identificar posibles soluciones tecnológicas a necesidades operativas.

Entre los medios participantes destacó la presencia de una unidad de defensa antiaérea del Mando de Artillería Antiaérea en base a medios NASAMS (AN/MPQ-64 Sentinel), HAWK, Mistral, 35-90 Skyguard, COAAAS-M, la fragata Numancia de la 41 Escuadrilla de Escoltas, los sistemas C-UAS Crow, tanto embarcado en la propia fragata como en su versión fija operado por el EADA, el sistema global contra dron SIGLO-CD de las FCSE y el sistema específico C-UAS Aracne, de reciente adquisición por parte de las Fuerzas Armadas, en su configuración fija, entre otros.

En cuanto a UAS, destacó la presencia de un MQ-9 Predator-B del Ala 23, blancos aéreos de la Unidad de Blancos Aéreos del Mando de Artillería Antiaérea y del INTA/CEDEA, un helicóptero SH-60 de la Flotilla de Aeronaves de la Armada, un HT-27 del Batallón de Helicópteros de Maniobra IV del Ejército de Tierra, un enjambre de drones experimental aportado por el INTA/CEDEA, una munición merodeadora y toda una panoplia de UAS,

⁸Radar C-UAS de tipo AESA de la empresa Indra. La versión móvil del sistema ARACNE montará este sensor con cuatro antenas, para mitigar el problema de la cobertura sectorial.

⁹Siglas en inglés de vehículo terrestre no tripulado (*unmanned ground vehicle*).

¹⁰Siglas en inglés de sistema de información geográfica (*geographic information system*).

¹¹Concepto Nacional C-UAS LSS y Directiva 02/20 de Implantación del Concepto Nacional C-UAS LSS, del JEMAD.

comerciales y no comerciales, aportados por diferentes actores.

En cuanto a la aportación de las empresas como posibles soluciones tecnológicas, cabe destacar, en el campo de los sensores, el sistema ART HMI, junto con el radar DAR 4D MM, y el sistema electro-óptico Axis, de la empresa ART, el radar Nemus⁸ sobre UGV⁹ de la empresa Indra y el radar pasivo IDEPAR aportado por la Universidad de Alcalá de Henares. En cuanto a los sistemas de mando y control, hay que destacar que todos ellos presentaron un nivel de integración sensor-efector, volcando la información en estaciones desde las que se controlaba y ejecutaba el combate C-UAS mediante sistemas de conciencia situacional basados en *software* tipo GIS¹⁰.

La complejidad del escenario, la diversidad de actores y la dificultad técnica de los medios desplegados convierten al Atlas 25 en un hito relevante para la evolución y el impulso de la capacidad C-UAS nacional.

Este artículo sintetiza las principales conclusiones del ejercicio, las capacidades demostradas, las limitaciones observadas y las implicaciones doctrinales y organizativas que se desprenden de la experiencia.

2. SÍNTESIS DE LAS PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL EJERCICIO

2.1. La integración en el mando y control: un avance significativo con margen de mejora

Uno de los pilares del ejercicio fue la integración de todos los actores bajo una estructura de mando y control coherente con la doctrina antiaérea y las publicaciones conjuntas C-UAS¹¹. El puesto de mando de la UDAA (PC UDAA) actuó como

núcleo de integración con el sistema de defensa aérea (SDA). En este sentido, el ejercicio demostró que la estructura tradicional de UDAA es válida para escenarios con amenaza UAS, incluida la LSS. La integración por procedimiento con el SDA es viable, aunque es necesario todavía definir su nivel y ambición, que a veces puede ser contraproducente si los esfuerzos para llevarla a cabo no se ponderan y priorizan adecuadamente en relación con la protección. La integración en el SDA, entendida como el principio que implica unidad de doctrina, unidad de esfuerzo e interoperabilidad de medios técnicos, si bien debe ser un requerimiento a satisfacer por los desarrollos de los sistemas presentes y futuros, no se debe perder de vista que lo primero es la necesidad de protección de la fuerza (primero proteger, luego integrar).

Se pudo constatar que la descentralización de la ejecución es esencial para combatir amenazas LSS, dada la necesidad de tiempos de reacción muy reducidos. La presencia de múltiples actores (FAS, FCSE, empresas, universidad) añadió complejidad, pero también permitió interactuar con otros actores, alcanzando cierta interoperabilidad multisectorial.

2.2. La amenaza LSS: un desafío a los sistemas actuales

El ejercicio sirvió como escaparate para mostrar una realidad confirmada: que los UAS, especialmente los LSS, constituyen una amenaza difícil de contrarrestar. Las principales conclusiones del ejercicio constatan que el furtivismo de los LSS supone un reto mayúsculo para los sistemas antiaéreos clásicos, presentando dificultades significativas en detección que demandan sistemas y procedimientos específicos C-UAS LSS.



Drone de la serie DJI Matrice 300. Fuente: DECET

Los demostradores de sistemas diseñados para la lucha C-UAS LSS presentaron un excelente comportamiento contra UAS comerciales¹². Sin embargo, la puesta en escena de algunos sistemas que trabajaban fuera de lo común, como plataformas manipuladas, drones de fabricación casera, filodirigidos¹³, con navegación inercial o de guía autónoma (GTA), supuso un verdadero reto en detección y neutralización, dependiendo de cada caso. Estas observaciones siguen reafirmando la necesidad de seguir avanzando en el campo de esta lucha. Hay que tener presente que los desarrollos derivados de los sistemas comerciales, unidos a la creatividad y perspicacia de actores ingeniosos que quieren hacer daño, hacen que esta amenaza pueda ser muy sigilosa y difícil de combatir.

El ejercicio contribuyó a confirmar la vigencia de los principios fundamentales de la defensa antiaérea aplicados a unidades de defensa multicapa; es decir, que

¹²Normalmente, este tipo de UAS funciona en frecuencias de 900 MHz y 2.4 y 5.8 GHz, además de usar las bandas L1 (1575 GHz) para posicionamiento GNSS.

¹³UA cuyas señales de control viajan a través de un rollo de cable de fibra óptica que normalmente se va desenrollando a medida que se produce el vuelo.



Radar AESA NEMUS, con enjambre de drones al fondo. Fuente: RAAA 71

los principios de masa, armas complementarias e integración¹⁴ son de plena aplicación a la aproximación que se podría plantear a la hora de diseñar organizaciones operativas que den respuesta al problema de la lucha C-UAS LSS.

En conjunto, la amenaza LSS demostró ser clave en el entorno operativo actual que exige capacidades específicas, doctrinas adaptadas, el desarrollo de unos procedimientos conjuntos y una arquitectura multi-sensor robusta, no solamente desde un punto de vista tecnológico, sino también procedimental.

2.3. El campo de los sensores

El despliegue de sistemas de de-

¹⁴Tres de los cuatro principios del fuego antiaéreo, según la PD3-318 «Fuego Antiaéreo». Se obvia la mención al principio de movilidad, no por ello menos importante.

¹⁵Son dispositivos sensibles a las señales de control del UAV, normalmente usadas para recibir órdenes y enviar telemetría, vídeo o datos con el sistema de control que opera el DUO (*designated unmaned operator*), capaces de localizar e incluso identificar un aparato por el tipo de señal que intercambia con su elemento de control.

¹⁶Sistema que no depende de una plataforma, proveedor, estándar o tecnología específica para funcionar. En otras palabras, puede integrarse, operar o comunicarse con múltiples opciones sin quedar «atado» a una sola.

¹⁷Bondar, K. (2026). How Russia Is Reshaping Command and Control for AI-Enabled Warfare. <https://www.csis.org/analysis/how-russia-reshaping-command-and-control-ai-enabled-warfare>

tección fue amplio y variado, incluyendo radares específicos C-UAS, sensores de radiofrecuencia (RF)¹⁵, sistemas electroópticos (EOS) y un radar pasivo experimental.

Los radares constituyen un sensor básico para otorgar el carácter de complementariedad con respecto a los sensores de RF y los EOS. A priori, suponen el elemento ideal para llevar a cabo la detección de UAS no detectables por otros sensores debido a sus características (frecuencias no convencionales, filodirigidos, p. ej.). Sin embargo, el ejercicio sirvió como plataforma para refrendar la importancia de una buena disciplina en el control de emisiones (EMCON), al presentarse entre radares interferencias mutuas cuando operaban de manera simultánea y relativamente próxima. Además, la exposición a un escenario de alta saturación de vuelo supone una prueba de esfuerzo que arroja una cierta relación proporcional entre el rendimiento del sensor y la cantidad de elementos voladores.

En cuanto a los sensores de RF, demostraron ser muy eficaces frente a UAS comerciales. Sin embargo, los UAS modificados o aquellos que emplean enlaces no estándar supusieron un enorme desafío, así como la detección de plataformas filodirigidas. Los EOS e infrarrojos mostraron un buen desempeño en tareas de identificación y seguimiento puntual, aunque el mantenimiento de los enganches persistentes en determinadas condiciones fue dificultoso.

La conclusión general es clara: ningún sensor por sí solo es suficiente. La clave reside en la fusión multi-sensor y en un sistema de mando y control capaz de correlacionar trazas de forma fiable, que sea agnóstico¹⁶ e interoperable con el SDA. Además, la irrupción de la inteligencia artificial está llamada a ocupar un lugar relevante en este sentido¹⁷.

2.4. Efectores: el elemento coercitivo

Los efectores empleados se clasificaron en dos grandes categorías: *soft kill*, basados en la inhibición RF/GNSS, y *hard kill*, centrados en el uso de armamento cinético. En el ámbito del *soft kill*, se demostró la necesidad de disponer de cierta dirección en la gestión de los empeños C-UAS, para no redundar esfuerzos y aplicar de manera eficaz y eficiente el efector adecuado a la amenaza concreta. Se identificó, pues, el potencial beneficio que podría conllevar la creación de un FDC específico como elemento director de la unidad de fuego C-UAS (a semejanza del COAAS-L en las unidades de fuego Mistral), capaz de gestionar de forma centralizada los sensores y efectores dedicados a esta amenaza, integrado con el FDC de la UDAA y, a través de este, en el SDA. Además, las restricciones impuestas limitaron la posibilidad de evaluar de manera realista el rendimiento de las capacidades de inhibición GNSS, al limitar el empleo de esta inhibición a su faceta direccional. El enfrentamiento de este tipo de efector a UAS altamente maniobrables (como los FPV) supuso un enorme desafío para el pilar C-UAS, al ser estos FPV capaces de escapar del haz inhibidor con relativa facilidad¹⁸.

En cuanto al *hard kill*, en el ejercicio no se empleó ningún sistema cinético o DEW específico C-UAS LSS. Esta parte la asumió la artillería antiaérea convencional, que mostró una gran eficacia contra UAS de clase I *small*¹⁹ y superiores. Los helicópteros, por su parte, demostraron capacidad para derribar UAS, dentro de un contexto de defensa en profundidad, en caso de que existieran UAS que hubieran atravesado hipotéticamente «el muro» de defensa antiaérea establecido en la ambientación del ejer-



Operador de sistema FPV con el visor. Fuente: DECET



Sistema C-UAS Aracne tipo fijo. Fuente: RAAA 71

cicio. Se consiguieron ejecutar los dos ejercicios de tiro programados, lo que arroja conclusiones positivas sobre el empleo de aeronaves como recurso complementario dentro del sistema de defensa multicapa/multiamenaza.

En conjunto, la evaluación confirma que las soluciones de *hard kill* continúan siendo imprescindibles para neutralizar amenazas avanzadas, especialmente aquellas que no dependen de enlaces de radiofrecuencia, teniendo siempre presente

¹⁸En este sentido, hay que destacar que no se pudo inhibir en omnidireccional por limitaciones de diseño de ejercicio.

¹⁹La clase I *small* contempla UAS con una masa al despegue de entre 15 y 150 kg. ATP 3.3.8.1 Minimum Requirements For Unmanned Aircraft Systems (UAS) Operators And Pilots. [and-control-ai-enabled-warfare](#)



PC UDAA, con personal de enlace de FAS y FCSE. Fuente: RAAA 71

que el concepto de «profundidad de cargador»²⁰ es necesario para poder sostener una supuesta barrera durante periodos prolongados.

2.5. Evaluación de los UAS participantes: diversidad tecnológica

El ejercicio abarcó una amplia variedad de UAS, incluyendo plataformas comerciales, militares, experimentales y sistemas no convencionales. Entre las conclusiones más destacadas, se observó que los UAS modificados —tanto los modelos filodirigidos como los multibanda y GTA— plantearon dificultades a la mayoría de los sistemas C-UAS participantes. En contraste, los UAS comerciales mostraron una marcada vulnerabilidad frente a la inhibición, lo que confirma su fragilidad ante perturbaciones de radiofrecuencia. Por otro lado, las municiones merodeadoras demostraron un

²⁰El concepto describe la cantidad y resiliencia de las reservas de municiones, misiles, repuestos y otros consumibles militares que un país o fuerza armada puede emplear durante un conflicto. En otras palabras, es la capacidad real de sostener operaciones militares intensivas durante un periodo prolongado. <https://gssr.georgetown.edu/the-forum/topics/defense/out-of-depth-strengthening-american-conventional-defense-by-expanding-magazine-depth/>; <https://breakingdefense.com/2022/07/ukraine-shows-need-for-nato-magazine-depth-raytheon-exec/>

alto nivel de protección electromagnética, logrando excelentes resultados en sus ataques a blancos.

3. DISCUSIÓN: IMPLICACIONES DOCTRINALES, TÉCNICAS Y ORGANIZATIVAS

3.1. La necesidad de una doctrina conjunta C-UAS

El ejercicio evidenció la necesidad de disponer de una doctrina común entre las FAS, las FCSE y otros actores implicados, lo que pone de manifiesto la obligatoriedad del avance hacia procedimientos estandarizados. Sin ello, el proceso de integración efectiva en el SDA se dificulta significativamente, así como la coordinación entre sensores y efectores, y la gestión del espacio aéreo en escenarios altamente saturados. Esta situación plantea la conveniencia de estudiar el desarrollo de doctrina, procedimientos y estructuras organizativas específicamente adaptadas a la amenaza que representan los UAS LSS.

3.2. El mando y control como elemento crítico

La experiencia acumulada demuestra que la eficacia de los sistemas C-UAS depende en mayor medida del mando y control que de las prestaciones de los sistemas de manera individualizada. En este contexto, la fusión multisensor se revela como un elemento imprescindible para generar una conciencia situacional verdaderamente fiable que permita actuar eficazmente. Aunque los sistemas de mando y control participantes en el ejercicio mostraron un potencial considerable, aspectos clave como la integración de todos los sistemas y actores, bajo una doctrina y procedimientos comunes con independencia de la procedencia y la dirección de la batalla C-UAS, aconsejan seguir ahondando en esta cuestión.

3.3. La amenaza LSS exige capacidades específicas

El ejercicio confirma que la amenaza no convencional, así como su potencial empleo complejo o en masa, exigen la adopción de nuevos enfoques tecnológicos y procedimentales capaces de combatirla. También evidencia que la dependencia exclusiva de soluciones basadas en radiofrecuencia resulta claramente insuficiente. La complementariedad de sensores que garanticen la detección, unida al desarrollo de técnicas, tácticas y procedimientos (TTP) de identificación adecuados, se perfila como elemento crítico para mejorar la capacidad de vigilancia y alerta temprana. Del mismo modo, los efectores cinéticos y los sistemas de energía dirigida se atisban como componentes necesarios para la consecución de una neutralización efectiva de este tipo de amenazas.

3.4. La importancia de la formación y la experimentación continua

El ejercicio puso de manifiesto la necesidad de contar con una formación especializada para los operadores C-UAS, de modo que puedan afrontar con solvencia la complejidad creciente de este tipo de amenazas. Asimismo, se considera imprescindible la realización de ejercicios periódicos que permitan validar y actualizar las TTP, garantizando su eficacia en escenarios operativos reales.

4. CONCLUSIONES

El ejercicio Atlas 25 ha representado un avance notable en la comprensión y el enfrentamiento de la amenaza UAS, especialmente en su variante LSS. La amenaza UAS LSS es una realidad en expansión y de una complejidad que puede llegar a ser considerable si nos encontra-

mos con sistemas que se salen de lo comercial. Especialmente sensibles son los pilares de detección e identificación cuando la amenaza es diversa, tecnológicamente hablando, y muestra tendencia a salirse de lo comercial o convencional.

En menor medida, también habrá que prestar atención al pilar de neutralización, que puede quedar desamparado si no se dispone de efectores *hard kill* con «profundidad de cargador». Asimismo, se evidencia que la integración mando y control constituye el elemento central para una defensa C-UAS eficaz, ya que los sistemas C-UAS, de manera aislada, pueden resultar ineficaces, ineficientes o contraproducentes.

Finalmente, el ejercicio subraya la conveniencia de revisar y actualizar las publicaciones relacionadas con la capacidad C-UAS, así como desarrollar una doctrina conjunta, incorporando las lecciones derivadas de conflictos recientes y de ejercicios como el Atlas 25, con el fin de adaptar las capacidades nacionales a un entorno operativo en rápida evolución.

BIBLIOGRAFÍA:

- ◇ North Atlantic Treaty Organization. (2016). *Guidance for the Training of Unmanned Aircraft Systems Personnel (ATP-3.3.8.1, Edition A)*. NATO Standardization Office.
- ◇ Ministerio de Defensa. (2018). *Concepto Nacional C-UAS LSS*. Estado Mayor de la Defensa.
- ◇ Ministerio de Defensa. (2020). *Directiva 02/20 de Implantación del Concepto Nacional C-UAS LSS «Contra sistemas aéreos no tripulados de pequeño tamaño, que operan a baja altura y velocidad»*. Estado Mayor de la Defensa.

- ◇ Ejército de Tierra (2014). «Glosario de términos militares» PD0-000. Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC) Dirección de Investigación, Doctrina, Orgánica y Materiales.
- ◇ Ejército de Tierra (2021). «Empleo de las Fuerzas Terrestres» PD1-001 (2ª edición). Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC) Dirección de Investigación, Doctrina, Orgánica y Materiales.
- ◇ Ejército de Tierra (2024). «Fuego Antiaéreo» PD3-318. Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC) Dirección de Investigación, Doctrina, Orgánica y Materiales.
- ◇ Ejército de Tierra (2025). «Lucha y protección C-UAS LSS» PD3-319. Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC) Dirección de Investigación, Doctrina, Orgánica y Materiales.
- ◇ Efe, A. (2025, 18 junio). Irán ha disparado 400 misiles y cientos de drones contra Israel en cinco días de guerra. *El Comercio Perú*. <https://elcomercio.pe/mundo/oriente-medio/israel-ataca-iran-iran-ha-disparado-400-misiles-y-cientos-de-drones-contra-israel-en-cinco-dias-de-guerra-masoud-pezeskian-benjamin-netanyahu-ultimas-noticia/>
- ◇ IDSF-Habitthoistim's Research Department. (2024, 15 de abril). Israel Weekly War Summary Week #27 / April 7-13, 2024. *Israel Defense & Security Forum*. <https://idsf.org.il/en/papers/war-summary-week.27/>
- ◇ ENAIRE, Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Gestión del espacio aéreo (ASM). https://www.enaire.es/productos_y_servicios_de_navegacion_aerea/navegacion_aerea/atm_gestion_del_transito_aereo/gestion_del_espacio_aereo_asm
- ◇ Jakob Grein. Out of Depth: Strengthening American Conventional Deterrence by Expanding Magazine Depth. <https://gssr.georgetown.edu/the-forum/topics/defense/out-of-depth-strengthening-american-conventional-deterrence-by-expanding-magazine-depth/>
- ◇ Andrew White. Ukraine shows need for NATO 'magazine depth': Raytheon exec. <https://breakingdefense.com/2022/07/ukraine-shows-need-for-nato-magazine-depth-raytheon-exec/>
- ◇ Kateryna Bondar. *How Russia Is Reshaping Command and Control for AI-Enabled Warfare*. (Feb 2026). <https://www.csis.org/analysis/how-russia-reshaping-command-and-control-ai-enabled-warfare>

El teniente coronel Miguel Carpintero Durán pertenece a la 293 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente es el jefe del Primer Grupo del Regimiento de Artillería Antiaérea N.º 71.

Integración de JFO y *remote observers* para los fuegos conjuntos en F/E-XVI

Por Diego Labrador Zea, teniente de Artillería

Remote observers (RO) es el término que se usa para denominar a los elementos que pueden auxiliar a un JTAC proporcionando información sobre los objetivos a batir. De estos, los JFO son los más eficaces, puesto que están adiestrados en la ejecución de fuegos conjuntos y pueden ejecutar operaciones de guiado terminal. Otro elemento que destaca por su utilidad en este ámbito son los UAS, a pesar de sus limitaciones. En el despliegue F/E Letonia XVI, el JTAC que desplegó pudo comprobar la idoneidad de contar como RO con JFO adiestrados como operadores UAS, comparado con otros equipos como tiradores de precisión, OAV, Raven, etc.

INTRODUCCIÓN

El contingente español en la misión Flanco Este Letonia cuenta con un equipo TACP (*tactical air control party*), dirigido por un JTAC (*joint terminal attack controller* –controlador de ataque terminal conjunto–), que es un individuo certificado y cualificado para dirigir acciones de apoyo aéreo cercano en el marco de la OTAN. Para entender qué significa exactamente el papel del JTAC, procede definir de dónde viene.

CONCEPTO DEL JTAC Y EL APOYO AÉREO

El JTAC es la evolución del FAC (*forward air controller*), una especialización dentro de las Fuerzas Aéreas de EE. UU. creada en la época de la guerra de Vietnam y que llegó a su apogeo durante la guerra global contra terrorismo (*global war on terrorism*) practicada en Irak y Afga-

nistán. Surgió por la necesidad de integrar los fuegos aéreos en la maniobra y evitar el fuego fratricida, ya fuera por una mala identificación amigo-enemigo de los pilotos, una pérdida de conciencia situacional (SA –*situational awareness*–) o simplemente por estar las tropas aliadas demasiado cerca de los efectos de las municiones aéreas, que por su potencia pueden ser efectivas a varios cientos de metros. Se crea entonces un elemento de enlace – el FAC– cuya misión consiste en asegurar el uso eficaz de los fuegos aéreos en cercanía a las tropas propias, manteniendo a estas seguras de dichos fuegos, y a las aeronaves separadas de las amenazas y riesgos (como fuegos indirectos). A estas acciones de combate aire-tierra que requieren un control por un FAC se les denomina CAS: *close air support*, o apoyo aéreo cercano.

Como se ha descrito, el JTAC es la evolución del FAC, y esta evolución consiste en integrar a este último la capacidad de conducir fuegos no solo aéreos, sino también terrestres y navales, de manera que adquiere también las capacidades de un OAV terrestre y de un *spotter* naval. Mantiene, no obstante, la misión fundamental del FAC, que es prevenir el fratricidio en la conducción de fuegos aéreos. Por ello, las misiones de ataque a tierra desde aeronaves, cuando se ejecuten bajo el control de un JTAC, se denominarán misiones CAS, y la suelta de munición la autorizará este, según el propósito del jefe de la unidad apoyada. Para llevar a cabo estas misiones, es de



Pareja de cazas Eurofighter de la Policía Aérea del Báltico proporcionando apoyo CAS al contingente

vital importancia que el JTAC mantenga una SA precisa, actualizada y extensiva del campo de batalla, tanto en lo que se refiere a las tropas propias y la artillería como a la disposición del adversario, para poder determinar qué objetivos atacar y cómo hacerlo.

Conviene también explicar someramente en qué consiste un «control» CAS, qué tipos hay y qué métodos de ataque se pueden emplear, ya que el objeto de este artículo se centra fundamentalmente en una variante de estos.

En primer lugar, cuando una aeronave entra en la zona de acción (ZA) y enlaza con el JTAC, se transmiten una serie de mensajes para completar la SA de ambos intervinientes. Después se empiezan a transmitir los mensajes referentes a los ataques aéreos que procedan. En cuanto a estos, los tipos de control son tres. El tipo 1, que es el más restrictivo, requiere que el JTAC adquiera visualmente tanto el objetivo como la aeronave, y se da una voz de *clearance* (autorización) para cada suelta de munición. Para el tipo 2 no se necesita de adquisición visual directa del objetivo o la aeronave por parte del JTAC, aunque sí restringe las sueltas de munición a una por control. El tipo 3 elimina también esta restricción.

Por otro lado, los métodos de ata-

que de la aeronave son dos: *bomb on target* (BOT, bomba a objetivo) y *bomb on coordinate* (BOC, bomba a coordenadas). En el primer caso, el piloto adquiere el objetivo visualmente o a través de sus sensores, pero siempre de manera que pueda identificarlo. En el segundo, el piloto introduce las coordenadas del objetivo en su sistema de armas y lanza, según calcule el ordenador de tiro de a bordo.

Según el tipo de control y el método de ataque, se seguirán unos procedimientos u otros, pero a rasgos generales siempre se mandará un mensaje estandarizado, el llamado *game-plan* y 9 líneas o CAS *brief*, en el que se dan instrucciones al piloto sobre tipo de control, método de ataque, munición a emplear, el rumbo al objetivo desde su punto inicial, coordenadas, descripción, marcas si las hubiera, la distancia y dirección de las tropas propias más cercanas, y las instrucciones para abandonar la zona tras el ataque, así como las restricciones pertinentes a cada acción. Tras asegurar que el mensaje ha llegado correctamente al piloto, el siguiente paso será la correlación del objetivo, es decir, la identificación positiva de este por parte del piloto (en el caso de un BOT). Este procedimiento puede ir desde una serie de mensajes radio para dirigir la vista del piloto al objetivo hasta el uso de medios específicos como designadores láser, punteros IR, transmisión de vídeo en tiempo real,... todo con la finalidad de que todos los intervinientes estén seguros de que se va a lanzar sobre el elemento correcto y que las tropas propias no están bajo un riesgo imprevisto debido a los efectos de las municiones aéreas.

PAPEL DE LOS OBSERVADORES REMOTOS EN LAS ACCIONES CAS TIPO 2 Y 3

Todos estos procedimientos que

se han descrito en el apartado anterior requieren que el JTAC mantenga en todo momento una buena conciencia situacional de la ZA, para conocer la situación de las fuerzas propias, del propósito del jefe y la disposición del enemigo, para seleccionar adecuadamente los objetivos y la manera de batirlos. Esta SA puede estar limitada por diversos factores, pero principalmente está determinada por 1: la extensión de la zona de acción de la unidad a la que apoya, y 2: los sensores disponibles o bajo su control. En el caso del despliegue de F/E Letonia, el JTAC español suele apoyar al subgrupo táctico mecanizado, aunque puede ser empleado a niveles más altos como grupo táctico, bajo el mando del MN BG (Multinational Battlegroup) o del Grupo de Artillería de Campaña Multinacional. La clase de combate convencional en que se adiestra en Letonia el Multinational Battlegroup presenta frentes bastante amplios y profundidad suficiente como para que sea insuficiente la capacidad del JTAC/TACP como elemento aislado para cumplir su misión eficazmente. Es en estos casos que la figura de los observadores remotos cobra gran importancia.

Estos *remote observers* (RO) presentan una gran idoneidad a la hora de mantener esa SA y a la vez sostener un ritmo adecuado en las operaciones. Estos son, entre otros, los JFO (*joint fire observers* –observadores de fuegos conjuntos–), observadores avanzados (OAV), equipos de tiradores de precisión y unidades de reconocimiento, con un protagonismo cada vez más notable de los sistemas aéreos no tripulados (UAS). También se pueden emplear los sensores de las plataformas aéreas, pero suelen estar mucho más limitadas temporalmente que los anteriores y su disponibilidad es más limitada. A continuación, se tratará de cómo se integran estos



Equipo TACP desembarcado empleando sus medios de adquisición de objetivos en las inmediaciones de la base aérea de Lielvarde

elementos y de qué manera influyen en la conducción de los fuegos.

INTEGRACIÓN DE LOS RO Y SU PAPEL EN LOS FUEGOS CONJUNTOS

Una vez establecido el enlace con el JTAC, cada RO remite su *observer lineup*, o informe previo, informando al JTAC de su localización, actividad y de si tiene algún objetivo localizado. De esa manera, el JTAC puede hacerse una idea precisa de qué sensores tiene disponibles y dónde se están empleando. Estos elementos, además de datos sobre objetivos, le pueden dar información precisa y actualizada de las unidades propias más cercanas a los objetivos, un dato de vital importancia a la hora de realizar acciones CAS. Entonces, el JTAC obtiene los datos de los objetivos levantados por estos elementos y que están fuera de su propia visual. Según el grado de instrucción en la designación de objetivos y del *target location error* (TLE) de los medios y procedimientos empleados, se decidirá si acometer dicho objetivo y, en caso de hacerlo, con qué medios y con qué restricciones. Por ejemplo, para un CAS tipo 2, unas coordenadas con un TLE lo bastante bajo pueden ser suficientes para lanzar a coordenadas o, en el caso de un



Operación de guiado terminal ejecutada por un RO y su operador, empleando un designador láser en el CMT de la base militar de Adazi

BOT, una descripción del blanco lo bastante precisa como para poder discriminarlo sin duda, es suficiente para obtener un *tally target* (confirmación del piloto que ha visto el objetivo).

En el caso del despliegue en Letonia, en concreto la rotación F/E XVI, los RO habitualmente consistieron en elementos del S/GT mecanizado: el equipo UAS Raven, el equipo CERVUS (mediante los UAS de tipo Mavic y Matrice empleados para su instrucción y adiestramiento), el equipo Coral del pelotón de reconocimiento y el pelotón de tiradores de precisión, así como los jefes de sección de las dos secciones mecanizadas y la de carros de combate, esta última capaz de proporcionar telemetría precisa gracias a sus medios de control de tiro. También, dentro del equipo TACP, el A-JTAC (auxiliar del JTAC) junto con un operador se destacaron en ocasiones como un equipo de observación independiente y, a veces, se contó con los JFO de la brigada mecanizada letona como apoyo para las acciones CAS integrados en una malla de adquisición de objetivos. Todos estos elementos permitieron que el JTAC mantuviese una SA completa y actualizada en todo momento del desarrollo de las operaciones y la situación de las

tropas propias, agilizando enormemente la ejecución de los apoyos de fuegos, tanto terrestres como aéreos.

Este adiestramiento fue también útil para estos observadores remotos, que para el final de la operación ya estaban familiarizados con los procedimientos del apoyo aéreo y capacitados para ejecutar E-CAS (CAS de emergencia) o CCA (*close combat attack*) en caso de necesidad o de no contar con el apoyo de un JTAC.

Si bien todos los observadores remotos son elementos de gran utilidad para este tipo de misiones, es determinante el grado de adiestramiento en procedimientos CAS y en el uso de medios específicos. Es por ello por lo que cobra gran importancia el concepto del *joint fires observer* (observador de fuegos conjunto), o JFO: un militar, oficial o suboficial, con un nivel funcional de inglés (SLP 2.2.2.2) y que además esté certificado y cualificado para proporcionar *target briefs* para CAS, realizar TGO (*terminal guidance operations*, operaciones de guiado terminal) y realizar en la malla aérea procedimientos de correlación, transmitir informes de situación y abortar ataques si la situación lo requiriese. Además, también está instruido como OAV y *spotter*, por lo que puede gestionar acciones de fuego de artillería de campaña y naval.

Para seguir profundizando en el empleo del JFO, conviene aclarar qué es el JFO *target brief*, los informes de situación y las operaciones de guiado terminal (TGO):

El JFO *target brief* es un mensaje estandarizado en el que el JFO le transmite al JTAC todos los datos sobre un objetivo que sean relevantes para ser batido con fuegos aéreos. Puede ir acompañado de una

descripción del objetivo con la finalidad de identificarlo positivamente, ya sea por el JTAC o por plataformas aéreas.

Los informes de situación son esos mensajes que se transmiten a las tripulaciones de aeronave para informarles de la situación en tierra, si es que es diferente a la que estaba prevista; esto incluye la disposición de las tropas propias, las amenazas y peligros aéreos, disposición del enemigo y fuegos indirectos activos, entre otras cosas. Es, en resumen, una descripción somera del estado actual de las operaciones. Cada JFO puede proporcionar un informe preciso sobre su ZA, lo cual refuerza la SA tanto del JTAC como de los pilotos, si es que ya están en zona y han iniciado escucha en la malla aérea táctica.

Por último, las TGO son aquellas operaciones encaminadas a obtener la identificación positiva (*positive identification* –PID–) del blanco por parte de la aeronave, o a realizar la designación y guiado de municiones inteligentes como las guiadas por láser mediante un GLTD (*ground laser target designator*) o las guiadas por GPS o inercialmente, mediante la transmisión de las coordenadas del objetivo. En el caso de la PID del objetivo, esta se puede lograr a la voz, empleando referencias del terreno que deberán ir identificando los pilotos, y también mediante marcas, que pueden ser producidas por los GLTD, punteros IR si es en ambiente nocturno, fuegos indirectos, fuegos directos y cualquier referencia de oportunidad (por ejemplo, un vehículo ardiendo). Los JFO cuentan con estos medios en su equipo y están instruidos en su uso.

Como se puede comprobar, los JFO presentes en las operaciones se convierten en multiplicadores de la capacidad de los JTAC, pudien-



Designación de objetivos para CAS empleando la cámara térmica de un RPAS Raven por parte del equipo UAS del S/GT mecanizado español

do asumir una parte importante de los procedimientos CAS y gestionar fuegos indirectos, dejándole al JTAC la desconflicción del espacio aéreo, el control sobre las sueltas de munición y el asesoramiento de los apoyos de fuegos al jefe de la unidad terrestre (*ground force commander*). Los RO que carezcan de esta formación y medios, si bien amplían enormemente la capacidad de detección, localización e identificación de posibles objetivos y de monitorización del campo de batalla, se ven mucho más limitados a la hora de participar en el apoyo de fuegos.

LOS UAS COMO HERRAMIENTA PARA LOS RO

Es de sobra conocida la ubicuidad de los sistemas UAS en las zonas de operaciones actuales, especialmente en el este. Una consecuencia de esta proliferación es que la labor del observador avanzado o de cualquier elemento de reconocimiento cuya misión sea la designación de objetivos sea de elevado riesgo, al verse expuesto a multitud de sensores al levantar sus objetivos. Un observatorio con un campo de visión directa amplio será difícil de enmascarar, mientras que uno oculto y con un enmascaramiento eficaz seguramente ofrezca una visibilidad insuficiente como para cum-



Tiradores de precisión del S/GT mecanizado español empleando sus medios orgánicos para la designación de objetivos

plir la misión eficazmente.

Como contrapunto, si ese mismo equipo de reconocimiento, OAV o similar cuenta con sistemas UAS propios, podrán enmascarar su posición todo lo necesario para evitar la detección por parte del adversario, ya que sus sensores se encuentran sobre plataformas UAS. Si estas cuentan además con imagen térmica, posicionamiento GPS y telemetría, se puede lograr una designación de objetivos muy eficaz y con muy bajo riesgo para las tropas propias y, obviamente, favorecer la supervivencia de estos capacitadores puede ser muy rentable para las operaciones.

Por supuesto, estos aparatos tienen también sus limitaciones y no se deberían obviar los demás medios de adquisición de objetivos. La necesidad de unas condiciones atmosféricas favorables y la limitada autonomía son dos ejemplos claros de que con los UAS no son todas ventajas, y no son los únicos que se pueden encontrar. Sin embargo, es innegable que representan una herramienta de gran valor para este tipo de operaciones.

Durante la rotación de F/E XVI, tanto el UAS modelo Raven como los UAS del equipo CERVUS fueron los medios de adquisición de objetivos y de corrección de fuegos indirectos más prolíficos y eficaces. En un terreno tan llano como el de esa región, un sensor que se levante a unas pocas decenas de metros del suelo abarca un terreno muy extenso con su cámara. Añadido a esto, las características de la imagen térmica y la telemetría presentaban una detección y localización de los objetivos extremadamente rápida. En colaboraciones con JFO letones, que tienen en dotación sistemas UAS para llevar a cabo sus misiones, se pudo comprobar de primera mano la extraordinaria capacidad que ofrece un individuo adiestrado como JFO y como operador de UAS (o un equipo que cuente con ambos) a la hora de ejecutar acciones CAS, mantener una monitorización adecuada en tiempo real del campo de batalla y realizar la adquisición de objetivos con rapidez y precisión. No hay mejor multiplicador para las capacidades del JTAC en tierra que esa clase de *remote observer*.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Por orden de aparición en el texto

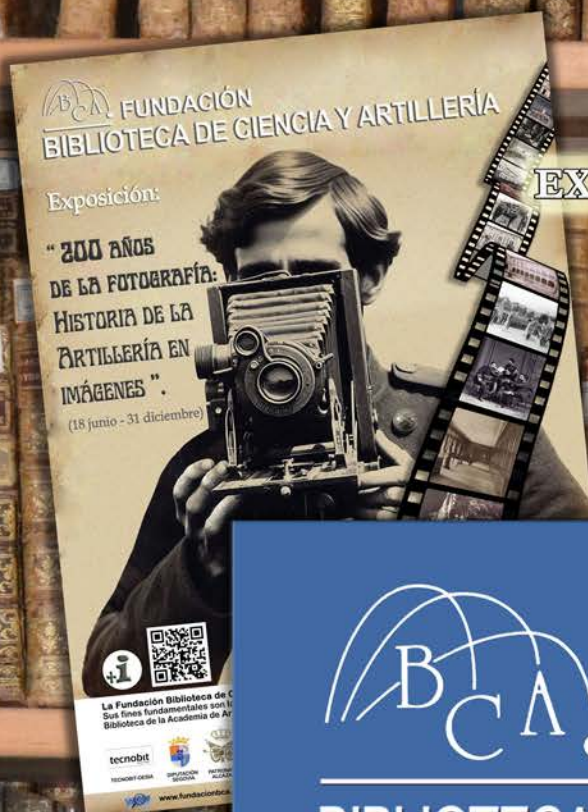
- ◇ TACP: *tactical air control party*/equipo de control aerotáctico.
- ◇ JTAC: *joint terminal attack controller*/controlador de ataque terminal conjunto.
- ◇ FAC: *forward air controller*/controlador aéreo avanzado.
- ◇ GWOT: *global war on terror*/guerra global contra el terror; denominación de los EE. UU. para referirse a las operaciones contra el terrorismo islámico en Irak y Afganistán.
- ◇ SA: *situational awareness*/conciencia situacional.
- ◇ CAS: *close air support*/apoyo aéreo cercano.

- ◇ OAV: observador avanzado.
- ◇ *Spotter*: observador de fuegos navales.
- ◇ ZA: zona de acción.
- ◇ *Clearance*: en CAS, autorización para la suelta de munición. La ejecuta el JTAC mediante la voz «*cleared hot*» para CAS tipo 1 y tipo 2, y «*cleared to engage*» para CAS tipo 3.
- ◇ BOT: *bomb on target*/bomba a objetivo. Método de ataque en CAS en el que la tripulación de la aeronave adquiere visualmente o a través de sus sensores el objetivo.
- ◇ BOC: *bomb on coordinate*/bomba a coordenadas. Método de ataque en CAS en el que la tripulación de la aeronave introduce las coordenadas del objetivo en su sistema de armas y lanza según el cálculo de su ordenador de tiro.
- ◇ *Game plan*: mensaje estandarizado para CAS donde se establece, como mínimo, el tipo de control y método de ataque.
- ◇ *Cas brief* 9 líneas: mensaje estandarizado CAS donde el JTAC transmite a la(s) aeronave(s) las instrucciones específicas para atacar un objetivo determinado.
- ◇ IR: infrarrojo
- ◇ Mn BG: *Multinational Battle-group*/Grupo Táctico Multinacional
- ◇ RO: *remote observer*/observador remoto. En CAS tipo 2 y 3, denominación para el elemento de apoyo al JTAC que le proporciona datos sobre el objetivo y que tiene contacto visual con el mismo.
- ◇ JFO: *joint fires observer*/observador de fuegos conjunto.
- ◇ UAS: *unmanned aerial system*/sistema aéreo no tripulado
- ◇ TLE: *target location error*/error de localización de objetivo. Máximo error certificable al levantar las coordenadas de un objetivo, establecido en seis categorías, con CAT-1 la más precisa y CAT-6 la menos.
- ◇ *Tally target*: en CAS, voz con la que indica la tripulación en un BOT que ha identificado visualmente al objetivo.
- ◇ A-JTAC: auxiliar del JTAC.
- ◇ CCA: *close combat attack*/ataque de combate próximo. Procedimiento de ataque a tierra de helicópteros de ataque que no requiere de un JTAC. A diferencia del CAS, es una misión de combate, no un apoyo de fuegos, y la responsabilidad de la suelta de munición recae en el piloto.
- ◇ E-CAS: *emergency CAS*/CAS de emergencia. Procedimiento de apoyo de fuegos aire-tierra de cualquier aeronave (ala fija o rotatoria) en el cual no hay un JTAC disponible. La responsabilidad de la suelta es del piloto.
- ◇ TGO: *terminal guidance operations*/operaciones de guiado terminal.
- ◇ PDI: *positive identification*/identificación positiva.
- ◇ GLTD: *ground laser target designator*/designador de objetivos láser terrestre. Aparato que emplea un haz láser con una frecuencia de pulso (PRF –*pulse repetition frequency*–) con la finalidad de guiar armamento láser a un objetivo o de marcarlo para los sensores de búsqueda láser de una aeronave. En ambos casos, el sensor debe estar programado con el mismo PRF.

El teniente Diego Labrador Zea pertenece a la 310 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Ha realizado el curso de JTAC y actualmente desempeña su labor en el Regimiento de Artillería de Campaña N.º 11.



FUNDACIÓN BIBLIOTECA DE CIENCIA Y ARTILLERÍA



EXPOSICIONES

CONFERENCIAS



FUNDACIÓN BIBLIOTECA DE CIENCIA Y ARTILLERÍA



ACADEMIA
ARTILLERÍA



PATRONATO
ALCÁZAR



AYUNTAMIENTO
SEGOVIA



DIPUTACIÓN
SEGOVIA



TECNOBIT - OESIA



BIOAMMO



ACADEMIA
SAN QUIRCE

www.fundacionbca.com

CERTAMEN
LITERARIO

BECAS



Institución privada de interés general sin ánimo de lucro; sus fines principales son la catalogación, conservación, digitalización y difusión de los fondos de la Biblioteca de la Academia de Artillería

Implantación de la capacidad observador de fuegos conjunto (JFO) en el ET

Por Nicolás Shyr Gutiérrez, teniente coronel de Artillería

El Ejército de Tierra impulsa la implantación de la capacidad de observador de fuegos conjunto (JFO) mediante la Norma General 02/25, alineada con el acuerdo firmado con Estados Unidos. El JFO desempeña un papel clave en el apoyo de fuegos conjuntos, colaborando estrechamente con el JTAC en operaciones de apoyo aéreo cercano y fuego indirecto. La norma establece un programa formativo específico, una estructura organizativa y una hoja de ruta hasta 2029, con el objetivo de contar con personal cualificado que mejore la eficacia, coordinación y precisión en las operaciones militares.

Organización

El 9 de septiembre de 2025, el segundo JEME firmó la Norma General 02/25 «Capacidad observador de fuegos conjunto (JFO)», con el objeto de implantar un marco normativo que permita una gestión eficiente del personal, material, instalaciones, acciones formativas y actividades de la preparación asociadas a la capacidad JFO, conforme a los preceptos recogidos en el JFO Memorandum of Understanding (JFO MOU), firmado con Estados Unidos, y dentro del contexto del Programa de Formación JFO (PF JFO) del Ejército de Tierra (ET).

Esto ha dado pie a una serie de trabajos, al objeto de determinar y ejecutar las acciones derivadas y hoja de ruta a seguir, para conseguir la implantación de esta capacidad en el ET.

El papel del JFO en el apoyo de fuegos conjunto

Según doctrina (*PD-315 Apoyo de fuegos*), para materializar las actividades de fuego

indirecto de la función de combate «fuegos», la unidad operativa establece un sistema de fuego indirecto (IFS), que a su vez se compone de varios sistemas:

- ◇ Sistema de información para mando y control (C2IS).
- ◇ Sistemas de vigilancia y adquisición de objetivos (STA: *surveillance & target acquisition*).
- ◇ Sistemas de armas con plataformas de lanzamiento.
- ◇ Una variedad de municiones.
- ◇ Un sistema de reposición de munición.

A su vez, los componentes del C2IS son:

- ◇ Elementos (jefe y sus órganos auxiliares).
- ◇ Conexiones (puestos de mando y sistemas de telecomunicaciones e información).

- ◊ Reglas (normas y procedimientos).

Los «elementos» más relevantes del C2IS, identificados como herramientas del componente terrestre que proporcionan el acceso a los apoyos de fuego conjuntos (JFS), son:

- ◊ Oficial de apoyos de fuego (FSO: *fire support officer*)
- ◊ Elemento de apoyo de fuego conjunto (JFSE: *joint fire support element*)
- ◊ Controlador de ataque terminal conjunto (JTAC: *joint terminal attack controller*).
- ◊ Observador de fuegos conjunto (JFO: *joint fires observer*).

De estos elementos, el JTAC y el JFO son los esenciales para ejecutar acciones de apoyo aéreo próximo (CAS: *close air support*), que son las llevadas a cabo por aeronaves con-

- ◊ Solicitar, controlar y corregir los fuegos superficie-superficie (como un observador avanzado normal).
- ◊ Proporcionar información de objetivos precisa y oportuna a un controlador de ataque terminal conjunto (JTAC), en apoyo a una acción de apoyo aéreo próximo (CAS) tipo 2 y 3 (en algunos casos, de forma autónoma cuando el JTAC le autorice).
- ◊ Llevar a cabo de forma autónoma operaciones de guía terminal (TGO: *terminal guidance operations*), definidas como las acciones que, por medio de una comunicación electrónica, mecánica, visual o por voz, proporcionan en la aproximación de una aeronave o armas, información adicional de la localización específica de un objetivo.

Para maximizar la efectividad de los fuegos

Organización

tra objetivos enemigos que están próximos a las fuerzas propias o amigas, y que requieren una integración detallada, para cada misión, con el fuego y la maniobra de dichas fuerzas.

El controlador de ataque terminal conjunto (JTAC) es un individuo cualificado/certificado que dirige la acción de una aeronave implicada en una acción de apoyo aéreo próximo (CAS) y proporciona «control de ataque terminal» (TAC: *terminal attack control*), entendiéndose como la autoridad para controlar la maniobra de ataque de una aeronave y la suelta de sus armas. Por lo tanto, solo gestiona fuegos aire-superficie.

Por otro lado, el observador de fuegos conjunto (JFO) es un individuo cualificado/certificado para:

conjuntos disponibles, el JTAC y el JFO deben emplearse como un equipo, actuando el JFO como una extensión del JTAC durante la ejecución de acciones CAS tipo 2 y 3 (aunque el JTAC siempre mantenga el control del ataque terminal).

A estos efectos, las acciones CAS se clasifican según los siguientes tipos:

- ◊ Tipo 1: el JTAC realiza el control teniendo visión directa sobre el objetivo a atacar y sobre la aeronave que realiza el ataque.
- ◊ Tipo 2: el JTAC no tiene visión directa sobre el objetivo a atacar o sobre la aeronave que realiza el ataque, pudiéndose apoyar, en algunos casos, en la figura del observador de fuegos para realizar la conducción.

... el JTAC y el JFO son los esenciales para ejecutar acciones de apoyo aéreo próximo CAS: *close air support*)...

- ◇ Tipo 3: el JTAC no tiene visión directa sobre el objetivo a atacar ni sobre la aeronave que realiza el ataque, o bien se requiere una conducción sobre objetivos múltiples, pudiéndose apoyar en elementos externos, como un RPAS, JFO...

En este proceso, el JFO lleva a cabo sus misiones superficie-superficie y TGO, mientras puede proporcionar información al JTAC durante la ejecución de CAS, contribuyendo de manera decisiva a la valoración del riesgo de las acciones de fuego.

De esta forma, se puede considerar que un JFO es un observador avanzado, cualificado para realizar cierto tipo de acciones CAS, bajo la supervisión de un JTAC.

Además, el JFO puede proporcionar información en apoyo del CAS, emitir un informe de daños (BDA: *battle damage assessment*), resolver conflictos en el espacio aéreo local y

estaría conformado por:

- ◇ Un oficial de apoyo de fuegos (FSO: *fire support officer*), con sus auxiliares.
- ◇ Un equipo de control aerotático (TACP: *tactical air control party*), al mando del JTAC.

Así mismo, a nivel subgrupo táctico (S/GT), el elemento de apoyos de fuego conjunto (JFSE) quedaría conformado por:

- ◇ Un oficial de apoyo de fuegos (FSO: *fire support officer*), con sus auxiliares.
- ◇ Un equipo de apoyos de fuego conjunto (JFST: *joint fire support team*), al mando del JFO.

o En caso de no haber JFO, se podría hacer cargo un observador de fuegos nacional (NFO: *national fire observer*). Sin

Organización

... JTAC como JFO suelen encontrarse encuadrados en los grupos de artillería de campaña (GACA)...

realizar TGO. Sin embargo, no supe la figura del JTAC durante las operaciones que requieren TAC.

El papel del JFO, así como del JTAC, se entiende mejor visto en su encuadramiento orgánico.

En el Ejército de Tierra, tanto JTAC como JFO suelen encontrarse encuadrados en los grupos de artillería de campaña (GACA), en apoyo directo a una unidad de maniobra. Concretamente, en el destacamento de enlace, coordinación y observación (DECO) de las baterías de plana.

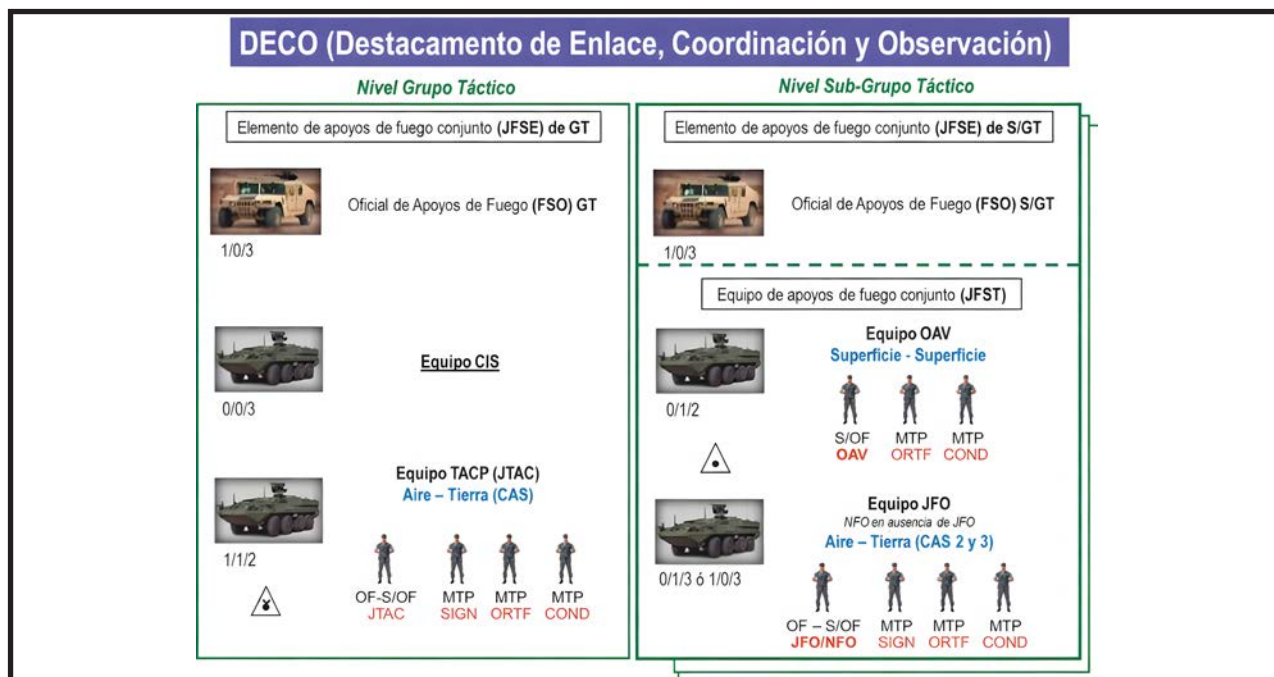
De esta forma, a nivel grupo táctico (GT), el elemento de apoyos de fuego conjunto (JFSE)

embargo, esta figura no está contemplada actualmente en el ET.

No obstante, y según la *PD4-304 Empleo de la artillería de campaña*, normalmente es el JFO del JFST quien se constituye como FSO del S/GT. En aquellas situaciones en las que el JFO deba desplegar para apoyar con información de objetivos al JTAC en posiciones que le dificulten el contacto con el jefe del S/GT, podría ser necesaria la designación de un FSO adicional.

Marco legal de la figura JFO

El 22 de febrero de 2022, el jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD) firmó el documento JFO Memorandum of Agreement (JFO



DECO de un GACA en A/D. Fuente: autor

Organización

MOA) con la finalidad de reconocer en el ámbito de las Fuerzas Armadas (FAS) españolas la figura del observador de fuegos conjunto (JFO: *joint fires observer*) recogida en la doctrina militar estadounidense. Esta figura no existe actualmente en la doctrina de la OTAN.

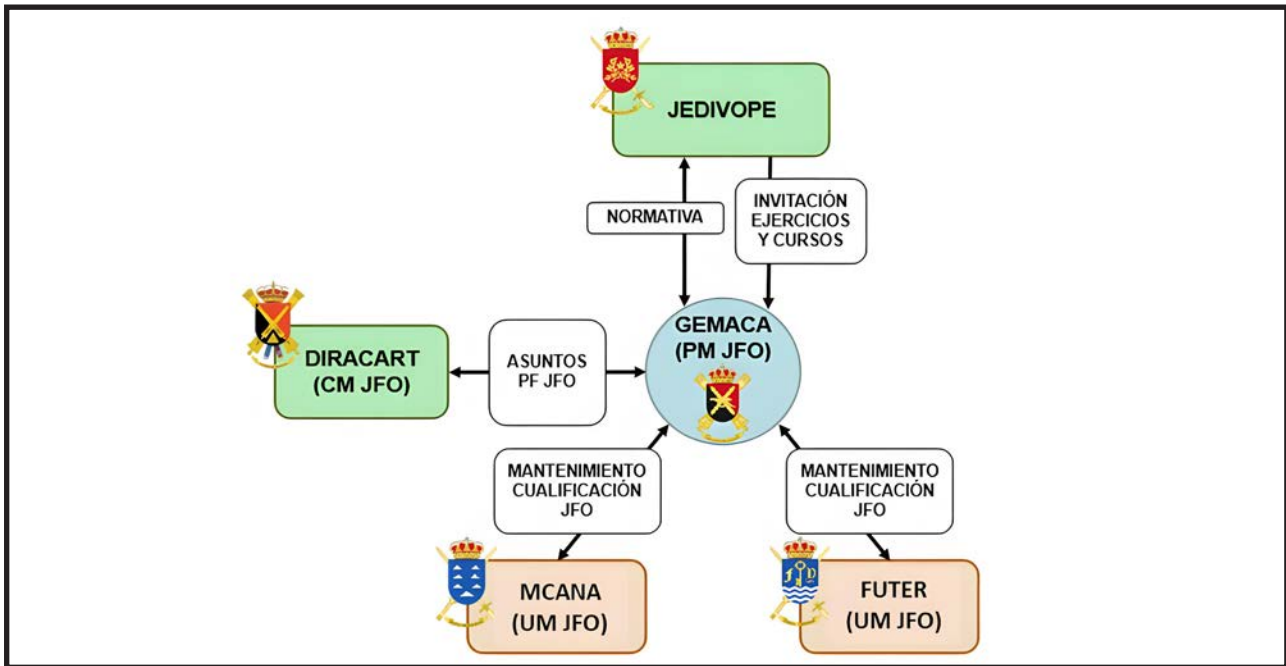
Este acuerdo internacional, no normativo, es actualizado periódicamente por los Estados Unidos de América a través de la Junta Conjunta de Jefes de Estado Mayor de los EE. UU. (US Joint Staff). Mediante una modificación introducida en el 2023, se cambió su denominación jurídica de «MOA» a Memorandum of Understanding (MOU), con la finalidad de satisfacer requisitos legales internos del Departamento de Estado de ese país.

Bajo el nuevo marco legal, el JEMAD decidió crear, en junio de 2023, dos programas de formación JFO (PF JFO) diferenciados (uno del ET y otro de la Armada), incluyendo una escuela independiente y un director de programa (DP) en cada uno de ellos. En el caso del ET, el director de programa es el JEDIVOPE.

Posteriormente, se introdujo el cambio CH1 al MOU el 20 de febrero de 2025.

En relación con el cuadro normativo al que se adhiere el ET mediante su firma del JFO MOU, se destaca que este documento profundiza en detalle en conceptos como la formación requerida a un JFO o los requisitos

En caso de no haber JFO, se podría hacer cargo un observador de fuegos nacional (NFO: *national fire observer*).



Cadena funcional del PF JFO en el ET. Fuente: autor

Organización

... el JEMAD decidió crear, en junio de 2023, dos programas de formación JFO...

mínimos para su certificación y cualificación, estableciendo un marco de referencia claro.

Adicionalmente, se establece una lista de tareas esenciales para misiones conjuntas JFO (JMETL: *joint mission essential task list*), se normalizan los programas de formación inicial y de revalidación de estos observadores y se establece un programa de acreditación para validar la interoperabilidad de los distintos programas de formación JFO (PF JFO).

Por último, significar que este MOU también contiene los requisitos mínimos para establecer y mantener un PF JFO, que se mantienen actualizados a través de los contactos con el Joint Fire Support Executive Steering Committee (JFS ESC) del US Joint Staff.

De esta forma, la Norma General 02/25

«Capacidad observador de fuegos conjunto (JFO)» desarrolla, entre otros, la estructura necesaria para la realización del programa de formación JFO del ET.

Componentes destacados del PF JFO

Como encargado de programa del JFO (PM JFO: *program manager JFO*), se ha designado al general jefe del Mando de Artillería de Campaña (GEMACA), quien será responsable de la supervisión general del PF JFO y de él dependerán funcionalmente el resto de figuras destacadas. Así mismo, también es el *program manager* del Programa Nacional de Formación JTAC (PM PNF JTAC).

El encargado de la certificación de JFO (CM JFO: *certification manager JFO*) se designará en el ámbito de la Academia de Artillería (ACART), y será el responsable de la



Sala de simulación JFO de la ACART. Fuente: autor

Organización

certificación y cualificación inicial de los JFO. Principalmente, se asegurará de que tanto el programa de certificación y cualificación inicial JFO como el programa de mantenimiento de la cualificación de JFO, y los programas de instructor JFO (JFO-I) y de evaluador JFO (JFO-E) cumplan los requisitos recogidos en el JFO MOU y en la norma general.

Cadena funcional JFO

Con objeto de realizar una gestión eficiente de la capacidad, la norma general establece una cadena funcional JFO (CF JFO):

- ◊ MACA-DIVOPE: para confección y actualización de la normativa asociada a la capacidad, así como para remisión por parte de la DIVOPE de oportunidades de

participación en ejercicios y cursos JFO organizados por la Armada, por ejércitos extranjeros o en el ámbito OTAN.

- ◊ MACA-FUTER y MCANA: para proponer participación de JFO en actividades de I/A programadas y de oportunidad, velando por el mantenimiento de cualificaciones y la preparación de cada JFO. Adicionalmente, para coordinar las necesidades propias del mantenimiento de las cualificaciones de JFO.
- ◊ MACA-ACART: en todo aquello relacionado con el PF (estandarización de procedimientos, redacción de tácticas, técnicas y procedimientos -TTP-, visitas de organismos externos, nivel de instrucción de los JFO, oportunidades en el ámbito de

El encargado de la certificación de JFO... se designará en el ámbito de la Academia de Artillería (ACART)...



Sala de simulación JFO de la ACART. Fuente: autor

Organización

Dada la disponibilidad de recurso en el ET, se pretende alcanzar una capacidad mínima inicial de 43 JFO...

preparación, etc.).

Hitos para el desarrollo de la capacidad JFO

Dada la disponibilidad de recursos en el ET, se pretende alcanzar una capacidad mínima inicial de 43 JFO, con la siguiente distribución:

- ◇ GACA de las brigadas de FUTER y MACANA.
- ◇ MACA.
- ◇ Comandancias generales de Ceuta y Melilla.
- ◇ MOE y MTM.

◇ ACART.

Para ello, se ha planeado una hoja de ruta, que abarca hasta el año 2029:

- ◇ SEP25: firma de la norma general.
- ◇ MAR26: firma de la instrucción técnica que desarrolle la norma general.
- ◇ MAY26: ACART lista para impartir curso JFO.

Para ello, durante el mes de noviembre de 2025 se han formado los primeros JFO del ET en la escuela acreditada en Eslovenia, que son el germen de los futuros instructores y evaluadores JFO del ET, que impartirán el curso en la ACART.

Además, se gestionará y aprobará el currículo del curso JFO ET acorde al MOU, así como el curso JFO ET en el ámbito de enseñanza (perfeccionamiento e informativo).

- ◇ 2.º SEMESTRE 2026: acreditación del Plan Nacional de Formación del ET y de la ACART como escuela JFO
- ◇ 1.er SEMESTRE 2027: realización de los primeros cursos JFO en la ACART
- ◇ SEP29: primeros 43 JFO ya formados y equipados.

◇ Mando de Adiestramiento y Doctrina. (2015). *Apoyos de fuego (PD3-315)*. Ministerio de Defensa. Ejército de Tierra.

◇ Mando de Adiestramiento y Doctrina. (2018). *Empleo de la artillería de campaña (PD4-304)*. Ministerio de Defensa. Ejército de Tierra.

Referencias

- ◇ NG 02/25 «Capacidad observador de fuegos conjunto (JFO)»

Organización

El teniente coronel Nicolás Shyr Gutiérrez pertenece a la 292 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente es el jefe del Primer Grupo del Regimiento de Artillería de Campaña N.º 93.

Sistema PATRIOT en España: capacidad, sostenimiento y valor estratégico. Papel de la Unidad de Reparaciones III/74

Por Francisco Javier Torreblanca Gallardo, capitán de Artillería

El sistema PATRIOT ocupa una posición destacada en la defensa aérea integrada del Ejército de Tierra, combinando capacidad operativa, interoperabilidad y sostenimiento avanzado. Su incorporación se inscribe en una evolución, desde sistemas NIKE y HAWK hasta la modernización con la llegada de la configuración 3+. La Unidad de Reparaciones podría desempeñar un papel relevante en el apoyo técnico al sostenimiento del sistema. En el horizonte 2035, la integración en red, la formación especializada y el sostenimiento nacional podrían resultar determinantes para mantener una capacidad creíble y plenamente operativa.

Organización

Introducción

La defensa aérea y antimisil integrada (*integrated air and missile defence*, IAMD) constituye hoy uno de los pilares esenciales de la disuasión y de la protección de los intereses nacionales y aliados (NATO, 2019). La evolución del entorno de amenazas —más rápido, más preciso, más saturado y tecnológicamente más diverso— exige sistemas capaces de operar en red, integrarse en arquitecturas multinivel y mantenerse disponibles de forma sostenida. En este contexto, el sistema PATRIOT aporta al Ejército de Tierra español una capacidad crítica de defensa aérea de media y alta cota, plenamente interoperable en el marco OTAN y orientada a la protección de fuerzas, territorio e infraestructuras de alto valor (NATO, 2022).

San Roque y la evolución histórica de la defensa antiaérea

La evolución de la defensa antiaérea en España tiene en el Acuartelamiento Cortijo de

Buenavista, San Roque (Cádiz), uno de sus principales referentes históricos. Este enclave ha sido, durante décadas, escenario de la implantación y operación de los sistemas más relevantes de la artillería antiaérea del Ejército de Tierra y, por ello, constituye un punto de referencia para comprender la continuidad doctrinal, técnica y humana de esta capacidad.

Con anterioridad a la llegada de los sistemas PATRIOT y NIKE, el sistema MIM-23 HAWK había entrado ya en servicio en España en 1965, desplegándose inicialmente en Jerez y trasladándose en 1968 a San Roque, una vez completados los nuevos asentamientos en la zona. Desde entonces, consolidó una defensa antiaérea de media cota robusta y flexible, capaz de adaptarse a distintos escenarios operativos. El sistema HAWK no solo ha aportado capacidad militar, sino que generó una sólida escuela técnica y doctrinal que aún hoy permanece activa y continuará siendo un pilar fundamental de la defensa



Exposición de un lanzador PATRIOT y un lanzador NIKE en San Roque. (2013. Fuentes propias)

Organización

aérea española (Ejército de Tierra, 2023).

El sistema MIM-14 NIKE HERCULES, en servicio en San Roque entre 1971 y 1992, introdujo en la zona una capacidad de defensa antiaérea de alta cota orientada a la protección del territorio y de infraestructuras estratégicas (Ministerio de Defensa, 2022). Su presencia forma parte de la evolución histórica de los sistemas de defensa antiaérea desplegados posteriormente en San Roque.

La implantación posterior del sistema MIM-104 PATRIOT PAC-2 en San Roque entre 2005 y 2015 supuso un nuevo salto cualitativo, al incorporar capacidades avanzadas de mando y control, mayor integración en redes de defensa aérea y una dimensión antimisil desconocida hasta entonces en el Ejército de

Tierra. Su traslado posterior a Marines respondió a criterios organizativos y de concentración de capacidades, pero no implicó la pérdida del conocimiento generado. Al contrario, dejó un capital humano altamente especializado que permaneció vinculado a la defensa antiaérea en la zona.

El retorno del sistema MIM 104 PATRIOT en configuración 3+ a San Roque no debe entenderse como un hecho aislado, sino como un nuevo escalón dentro de una evolución histórica sostenida. San Roque no solo recibe un sistema avanzado; recupera una capacidad que ya conoció, pero ahora en una versión muy superior desde el punto de vista tecnológico y doctrinal, dentro de una arquitectura IAMD mucho más madura y exigente. Se trata de una evolución coherente que en-

El sistema MIM-14 NIKE HERCULES... introdujo en la zona una capacidad de defensa antiaérea de alta cota...

laza pasado, presente y futuro de la defensa antiaérea en España.

HAWK, NIKE y PATRIOT: continuidad doctrinal y madurez operativa

Los sistemas NIKE, HAWK y PATRIOT forman parte de una misma evolución de la defensa antiaérea española, aunque no respondan a una sucesión estrictamente lineal, sino a etapas con solapamientos temporales y funciones diferenciadas, de tal forma que los sistemas HAWK y PATRIOT conviven hoy en día sobre la base del RAAA 73 y 74, respectivamente. Cada sistema ha aportado capacidades distintas, pero todos compartieron una exigencia común: el dominio técnico del sistema y la importancia del sostenimiento.

NIKE introdujo la defensa antiaérea de gran alcance; HAWK consolidó la defensa de media cota y la flexibilidad operativa; PATRIOT integró ambos conceptos en una arquitectura digital, interoperable y plenamente integrada

parte de una arquitectura IAMD. Su eficacia se basa en la combinación de sensores avanzados, mando y control digital, lanzadores móviles y misiles de altas prestaciones (Raytheon Technologies, 2023)

Entre sus capacidades más relevantes destacan la detección y seguimiento simultáneo de múltiples amenazas, la conducción automatizada del combate, la interoperabilidad con sistemas aliados y la protección de activos de alto valor frente a aeronaves y misiles. Su arquitectura modular permite un despliegue flexible, una rápida integración en redes superiores de mando y control y su empleo tanto en defensa territorial como en operaciones expedicionarias.

Estas características convierten a PATRIOT en el elemento central del escalón de defensa aérea de media y alta cota dentro de una defensa por capas, complementando a otros sistemas de corto alcance y a sensores nacionales y aliados.

Organización

El sistema PATRIOT es un sistema de armas integrado diseñado para operar como parte de una arquitectura IAMD.

en la IAMD aliada. Esta progresión permitió desarrollar una cultura de unidad basada en la disponibilidad, la precisión técnica y la comprensión del sistema como un todo.

La experiencia acumulada con los sistemas NIKE y HAWK facilitó la adaptación y transición al sistema PATRIOT, reduciendo riesgos y acelerando la madurez operativa. Esta continuidad es hoy una de las principales fortalezas del núcleo de San Roque, única en el Ejército de Tierra, en el ámbito de la defensa aérea.

Capacidades fundamentales del sistema PATRIOT

El sistema PATRIOT es un sistema de armas integrado diseñado para operar como

La modernización a la configuración 3+, misil PAC 3 MSE y el salto cualitativo de capacidad

La llegada del sistema PATRIOT en su configuración 3+ supone un salto cualitativo significativo respecto a versiones anteriores. La incorporación de nuevos radares, estaciones de control, lanzadores adicionales y misiles PAC 3 MSE incrementa de forma sustancial la capacidad de enfrentamiento frente a amenazas avanzadas.

El misil PAC 3 MSE aporta mejoras decisivas en alcance efectivo, precisión y maniobrabilidad, reforzando la capacidad frente a amenazas balísticas y misiles de alta velocidad. Esta evolución consolida a PATRIOT como un elemento clave de la



Lanzamiento misil PATRIOT PAC-2 por 9.^a Batería (GAAA I/74). (2008. Fuentes propias)

Organización

defensa antimisil dentro del marco IAMD aliado.

La verdadera revolución del sistema PATRIOT reside en su evolución técnica, materializada en el salto de los misiles desde la versión PAC-2 hasta la incorporación del interceptor PAC-3 MSE que España ha decidido adquirir. Esta evolución tecnológica no es incremental, sino conceptual. Mientras que las versiones anteriores se basaban en un principio de destrucción por proximidad —detonando la cabeza de guerra cerca del objetivo para neutralizarlo mediante fragmentación—, el PAC-3 introduce el concepto de impacto directo, conocido doctrinalmente como *hit-to-kill*.

En esta modalidad, el interceptor actúa

como un proyectil de alta precisión que impacta directamente contra el blanco, empleando exclusivamente su energía cinética para destruir la amenaza, a máximas velocidades derivadas de la incorporación de un motor cohete sólido de doble pulso de mayor tamaño, respecto a su versión anterior PAC-3 CRI. Este enfoque incrementa de forma decisiva la probabilidad de destrucción total del objetivo y resulta especialmente crítico en la interceptación de misiles balísticos o vectores que puedan portar cargas de alto riesgo, al eliminar la necesidad de una detonación convencional y reducir significativamente los efectos colaterales.

La adopción del PAC-3 MSE sitúa al sistema PATRIOT en un escalón superior dentro de la defensa aérea y antimisil integrada,

El misil PAC 3 MSE aporta mejoras decisivas en alcance efectivo, precisión y maniobrabilidad reforzando la capacidad frente a amenazas balísticas...

reforzando su papel como elemento clave de la arquitectura IAMD aliada y marcando un antes y un después en la capacidad real de defensa antimisil del Ejército de Tierra. Desde el punto de vista doctrinal, esta modernización incrementa la resiliencia del sistema frente a saturación, mejora su integración en arquitecturas aliadas y eleva las exigencias en materia de sostenimiento y preparación operativa (Lockheed Martin, 2023).

El sostenimiento como multiplicador de la capacidad operativa

En sistemas IAMD, el sostenimiento es un multiplicador directo de la capacidad de combate. La disponibilidad real del sistema depende de la eficacia del mantenimiento, de la gestión de repuestos críticos, de la preparación del personal y de la adecuación de las infraestructuras.

La aplicación de conceptos como el mantenimiento basado en condición (CBM)¹, la estandarización de configuraciones y la gestión

este sistema.

La experiencia acumulada a lo largo de décadas con los sistemas NIKE, HAWK y PATRIOT posiciona a esta unidad como depositaria de un conocimiento único. Este capital humano permite reducir dependencias externas, acortar tiempos de recuperación y asegurar la coherencia técnica del sistema a lo largo de su ciclo de vida.

La consolidación de la Unidad de Reparaciones como estructura técnica de referencia en el sostenimiento nacional para el sistema HAWK podría dar apoyo y aportar los beneficios directos sobre el sistema PATRIOT: mayor disponibilidad del sistema, reducción de costes a largo plazo, incremento de la autonomía técnica y mejora de la capacidad de adaptación a futuras modernizaciones. Asimismo, facilitar la estandarización de procedimientos, la gestión de configuraciones y la interlocución técnica con la industria en apoyo al PCMASACOM, el cual se encuentra inmerso

Organización

La verdadera revolución del sistema PATRIOT reside en su evolución técnica...

proactiva de obsolescencias resulta esencial para garantizar una disponibilidad sostenida. Para el mando, el sostenimiento no es una función de apoyo, sino una herramienta estratégica que garantiza libertad de acción y credibilidad disuasoria (Quatrini et al., 2020; Walsh, 2020).

La Unidad de Reparaciones III/74: sostenimiento nacional y generador de valor

La Unidad de Reparaciones III/74, asociada al sistema PATRIOT desde su llegada, ostenta actualmente la jefatura de la estructura de apoyo del Ejército de Tierra a la modernización de

en el proceso de traslado e integración en la nueva BLET (Córdoba).

En su evolución natural, la unidad podría llegar a asumir mayores cometidos en el ámbito del apoyo técnico al sostenimiento del sistema, en línea con la función que ya desempeña actualmente como cabecera técnica del misil PATRIOT. Ese papel podría extenderse a ámbitos relacionados con la coordinación técnica del sostenimiento, el apoyo a la supervisión del ciclo de vida y la contribución a la formación especializada, sobre la base de sus capacidades existentes, su experiencia acumulada y sus recorridos de especialización. La formación continua y la retención del personal especializado no son solo una necesidad operativa, sino una inversión estratégica. Garantizan que el conocimiento permanezca

¹El mantenimiento basado en condición (*condition-based maintenance*, CBM) consiste en mantener un sistema en función de su estado real, y no únicamente por horas de uso, calendarios fijos o ciclos teóricos. Es decir, se actúa cuando los indicadores técnicos muestran degradación real, reduce fallos inesperados y optimiza recursos.

dentro de la organización y que el sistema pueda evolucionar sin pérdida de eficacia ni coherencia.

Valor táctico, beneficios territoriales y retorno estratégico

El despliegue de capacidades PATRIOT en San Roque responde plenamente a la doctrina de protección de activos críticos. Desde el punto de vista táctico, refuerza la defensa de infraestructuras energéticas, logísticas y de mando en un entorno de alto valor estratégico.

A estos efectos militares se suma un impacto positivo en el ámbito territorial. La implantación de capacidades IAMD genera empleo cualificado, impulsa infraestructuras técnicas, consolida centros de formación y refuerza la resiliencia del entorno. San Roque se configura así como un nodo de conocimiento, sostenimiento

Este periodo estará marcado por la consolidación de una defensa aérea plenamente integrada y en red, conforme a los principios doctrinales de la *integrated air and missile defence* (IAMD). La creciente complejidad de las amenazas —misiles balísticos, misiles de crucero, aeronaves tripuladas y no tripuladas, y ataques combinados— obliga a una arquitectura basada en sensores distribuidos, mando y control digital y empleo coordinado de distintos efectores. En este esquema, los sistemas ya no actúan de forma aislada, sino como nodos de una red común de detección, decisión y acción.

En este escenario, el sistema PATRIOT se consolida como el elemento vertebrador del escalón de media y alta cota (HIMAD), actuando como nodo principal de enfrentamiento dentro de la red IAMD. Su capacidad para recibir datos de sensores externos, compartir información en tiempo casi real y coordinarse con otras capas de defensa permitirá reducir los

Organización

y apoyo operativo de primer nivel.

Futuro 2026–2035: hacia una defensa aérea plenamente en red

La evolución del sistema PATRIOT en el horizonte 2026–2035 se inscribe en un proceso más amplio de transformación de la defensa aérea y antimisil aliada. España ha decidido incorporar cuatro sistemas PATRIOT en configuración 3+, cuyas entregas y entrada progresiva en servicio se sitúan, según la planificación actualmente conocida, en el entorno de la década de 2030 (Infodefensa, 2024). Estos plazos no son arbitrarios: responden tanto a los ciclos industriales de producción como a la elevada demanda internacional de sistemas y misiles interceptores derivada del actual contexto estratégico (NATO, s.f.; NATO, 2024).

tiempos de reacción, optimizar la asignación de interceptores y aumentar la eficacia frente a escenarios de saturación. La modernización de la configuración 3+ y la incorporación del misil PAC-3 MSE refuerzan este papel central dentro de la arquitectura aliada.

La entrada en servicio de estos sistemas avanzados vendrá acompañada de un aumento significativo de las exigencias en materia de disponibilidad y sostenimiento. La experiencia internacional indica que, a medida que los sistemas se integran en red, la coherencia técnica y la fiabilidad de cada nodo adquieren una importancia crítica. Un sistema IAMD es tan eficaz como el más débil de sus elementos; por ello, la disponibilidad sostenida y la rapidez en la recuperación de capacidades serán factores determinantes en el periodo 2026–2035.

España ha decidido incorporar cuatro sistemas PATRIOT en configuración 3+...



Talleres de la Unidad de Reparaciones III/74. (2026. Fuentes propias)

Organización

La formación avanzada del personal será otro de los pilares críticos en este horizonte temporal.

En este contexto, la Unidad de Reparaciones podría desempeñar un papel relevante en el apoyo al sostenimiento de la defensa aérea. Su papel se podría extender, más allá del mantenimiento avanzado, hacia funciones vinculadas al seguimiento del estado técnico del sistema. En este marco, la aplicación sistemática del mantenimiento basado en condición, el análisis de datos de comportamiento y la anticipación de fallos permitirán reducir tiempos fuera de servicio y favorecer que los sistemas PATRIOT mantengan los niveles de preparación operativa adecuados por una arquitectura en red.

Además, la integración progresiva de PATRIOT en redes aliadas requerirá una gestión rigurosa de configuraciones, versiones

de software y certificaciones de interoperabilidad. En este ámbito, la Unidad de Reparaciones podría llegar a desempeñar un papel relevante como apoyo técnico nacional, contribuyendo al mantenimiento de la compatibilidad del sistema con los estándares OTAN y al apoyo técnico de las actualizaciones necesarias con la industria y con los organismos aliados. Este posible cometido reforzaría su papel en el sostenimiento técnico del sistema y en la coherencia de su evolución a lo largo del ciclo de vida.

La formación avanzada del personal será otro de los pilares críticos en este horizonte temporal. Entre 2026 y 2035, la creciente complejidad técnica del sistema y su integración en red exigirán personal especializado con perfiles cada vez más cualificados,

capaces de operar, mantener y diagnosticar sistemas altamente digitalizados. En este contexto, la Unidad de Reparaciones podría desempeñar un papel relevante en el apoyo a la formación especializada, a determinados procesos de certificación y a la transferencia de conocimiento, contribuyendo a la retención del capital humano necesario para el sostenimiento del sistema.

En definitiva, el futuro del sistema PATRIOT no se define únicamente por la llegada de nuevos medios, sino también por la capacidad de integrarlos, sostenerlos y hacerlos evolucionar dentro de una defensa aérea cada vez más orientada al funcionamiento en red. La combinación de tecnología avanzada, sostenimiento nacional robusto y un posible refuerzo de estructuras técnicas como la Unidad de Reparaciones podría contribuir de forma relevante a que, en el horizonte 2035, el sistema PATRIOT continúe siendo una capacidad creíble, disponible y plenamente in-

La llegada de la configuración 3+ y del interceptor PAC-3 MSE supone un salto cualitativo que trasciende lo puramente tecnológico. La transición hacia capacidades de impacto directo (hit-to-kill), junto con la integración en arquitecturas IAMD aliadas, sitúa al sistema en el núcleo de la defensa frente a amenazas cada vez más complejas, rápidas y saturadas. En este contexto, PATRIOT deja de ser únicamente un sistema de armas para convertirse en un nodo esencial dentro de una red de defensa multinivel.

Sin embargo, la verdadera medida de su eficacia no reside únicamente en sus prestaciones técnicas, sino en su capacidad para mantenerse disponible, interoperable y plenamente operativo en el tiempo. Aquí es donde el sostenimiento adquiere una dimensión estratégica. La aplicación de modelos avanzados como el mantenimiento basado en condición, la gestión rigurosa de

Organización

tegrada en la arquitectura IAMD aliada.

Conclusión

El sistema PATRIOT representa hoy una de las capacidades más avanzadas y exigentes del Ejército de Tierra en el ámbito de la defensa aérea y antimisil integrada. Su incorporación y evolución en España no puede entenderse de forma aislada, sino como el resultado de una trayectoria consolidada que se inicia con sistemas como NIKE y HAWK, y que ha permitido desarrollar una base doctrinal, técnica y humana de alto nivel. Desde esta perspectiva, San Roque puede entenderse como uno de los emplazamientos más representativos de esa evolución, al reunir distintas fases de la historia reciente de la defensa antiaérea nacional.

configuraciones y la anticipación de obsolescencias son factores determinantes para garantizar la continuidad de la capacidad.

En este marco, la Unidad de Reparaciones podría desempeñar un papel relevante como capacidad de apoyo técnico al sostenimiento del sistema. Su experiencia acumulada y el conocimiento asociado a sistemas como HAWK y PATRIOT podrían contribuir al mantenimiento de la coherencia técnica, al apoyo del sostenimiento y a la conservación del conocimiento especializado. En caso de refuerzo, esta capacidad podría favorecer la disponibilidad del sistema, reducir determinadas dependencias externas y contribuir a una gestión técnica más consistente a lo largo de su ciclo de vida. De cara al horizonte 2035, la defensa aérea se orienta de forma clara hacia un

El sistema PATRIOT representa hoy una de las capacidades más avanzadas y exigentes del Ejército de Tierra...

modelo plenamente en red, donde sensores distribuidos, mando y control digital y empleo coordinado de efectores actúan de forma integrada. En este escenario, la disponibilidad sostenida, la formación especializada y un sostenimiento nacional robusto serán los verdaderos multiplicadores de la capacidad.

En definitiva, el valor del sistema PATRIOT no se limita a su capacidad de interceptación, sino que reside en su integración en una arquitectura de defensa moderna, en su sostenimiento eficaz y en el capital humano que lo hace posible. La consolidación de estas tres dimensiones será la clave para garantizar una defensa aérea creíble, resiliente y plenamente alineada con los estándares aliados.

Glosario de términos

- IAMD (*integrated air and missile defence*): sistema integrado de defensa aérea y anti-

tema de defensa aérea y antimisil de media y alta cota que integra radar, mando y control, lanzadores e interceptores.

- PAC (Patriot advanced capability): empleado para designar las distintas versiones evolutivas del sistema PATRIOT y de sus interceptores.

- PAC-3 CRI (Cost Reduction Initiative): variante del interceptor PAC-3 orientada a optimizar costes de producción y sostenimiento, manteniendo el principio de interceptación por impacto directo.

- PAC-3 MSE (Missile Segment Enhancement): versión avanzada del interceptor PATRIOT con mayor alcance, maniobrabilidad y capacidad antimisil.

- BLET (Base Logística del Ejército de Tierra): infraestructura estratégica del Ejército de Tierra concebida para centralizar y moder-

Organización

La llegada de la configuración 3+ y del interceptor PAC-3 MSE supone un salto cualitativo que trasciende lo puramente tecnológico.

misil que combina sensores, mando y control y sistemas de interceptación en red.

- HIMAD (*high to medium air defence*): escalón de defensa aérea de media y alta cota, encargado de interceptar amenazas de largo alcance.

- CBM (*condition-based maintenance*): mantenimiento basado en el estado real del sistema, que permite anticipar fallos y optimizar la disponibilidad.

- Hit-to-kill: tecnología de interceptación basada en impacto directo mediante energía cinética, sin uso de explosivos.

- PATRIOT (Phased Array Tracking Radar to Intercept on Target): denominación del sis-

nizar funciones logísticas de alto nivel, especialmente en los ámbitos de mantenimiento, abastecimiento, calibración, análisis y apoyo a las operaciones.

- *Readiness*: nivel de preparación operativa de una unidad o sistema para entrar en combate.

- Interoperabilidad: capacidad de diferentes sistemas o fuerzas para operar conjuntamente de forma eficaz.

- Sostenimiento (*sustainment*): conjunto de actividades logísticas y técnicas que garantizan la disponibilidad y continuidad operativa de un sistema.

- Arquitectura en red: integración

de sistemas mediante intercambio de información en tiempo real para mejorar la eficacia operativa.

Referencias y bibliografía

[1] NATO. (s.f.). *NATO Integrated Air and Missile Defence Policy*. North Atlantic Treaty Organization. <https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/nato-integrated-air-and-missile-defence>

[2] NATO. (2022). *The Secretary General's Annual Report 2021*. North Atlantic Treaty Organization. <https://www.nato.int/content/dam/nato/legacy-wcm/media/pdf/2022/3/pdf/sgar21-en.pdf>

[3] NATO Science and Technology Organization (STO). (2019). *Integrated analysis in a synthetic battlespace*. NATO STO. <https://publications.sto.nato.int/publications/STO%20Meeting%20Proceedings/STO-MP-MSG-171/MP-MSG-171-18.pdf>

martin.com/en-us/products/pac-3-advanced-air-defense-missile.html

[6] Quatrini, E., Costantino, F., Di Gravio, G., & Patriarca, R. (2020). Condition-based maintenance: An extensive literature review. *Machines*, 8(2), 31. <https://www.mdpi.com/2075-1702/8/2/31>

[7] Price, J. & Walsh, C. (2020). *Condition-based maintenance prescriptive analytics for military vehicles*. NATO STO. <https://publications.sto.nato.int/publications/STO%20Meeting%20Proceedings/STO-MP-AVT-355/MP-AVT-355-02.pdf>

[8] Ministerio de Defensa. (2022). *Memorial de Artillería, n.º 178/1*. Ministerio de Defensa de España. https://ejercito.defensa.gob.es/fr/Galerias/Descarga_pdf/Unidades/Segovia/acart/memorial-artilleria/memorial_artilleria_178_1.pdf

[9] Ejército de Tierra. (2023). *Artillería*

Organización

[4] Raytheon Technologies. (2023). *Patriot air and missile defense system*. RTX Corporation. <https://www.rtx.com/raytheon/what-we-do/integrated-air-and-missile-defense/global-patriot-solutions>

[5] Lockheed Martin. (2023). *PAC-3 Missile Segment Enhancement (MSE)*. Lockheed Martin Corporation. <https://www.lockheed->

antiaérea. Ministerio de Defensa de España.

[10] Carrasco, B. & Carrasco, B. (2025, 23 diciembre). España moderniza su defensa aérea con la compra de cuatro sistemas Patriot a Raytheon por 1 445. *Infodefensa*. <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/5714479/espana-adquiere-cuatro-sistemas-patriot-raytheon-1445-millones-euros>

El capitán Francisco Javier Torreblanca Gallardo pertenece a la 304 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente es el jefe de la Batería de Plana Mayor de la Unidad de Reparaciones III del Regimiento de Artillería Antiaérea N.º 74.

25 años del Centro de Simulación de la Academia de Artillería

Por Miguel Ángel Cervera Martín, teniente coronel de Artillería

Aunque la Academia ya disponía de un simulador Mistral cuatro años antes, fue en 2001 con la recepción del SIMACA y del simulador del cañón antiaéreo 35/90 cuando se creó esta jefatura con el nombre de Centro de Adiestramiento y Simulación. Gracias al esfuerzo y dedicación a lo largo del tiempo de su personal instructor y técnico y de diferentes organismos del ET y del MINISDEF, desde entonces se han cumplido 25 años operando, manteniendo y también mejorando estos simuladores para los alumnos y para las unidades de artillería, y recibiendo más, actualmente diez. Este artículo quiere resaltar este aniversario.

Organización

Evolución del centro

En 2001 se aprobó la plantilla de una nueva jefatura de la Academia, el Centro de Adiestramiento y Simulación, desde entonces conocido como «el CAS», en base a los simuladores SIMACA, Mistral y cañón 35/90 presentes en aquel momento, con la responsabilidad no solo de operarlos, sino de mantenerlos y evolucionarlos. Esta plantilla se creó acertadamente con un jefe y tres áreas: táctica, con los instructores de los simuladores; técnica, con el personal militar informático para gestionar el mantenimiento; y secretaría para atender a los asuntos generales del CAS y de las unidades asistentes dentro de la Academia.

Esta plantilla atendió desde su creación tanto a alumnos como a unidades en los simuladores de antiaérea, y a los alféreces y sargentos de la Academia en el simulador de artillería de campaña (SIMACA), el propósito de su desarrollo, pero que en dos años se consideró útil también para los grupos de artillería de campaña (GACA).

Este uso ya constante por los GACA supuso un esfuerzo para la Academia por los temas de alojamiento y manutención de estas unidades y en cuanto al trabajo específico del personal del CAS, pero también justificó conseguir los contratos anuales de mantenimiento del SIMACA concedidos por el MALE a TECNOBIT, su empresa desarrolladora, otro gran acierto como se ha visto a corto y a largo plazo: así se consiguió para este simulador una fiabilidad de uso día a día, semana tras semana, que nunca ha defraudado a sus usuarios al venir a Segovia, y una posibilidad de mejora y de adaptación a su nueva finalidad, las unidades, y a la evolución de la artillería de campaña en materiales y doctrina y de las tecnologías en computación y en imagen, que han mantenido el interés por emplearlo. Este modelo se copió posteriormente con los contratos de mantenimiento de los simuladores de antiaérea concedidos a la empresa ADAPTIVE, con logros equivalentes. Aunque entre 2007 y 2024 la plantilla activada en el CAS se redujo drásticamente, tendencia que afortunadamente está cambiando,



El Centro Artillero de Simulación. Fuente: CAS

el número de simuladores asignados ha ido aumentando durante estos 25 años con otros dos simuladores Mistral, el aula COAAAS (Sistema Centro de Operaciones de Artillería Antiaérea), o las dos nuevas salas de apoyo aéreo simJTAC-JFO (simulador de controladores de ataque terminal conjunto-observadores de fuegos conjuntos).

Y también se han incrementado las responsabilidades del CAS, pues en 2020, en la Norma General 05/20 «Simulación en el ET», promovida por la DIEN del MADOC, muy necesaria para la potenciación de esta herramienta de adiestramiento, se designó a la ACART como uno de los centros de referencia de simulación para dar apoyo a los simuladores de artillería presentes en las unidades (MICROSIMACAS y simuladores Mistral portátiles) y asesoramiento al mando sobre este tema.

Por orden superior, en 2017 el CAS, al no estar incluido en la categoría de centros de adiestramiento, hubo que renombrarse a Centro Artillero de Simulación, manteniendo

Organización

sus siglas.

Veamos ahora la evolución de cada simulador, resultado del esfuerzo y colaboración de estos 25 años del personal del CAS, del ET y MINISDEF y de las empresas citadas.

El simulador de fuegos SIMACA

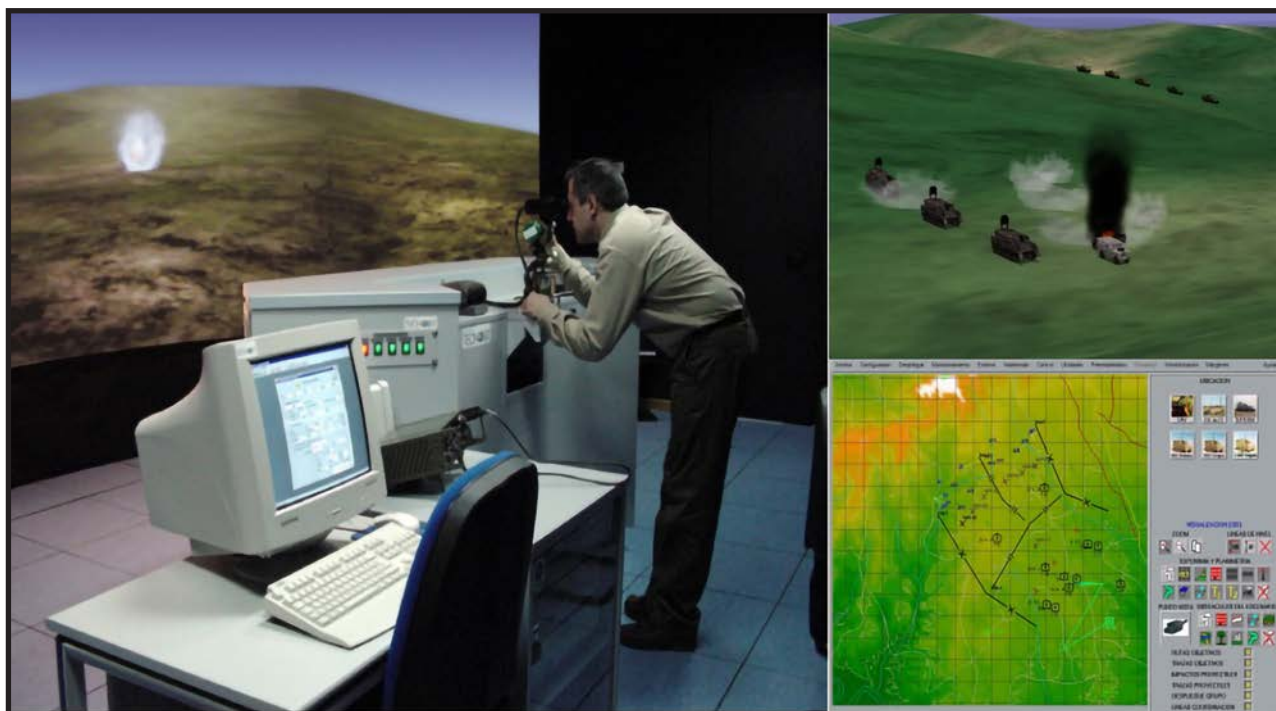
Empleado como simulador de grupo de artillería de campaña, casi toda su historia aparece reflejada en el *Memorial de Artillería* de junio 2021 en el artículo «20 años del simulador SIMACA», desde la convocatoria en 1996 del programa I+D SIMACA, su entrega en 2001, su modernización en 2014-17, los MICROSIMACA de las unidades y su situación en 2021.

Desde entonces ha sufrido más cambios, cambios importantes, y más que se esperan,

aprovechando la flexibilidad y modularidad de su *hardware* y *software*.

Así, en 2022 se amplió este simulador de ACA añadiendo otro de infantería/caballería a las instalaciones (un aula del *serious games* VBS) y enlazándolos informáticamente, una posibilidad que lleva muchos años en boca de los que se dedican a la simulación, pero que tiene su complejidad, no solo técnica, sino de procedimiento. El objetivo de esta ampliación es que mandos de estas Armas, manejando avatares en esta aula, desarrollen su maniobra, y que cuando encuentren unidades enemigas pidan apoyos de fuego; un observador o dron en el SIMACA verá estos avatares y pedirá fuego sobre el objetivo enemigo, y finalmente en el aula se verán los impactos de artillería, morteros o apoyo aéreo y los daños causados. Así se practica la integración de los fuegos con la maniobra.

... se consiguió para este simulador una fiabilidad de uso día a día, semana tras semana, que nunca ha defraudado a sus usuarios al venir a Segovia...



El SIMACA en 2001. Fuente: CAS

Organización

... casi toda su historia aparece reflejada en el *Memorial de Artillería* de junio 2021 en el artículo «20 años del simulador SIMACA»...

Y como los simuladores deben mantenerse actualizados con la tecnología o con las necesidades de la Artillería, la siguiente mejora que se ha realizado entre 2023 y 2025 ha sido la construcción de dos salas y oficinas para crear la escuela JFO con un nuevo SW, una necesidad que surgió tras la firma por el JEMAD de un memorándum con los EE. UU. por el que el ET y la Armada tienen que formar y mantener personal con esta titulación como auxiliares de los JTAC en el control del apoyo aéreo próximo.

Adaptando este SW de apoyo aéreo a artillería de campaña, próximamente se instalará en el SIMACA otra versión con más posibilidades de avatares en el escenario y de incorporación de terrenos de cualquier parte del mundo, siempre evolucionando.

Los simuladores de Mistral

Para instrucción del equipo jefe-apuntador de un lanzador del misil antiaéreo Mistral, fue el primer simulador que llegó a la Academia, en 1996, entregado por la empresa MATRA, fabricante del misil real, del que posteriormente llegaron otros dos. Desde entonces han experimentado actualizaciones de su sistema de proyección y de su *hardware* y *software* encomendadas a la empresa ADAPTIVE, lo que los ha mantenido al día en cuanto a los avances tecnológicos, a los avances del sistema real y a las necesidades de su instrucción y adiestramiento.

Así, merece destacar que, respecto a la versión inicial, con unos ejercicios pregrabados, el simulador permite que el instructor prepare



El SIMACA en 2023 y el aula VBS. Fuente: CAS

Organización

nuevos ejercicios de diferentes niveles de dificultad. Y que el apuntador pueda practicar el tiro nocturno, ya que se le ha incorporado una reproducción del visor de cámara térmica de INDRA, y con las características de la versión Mistral III que el ET adquirió hace pocos años.

Estos simuladores Mistral están ahora enlazados con el aula COAAAS de tal manera que sus aeronaves virtuales se ven en la central del COAAAS-L como si hubieran sido detectadas por el radar RAVEN, y así puede adiestrarse una batería Mistral o incluso una UDAA a nivel grupo antiaéreo.

Estas capacidades también están disponibles en los simuladores portátiles presentes en cada batería Mistral, bajo el paraguas del Centro Artillero de Simulación como centro de referencia.

Y como futuro próximo, tanto a los

simuladores de la Academia como a los que tienen las unidades se les va a incorporar una reproducción de la nueva cámara térmica de TECNOBIT, siempre a la par el simulador con su sistema real.

El aula COAAAS

El aula COAAAS fue un desarrollo de INDRA, la empresa fabricante del sistema real, a requerimiento de la Academia de Artillería para la enseñanza. Se entregó en 2010 a la Jefatura de Estudios, y en 2013 se transfirió al centro de simulación para que lo ofreciera también a las unidades.

El simulador «aula COAAAS» es una sala donde se han instalado las dos centrales de COAAAS (medio y ligero) sacadas de sus *shelters* (con posibilidades de enlace reducidas) terminales reales (TI, CONRAD), y

El equipo jefe-apuntador de un lanzador del misil antiaéreo Mistral, fue el primer simulador que llegó a la Academia...



El simJTAC-JFO en 2025. Fuente: CAS

Organización

..puede adiestrarse una batería Mistral o incluso una UDAA a nivel grupo antiaéreo.

ordenadores que emulan la presencia del ARS y de radares y de baterías de misiles HAWK y NASAMS de una UDAA, todos ellos enlazados por cable.

En estos años, la única mejora relevante que se ha implementado ha sido el enlace con los simuladores Mistral que se ha comentado. Su futuro será su actualización al nuevo sistema COAAAS-35 que está esperando el Ejército.

El simulador del cañón OERLIKON 35/90

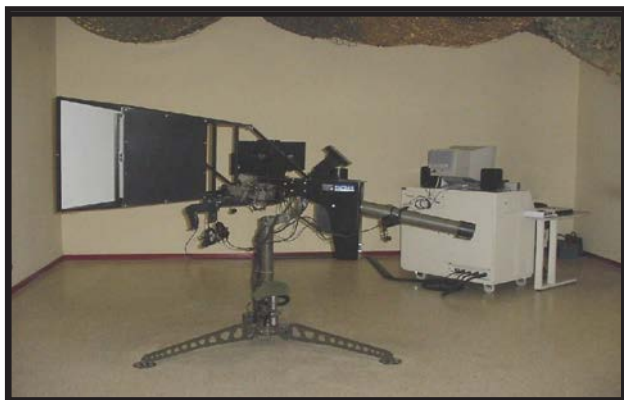
Para instrucción del apuntador del cañón antiaéreo 35/90, la empresa OERLIKON, fabricante del real, entregó este simulador a la Academia en 2002. Desde entonces, la gran mejora que ha sufrido, única y suficiente, ha sido su modernización completa HW y SW en 2009 por la empresa ADAPTIVE, incorporando una imagen realista del escenario y con la

posibilidad de crear nuevos ejercicios.

Mientras el cañón siga en servicio y sin cambios, no serán necesarias mejoras en el simulador, salvo quizás otra actualización de sus ordenadores debido a su antigüedad.

Resultados del Centro Artillero de Simulación

Actualmente, el centro de simulación recibe unas 50-60 personas de media cada semana, hasta 34 ventanas al año, de tres unidades diferentes (de campaña, de Mistral-COAAAS y del cañón 35/90) o alumnos de la Academia, tanto de la enseñanza de formación como de cursos de perfeccionamiento (*targeting* terrestre, mando y control de antiaérea y pronto JFO). Casi todos los grupos de artillería del ET, el del Tercio de la Armada (TEAR) y su escuela (Escuela de Infantería de Marina General Albacete Fuster -EIMGAF-), y el



El simulador mistral en 1996 y en 2022. Fuente: CAS

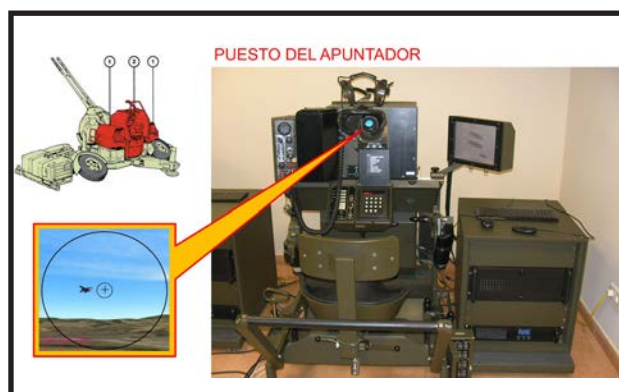


El simulador mistral portátil. Fuente: CAS

Organización



El aula COAAAS. Fuente: CAS



El simulador del cañón 35/90. Fuente: CAS

Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (EADA) del Ejército del Aire vienen una o dos semanas al año, en algún caso incluyendo militares italianos, portugueses o británicos por hermanamiento de unidades o preparando ejercicios combinados, y ucranianos dentro de la operación EUMAM-UA.

En sus ejercicios no tienen las limitaciones de

seguridad de tiempo de paz, ni de municiones (¡39 misiles mistral virtuales disparados por apuntador y semana en 2025!), con las facilidades de practicar en escenarios fuera de los campos de maniobras y enfrentándose a un enemigo «casi real», compensando con creces el gasto de mantenimiento de los simuladores.

El equipo jefe-apuntador de un lanzador del misil antiaéreo Mistral, fue el primer simulador que llegó a la Academia...

VALORACION Y USO DE SIMULADORES EN 2025				
	TIEMPO DE USO (Semanas)	PERSONAL ASISTENTE	MUNICION	
			CONSUMO	VALORACION
 SIMACA	31 semanas	1.257 pax	85.875 disp	56 Millones €
			2.770 d /semana	
 CAÑON 35/90	11 semanas	175 pax	580.000 disp	87 Millones €
 MISIL MISTRAL	30 semanas	486 pax	19.250 Misiles	7.700 Millones €
			39 misiles /apuntador	
 AULA COAAS	15 semanas	285 pax		
Totales		2.200 pax	685.000 disp	7.843 Millones €

Estadísticas de empleo en 2025. Fuente: CAS

Organización

... el Centro dispone de unos simuladores a la vanguardia de la tecnología y de las necesidades de la Artillería...

Conclusiones

Gracias a la implicación del personal de las empresas TECNOBIT y ADAPTIVE, del personal del CAS y de la ACART, y de otros organismos militares, después de 25 años de funcionamiento, el Centro dispone de unos simuladores a la vanguardia de la tecnología y de las necesidades de la Artillería, interoperables con otros simuladores y con sistemas de mando y control, con un empleo constante y atractivo por las unidades, a las que se apoya en el manejo de los que tienen a pequeña escala en sus acuartelamientos.

Y así continuaremos, ofreciendo una herramienta ideal para la enseñanza de nuestros alumnos y para la instrucción y adiestramiento de los grupos.

Bibliografía

- ♦ Martín López, J., & Sánchez Martínez, J. (2001). El Centro de Adiestramiento y Simulación de la ACART. *Memorial de Artillería*, 157/2.
- ♦ Cervera Martín, M. Á. (2021). 20 años del simulador SIMACA. *Memorial de Artillería*, 177/1. <https://publicaciones.defensa.gob.es/memorial-de-artilleria-177-1-revistas-pdf.html>

El teniente coronel Miguel Ángel Cervera Martín pertenece a la 280 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. En la actualidad es el jefe del Centro Artillero de Simulación de la Academia de Artillería.

Sistema MISTRAL en el Ejército de Tierra: presente y futuro

Por Juan Antonio Porras de Sola, teniente de Artillería

El artículo analiza la evolución del sistema MISTRAL en el Ejército de Tierra desde su adquisición hasta su versión actual, destacando su relevancia operativa. A continuación, aborda su situación presente, describiendo su participación en misiones internacionales y en ejercicios y maniobras en territorio nacional. Finalmente, examina su proyección futura, incluyendo los próximos despliegues y los programas de modernización y mejora previstos, que buscan mantener su eficacia y adaptación a las nuevas amenazas.

Organización

El sistema MISTRAL fue adquirido por el Ejército de Tierra (ET) a principios de los años 90, comprando un total de 192 puestos de tiro. Inicialmente, era un sistema de misiles portátiles de actuación diurna. Posteriormente, se realizó un estudio para aumentar su movilidad táctica montándolo en un vehículo de alta movilidad táctica (URO VAMTAC) al que se le diseñó una plataforma específica. Después se vio la necesidad de transformarlo en un sistema todo tiempo, es decir, capacidad de operar de día, de noche, en condiciones de baja visibilidad y en general bajo cualquier condición climática, por lo que se le dotó de una cámara térmica (SVT) y finalmente fue integrado en el sistema de Mando y Control de Artillería Antiaérea (COAAAS-L), evolucionando hasta convertirse en la versión actual del sistema de misiles que conocemos hoy en día: un sistema de misiles de baja altura, de guía pasiva infrarroja, todo tiempo y con capacidad de integración en tiempo real en el sistema de defensa aérea (AD).

La comprensión de la importancia actual del sistema MISTRAL dentro de la estructura de defensa antiaérea (DAA) del Ejército de Tierra resulta fundamental para valorar su papel operativo y estratégico en el contexto actual. Asimismo, es imprescindible conocer en detalle las mejoras y modernizaciones previstas, ya que estas determinarán su evolución y su capacidad de adaptación frente a las amenazas emergentes. Por este motivo, se analizará cuál es la situación actual del sistema, cuál es el futuro que le espera y qué mejoras y actualizaciones están previstas para garantizar su vigencia y eficacia en los próximos años.

Presente

Actualmente, el sistema MISTRAL es un sistema de armas que mayoritariamente utiliza el Ejército de Tierra, aunque la Armada y el Ejército del Aire y del Espacio también cuentan con este sistema. Dentro del Ejército de Tierra, las unidades MISTRAL se encuentran



Configuraciones del sistema MISTRAL: versión sobre VAMTAC (izquierda) y versión MANPADS (derecha). Fuente: Elaboración propia

Organización

El sistema MISTRAL fue adquirido por el Ejército de Tierra (ET) a principios de los años 90...

distribuidas de la siguiente forma:

- ◊ Brigadas.
- ◊ Regimiento de Artillería Antiaérea n.º 71 (GAAA II/71).
- ◊ Regimiento de Artillería Antiaérea n.º 94 (RAAA 94).
- ◊ Comandancias generales de Ceuta y Melilla.

En lo que respecta al sistema MISTRAL, en la actualidad y tras la incorporación del nuevo misil MISTRAL III, dispone de un alcance de hasta 8 km y un techo de 6 km, lo que refuerza notablemente sus capacidades dentro del ámbito SHORAD. El sistema, montado sobre VAMTAC, ha ido adquiriendo progresivamente un papel más relevante hasta conso-

lidarse como un elemento esencial de la DAA de corto alcance a nivel nacional.

Prueba de ello es su participación en misiones o ejercicios en el extranjero:

- ◊ **Eslovaquia (F-E/SVK):** en 2024, el sistema MISTRAL se desplegó por primera vez en una misión internacional en Eslovaquia, en el marco de la Forza Enhanced Slovakia (F-E/SVK I), donde el Ejército de Tierra español contribuye a la defensa colectiva integrada en la OTAN, garantizando la seguridad y la disuasión en el flanco este europeo. Desde entonces, las rotaciones de esta misión se han mantenido de forma continuada.
- ◊ **Rumanía (ALLIED REACTION FORCES – ARF):** el sistema MISTRAL también ha participado en Rumanía en el contexto de



Contingente de la Brigada «Rey Alfonso XIII» de La Legión en Rumanía.

Organización

las maniobras multinacionales ALLIED REACTION FORCES (ARF), junto a otros países aliados de la OTAN, reforzando la interoperabilidad y la proyección internacional de la capacidad SHORAD española.

- ◊ **Líbano (FINUL):** en el Líbano se encuentra desplegado un COAAAS-L junto con un radar RAVEN, integrados en la Unidad de Vigilancia (UVIG), dentro de la Fuerza Provisional de las Naciones Unidas en el Líbano (FINUL). Esta misión tiene como objetivo mantener la paz y la estabilidad en el sur del país, vigilando desde 2006 el cese de hostilidades entre Hezbolá e Israel, además de garantizar el acceso humanitario y facilitar el retorno voluntario y seguro de las personas desplazadas.

Además, en el ámbito nacional, el sistema

MISTRAL participa de forma habitual en numerosos ejercicios y maniobras. Entre ellos destacan los ejercicios:

- ◊ **UDAA MOA:** ejercicios en los que el MISTRAL se integra en una unidad de defensa antiaérea (UDAA) bajo el mando del comandante del Mando Operativo Aeroespacial (CMOA). Estas UDAA se constituyen en función de una amenaza específica y real, desplegando los sistemas de armas (SSAA) fuera de los campos de maniobras, lo que exige una estrecha coordinación con autoridades civiles y población local. Asimismo, pueden generarse para proporcionar seguridad a eventos de alta visibilidad (high visibility event, HVE), en los que se despliega con munición real para garantizar la protección de acontecimientos de especial relevancia,

El sistema, montado sobre VAMTAC, ha ido adquiriendo progresivamente un papel más relevante...



Ejercicio de fuego real. Fuente: Elaboración propia

Organización

... las unidades MISTRAL también realizan ejercicios de tiro real, en el campo de tiro de Médano del Loro (Huelva)...

constituyendo un adiestramiento de gran valor para las unidades.

- ◇ **Maniobras en los CMT/CENAD:** el sistema MISTRAL participa igualmente en ejercicios desarrollados en campos de maniobras y tiro (CMT) y centros nacionales de adiestramiento (CENAD), donde se integra en una UDAA para proporcionar protección antiaérea a maniobras terrestres en el marco de Army Organic Air Defence (AOAD). Además, colabora de forma conjunta con otras unidades, como por ejemplo las FAMET o el Ejército del Aire y del Espacio, favoreciendo la interoperabilidad y el adiestramiento conjunto.
- ◇ **Ejercicios de tiro:** las unidades MISTRAL también realizan ejercicios de tiro real, en el campo de tiro de Médano del

Loro (Huelva), donde ya se ha probado la última adquisición correspondiente al misil MISTRAL III. Estas actividades permiten validar las capacidades del sistema en condiciones reales y mantener un elevado nivel de preparación operativa.

Futuro

El futuro de este sistema se presenta prometedor, ya que España continúa destinando recursos económicos y materiales tanto al perfeccionamiento del adiestramiento de las unidades como a la modernización de sus capacidades. La inversión en mejoras, actualizaciones y nuevas adquisiciones refleja una clara apuesta por mantener al sistema en la vanguardia de los medios de defensa aérea a baja cota (SHORAD), garantizando su adaptación a la evolución de las amenazas y su



Cámara ORISON-ML DS. Fuente: Defensa

Organización

plena vigencia en el entorno operativo actual.

En el ámbito internacional, el sistema continuará desplegado en las misiones actualmente en curso y participará en aquellos ejercicios que se determinen en función de los intereses estratégicos de España y de los compromisos adquiridos con las organizaciones internacionales de las que forma parte. Su presencia en estos escenarios no solo refuerza la proyección exterior de nuestras capacidades SHORAD, sino que también consolida su integración en estructuras multinacionales.

En territorio nacional, está previsto mantener —e incluso incrementar— el ritmo de ejercicios, maniobras y colaboraciones que se viene desarrollando hasta la fecha. Especialmente significativo es el aumento progresivo de los ejercicios de tiro real, tanto en frecuen-

cia como en participación, abriéndose cada vez a un mayor número de unidades, lo que redundará en un mayor nivel de preparación, cohesión e interoperabilidad.

En cuanto a la inversión y modernización del sistema MISTRAL, pueden destacarse los siguientes hitos previstos para los próximos años, todos ellos aprobados por la Dirección General de Armamento y Material (DGAM):

- ♦ **Modernización de puestos de tiro (PT):** se incorporará la nueva cámara ORISON-ML DS y se desarrollará una nueva maneta izquierda, facilitando al apuntador-tirador (A/T) tanto la secuencia de disparo como el manejo general del sistema. Esta mejora reducirá la carga operativa, optimizará la ergonomía y aumentará la eficacia en com-

... el sistema continuará desplegado en las misiones actualmente en curso...



Nuevo PT REMOTO ATLAS RC. Fuente: Defensa

Organización

Se prevé que todas las unidades dispongan de al menos dos simuladores mistral en la misma sala...

bate.

- ◇ **Adquisición del nuevo COAAAS 35:** sustituirá al actual COAAAS-L y permitirá trabajar conforme a los protocolos de comunicación exigidos por la OTAN, incrementando notablemente la interoperabilidad y la integración del sistema en entornos multinacionales.
- ◇ **Modernización del software de los simuladores:** la actualización se adapta a las nuevas capacidades del misil MISTRAL III. Este proceso ya ha comenzado y finalizará en las próximas semanas, permitiendo que el adiestramiento refleje fielmente las prestaciones reales del sistema.
- ◇ **Adquisición de nuevos simuladores MISTRAL:** Se prevé que todas las uni-

dades dispongan de al menos dos simuladores en la misma sala, lo que facilitará la realización de ejercicios conjuntos y elevará el nivel de instrucción y coordinación táctica.

- ◇ **Adquisición de nuevos terminales inteligentes (TI):** sustituirán a los actuales, incorporando también nuevos auriculares, con el objetivo de mejorar las comunicaciones internas y la operatividad del sistema.
- ◇ **Adquisición adicional de misiles MISTRAL III:** Se incrementará el número de misiles MISTRAL III, añadiendo a los actuales 522 nuevos misiles, reforzando la disponibilidad operativa y la capacidad de sostenimiento a medio y largo plazo.
- ◇ **Adquisición de nuevos puestos de tiro:**

Entre ellos destacan PT REMOTOS ATLAS RC, que irán montados sobre VAMTAC y podrán ser operados a distancia, lo que supondrá una mejora sustancial en términos de protección de la dotación, flexibilidad táctica y supervivencia en el campo de batalla.

A la vista de todo lo expuesto, puede concluirse que el sistema MISTRAL es un sistema de armas con un amplio recorrido y un futuro

prometedor, que continuará formando parte del Ejército de Tierra durante muchos años. Asimismo, el análisis de los conflictos actuales pone de manifiesto que la AAA es cada vez más necesaria y relevante para garantizar la soberanía nacional y la protección del espacio aéreo. En consecuencia, el futuro de los artilleros antiaéreos será exigente y requerirá un elevado nivel de preparación y compromiso, pero también resultará profesionalmente enriquecedor y plenamente satisfactorio.

El teniente Juan Antonio Porras de Sola pertenece a la 312 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente desempeña su labor en la Batería MISTRAL del Grupo de Artillería de Campaña XI.

Organización



PUNTOS DE SUSCRICION.

PRECIOS DE SUSCRICION.

Celebración del 150 aniversario del 6.º Regimiento Montado, antecesor del RALCA 63

Por Santiago Calderón Calatayud, coronel de Artillería

El 1 de mayo de 2025 se cumplió el 150 aniversario de la creación del 6.º Regimiento Montado, del que el actual RALCA 63 es heredero. Este regimiento se constituyó en 1875 con sede en la plaza de Burgos, a partir de cuatro baterías que estaban combatiendo en la tercera guerra carlista. A lo largo de su historia, el Regimiento ha estado mandado por 88 coroneles, ha pasado por 7 guarniciones en 5 localidades distintas y ha cambiado de nombre hasta en 8. Su estandarte ostenta siete Medallas Militares Colectivas. Recordando su célebre pasado, el Regimiento se encamina hacia un prometedor futuro.

El 1 de mayo de 2025 se cumplió el 150 aniversario de la creación del 6.º Regimiento Montado, del que el actual Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña n.º 63 (RALCA 63)¹ es heredero, por la línea que aporta a su historial el numeral 63, que desde finales del 2015 forma parte del nombre de esta unidad.

Con ocasión de esta singular efeméride, el Regimiento tuvo el honor de recibir, entre otras, la felicitación enviada por su majestad el rey Felipe VI.

Hemos recibido una larga y rica tradición artillera de la cual nos sentimos profundamente orgullosos. Este legado lo recoge hoy el RALCA 63 como garante de su continuidad y renueva el compromiso

con su historia militar y artillera, para así seguir dando muestra de su lealtad a España y al Ejército, esforzándose en servir con excelencia en cualquier cometido que se le encomiende.

El RALCA 63 ha podido conmemorar tan particular aniversario mediante distintos eventos celebrados el pasado año 2025, teniendo como acto central una solemne parada militar, presidida por el TG. jefe de la Fuerza Terrestre, Excmo. Sr. D. Carlos Melero Claudio, y celebrada el día 26 de septiembre en el Acuartelamiento Santocildes de Astorga, sede actual del Regimiento. Se inauguró, asimismo, una exposición sobre el historial del Regimiento que itineró entre las plazas de Astorga y León bajo el título: «El RALCA 63, 150 años de servicio y tradición artillera». Igualmente, la Unidad de Música de la División San



Felicitación de S. M. el rey Felipe VI al RALCA 63

El Ministro de la Guerra,
Joaquín Jovellar.

AL SEÑOR D. V. M.

Cuadro de organización de un regimiento de artillería de campaña con arreglo a lo que previene el Real decreto de esta fecha.

PLANA MAYOR DEL REGIMIENTO.

Un Coronel.

Un Maestro de cornetas.

PLANA MAYOR DE UN BATALLÓN.

Un Teniente Coronel.

Los Comandantes.

Un Capitán Cajero.

Un Capitán Ayudante.

Un Médico.

Total tropa, 150 hombres.

Caballos de oficiales, cinco.

Caballos de tropa, 25.

Ganado de tiro, 100.

Total por regimiento:

Tropa, 150.

Ganado, 25.

Piezas, 24.



Marcial² dedicó un fabuloso concierto al Regimiento en la plaza de Astorga y el Ilmo. Sr. coronel D. David Cotorruelo Sánchez³ puso el colofón a estos eventos impartiendo una conferencia, en la misma ciudad bimilenaria, con la finalidad de divulgar el pasado y presente del Regimiento para poder desde ahí vislumbrar nuestro futuro.

Exposición «El RALCA 63, 150 años de servicio y tradición artillera», en Astorga

EL 6.º REGIMIENTO MONTADO

La Orden de creación del 6.º Regimiento Montado se emitió el 1 de mayo de 1875 y se publicó en la *Gaceta de Madrid* al día siguiente, contemplando, en el Artículo 4.º de este Real Decreto de S. M. Alfonso XII, la organización



Gaceta de Madrid. Orden de creación del 6.º Regimiento Montado

de «un regimiento de artillería de posición» con baterías (de cañones de bronce Krupp) de 10 centímetros, que tomará entre los regimientos montados el número 6. En la misma página aparece también la plantilla que tendría el 6.º Regimiento Montado, quedando constituida por 602 hombres, 521 cabezas de ganado y 24 piezas. Se instaló en Burgos por R. D. de 3 de mayo de ese año, en el que se ordena que las compañías de los regimientos montados y de montaña se denominen en lo sucesivo baterías. Apenas dos meses más tarde, el día 1 de julio, se procede a organizar el Regimiento, tras presentarse el Ilmo. Sr. coronel D. Joaquín Ceballos Escalera y la mayoría de jefes y oficiales en esa plaza.

Esas cuatro baterías, que pasan de los cuatro primeros regimientos montados a constituir el 6.º Regimiento, «están en el norte operando contra las fuerzas carlistas»⁴, donde su coronel asume el mando de la artillería del Tercer Cuerpo de Ejército. Estamos, por tanto, ante la creación de un regimiento que nace en combate y que en las décadas sucesivas forjará su espíritu expedicionario.

ESTANDARTE HISTÓRICO DEL 6.º REGIMIENTO MONTADO

El estandarte concedido al entonces nuevo regimiento

(2) Presidido por el Excmo. Sr. general de división D. Mariano Arrazola Martínez, jefe de la División San Marcial y representante institucional del Ejército de Tierra en Castilla y León y Cantabria. El Gral. Arrazola es, a su vez, el oficial más caracterizado en servicio activo que ha estado destinado en el RALCA 62 (Astorga), como teniente, y posteriormente en el RALCA 63 (San Andrés de Rabanedo, León) como capitán, ambas unidades integradas en el historial del actual RALCA 63.

(3) El Cor. Cotorruelo ha ejercido el mando del RALCA 63 (Astorga) entre diciembre de 2022 y 2024.

(4) Historial del Regimiento de Artillería n.º 63. Burgos, septiembre de 1945, hoja 2. Versión electrónica facilitada al RALCA 63 por el Instituto de Historia y Cultura Militar.

fue bendecido el 4 de diciembre de 1878. Se confeccionó en paño de púrpura y contiene en el centro una cartela apergaminada de oro con escudo ovalado que trae las armas nacionales de 1875. Acolada a la cartela se encuentra el aspa de Borgoña de gules y acostada de dos ramas de sinople. De la cartela pende el collar del Toisón de Oro, mientras que de los brazos inferiores del aspa de Borgoña cuelgan parte del collar y la venera de la Muy Distinguida Orden de Carlos III. En la parte superior, la cartela queda timbrada con la corona real, todo en sus esmaltes. Bajo el escudo, se sitúa una cinta *flamulada* y vacía, rematada en cada lado por dos picos que acaban en sendos adornos en forma de bombas flamantes, llevando la inscripción «ARTILLERÍA DE POSICIÓN 6º REG^{TO} MONTADO», acompañada en sus flancos por tres bezantes de oro colocados en palo de dos y uno. En los cantones del estandarte, alternándose y contrapuestos, aparecen representados cañones antiguos de campaña y armones sostenidos por rocas, todo de oro.

Precisamente, con ocasión del 150 aniversario, se ha autorizado la réplica del estandarte histórico, hoy día con categoría de guion, el cual estuvo en formación al celebrar la efeméride.

ESTANDARTE ACTUAL DEL RALCA 63

Siguiendo el Real Decreto 1511/1977, que establece el diseño de los estandartes para las unidades de las



Estandarte histórico del 6.º Regimiento Montado

*El estandarte
concedido al entonces
nuevo regimiento fue
bendecido el 4 de
diciembre de 1878.*



Fuerzas Armadas, el estandarte actual del RALCA 63 se compone por la bandera nacional de forma cuadrada, con el escudo de España en ambas caras en el centro de la franja gualda, rodeado de una circunferencia formada por las inscripciones «ARTILLERÍA» en la parte superior, correspondiente al nombre del arma o cuerpo al que pertenece la enseña, y en la parte inferior la inscripción «REGIMIENTO DE CAMPAÑA 63».

Uno de los lados del estandarte está prolongado con un refuerzo de la paquetilla de cuero, forrado exteriormente con la misma tela del estandarte, en forma de tubo con un diámetro suficiente para abarcar el asta. De los otros tres lados cuelga un fleco de color oro. Lleva, a continuación de la moharra y atada al asta mediante un lazo, una cinta con los colores nacionales, terminada por ambos extremos en un fleco dorado. Ostenta las corbatas correspondientes a siete Medallas Militares Colectivas ganadas en acciones de guerra y concedidas entre 1938 y 1945, así como la corbata de la Medalla de la Ciudad de Burgos, otorgada como distinción ho-

norifica el 1 de julio de 1975, con ocasión del centenario de su creación.

El estandarte está confeccionado en tafetán de seda y el escudo está bordado en seda, plata y oro, con las letras en negro, y fue donado al Regimiento de Artillería de Campaña n.º 63 por el Consejo General de Castilla y León el día 24 de abril de 1983, en un solemne acto celebrado en el acuartelamiento de Castrillo del Val (Burgos), siendo madrina la Excm. Sra. D.^a Concepción Orozco García de Berdugo, quien lo entregó al coronel Ilmo. Sr. D. José Luis López-Huerta Berlín.

LA EVOLUCIÓN DEL REGIMIENTO

Compuesto hoy en día por la Plana Mayor de Mando (PLMM 63), Escuela de Conductores, Banda de Guerra y dos grupos –el Grupo de Artillería Lanzacohetes de Campaña (GALCA) I/63 y el Grupo de Artillería de Información y Localización (GAIL) II/63–, este regimiento ha recibido a lo largo de su historia numerosas denominaciones, siendo la primera de todas ellas, en virtud del Real Decreto de 1 de mayo de 1875, la del ya mencionado 6.º Regimiento Montado, con localización en Burgos y siendo su primer jefe el aludido Cor. Ceballos. En sus 150 años de historia, el Regimiento ha estado mandado por 88 coroneles, ha pasado por 7 guarniciones diferentes en 5 localidades y ha cambiado de nombre hasta en 8 ocasiones para, finalmente, ser conocido

desde el 31 de diciembre de 2015 como RALCA 63.

GUARNICIONES

El Regimiento ha ocupado distintos acuartelamientos desde su fundación hasta la actualidad, en las plazas de Burgos, Castrillo de Val (Burgos), Medina del Campo, San Andrés del Rabanedo (León) y Astorga (León):

- En el año 1875 se constituye en el antiguo Hospital de la Concepción, en la calle Madrid, de la ciudad de Burgos.

- El 13 de febrero de 1882 se traslada al Cuartel de San Pablo, antiguo convento de los dominicos, de la misma ciudad.

- El 28 de febrero de 1903 pasa a ocupar, de nuevo en Burgos, el Cuartel de Fernán González, en la calle de Vitoria.

- En 1975 se traslada de localidad a la base de Castrillo del Val (Burgos).

- El 1 de enero de 1986 su ubicación cambia a Medina del Campo (Valladolid), donde ocupa el Cuartel Marqués de la Ensenada.

- El día 1 de mayo de 1988⁵ se traslada, nueva-



Estandarte reglamentario que custodiaba el RALCA 63

(5) Se integra en el Mando de Artillería de Campaña de la Reserva General, con mando y cuartel general en ese mismo acuartelamiento. Pertenecían a ese mando el Regimiento de Artillería de Información y Localización n.º 61, que con fecha 1 de julio de 1995 se disolvió, integrándose su GAIL I/61 en el RALCA 63 con la denominación de GAIL III/63, y el Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña n.º 62.

mente, al Acuartelamiento El Ferral, en San Andrés del Rabanedo (León).

- Finalmente, desde el día 31 de diciembre de 2015, el mando del Regimiento, su PLMM y el GALCA I/63 se ubican en el Acuartelamiento Santocildes en Astorga (León) y el GAIL II/63 en la Base Conde de Gazola, en San Andrés del Rabanedo (León).

OTRAS DENOMINACIONES DEL REGIMIENTO

El 26 de diciembre de 1884, con ocasión de una nueva organización del Arma de Artillería, el Regimiento cambia su nombre fundacional por el de **Tercer Regimiento de Batalla de Cuerpo de Ejército**.

Por Real Decreto de 10 de febrero de 1893 toma el nombre de **Tercer Regimiento Montado**.

La Real Orden de 17 de agosto de 1918, que desarrolla la ley de 29 de junio, dentro de la reforma del Arma propiciada por el ministro Juan de la Cierva y Peñafiel, le cambia el nombre y le asigna el de **11.º Regimiento de Artillería Ligera**, encuadrándolo en la Brigada de Artillería de la 11.ª División Orgánica (Burgos).

Por Real Decreto de 21 de junio de 1929, que reorganiza una vez más el Arma de Artillería, pasa a denominarse **Regimiento de Artillería Ligera n.º 6**.

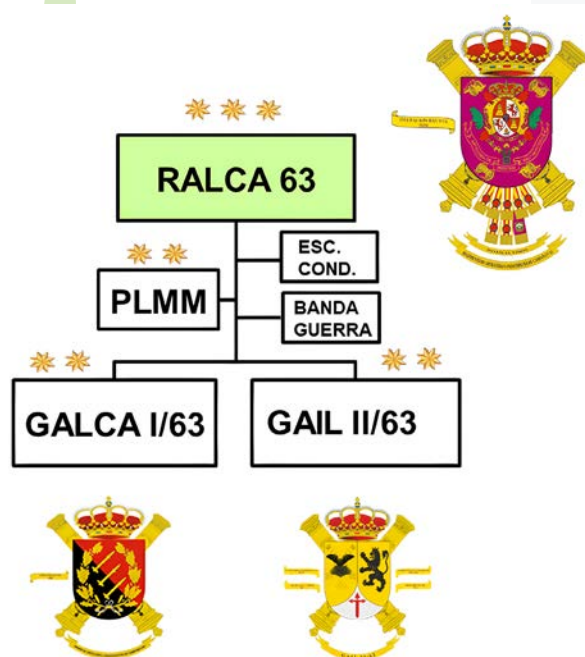
Por Orden Circular, de fecha 15 de enero de 1931, se dispone que cambie de nom-



Hospital de la Concepción (Burgos), primera ubicación del 6.º Regimiento Montado



Acuartelamiento Santocildes (Astorga, León), ubicación actual del RALCA 63



Organización actual del RALCA n.º 63

bre y tome el de **Regimiento de Artillería Ligera n.º 11**, encuadrándose en la 6.ª División Orgánica de Burgos.

El día 1 de octubre de 1939, con motivo de la reorganización del Ejército, toma el nombre de **Regimiento de Artillería n.º 63** y pasa a depender de la Reserva General de Ejército.

El día 1 de julio de 1960 se reorganiza el Regimiento, que sigue en Burgos, y se encuadra en la III Brigada de Artillería de Campaña, con mando y cuartel general en Logroño.

En enero de 1966 adquiere el nombre de Regimiento de Artillería de Campaña n.º 63, integrándose en la Brigada de Artillería para Cuerpo de Ejército (BRARTCE) con mando y cuartel general en Burgos. Integrando, posteriormente, por la Norma General 07 de 2002, al RACA 46. El estandarte del RACA 46 es entregado al Museo del Ejército y el RACA 63 será la

El día 1 de octubre de 1939, con motivo de la reorganización del Ejército, toma el nombre de Regimiento de Artillería n.º 63...



unidad depositaria de su historial militar⁶.

Con fecha 31 de diciembre de 2015, por reorganización del RACA 63, toma la denominación de **Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña n.º 63** (RALCA 63), trasladándose su PLMM a Astorga⁷ y quedando como unidad depositaria del historial militar del RALCA 62, cuyo estandarte es entregado al Museo del Ejército.

El RALCA 63 adquiere, desde este momento, su organización actual.

ACCIONES DE GUERRA

Como se ha referido, quizás sea el único regimiento que se constituyó en combate, con aquellas cuatro baterías que constituyeron su origen combatiendo en la Tercera Guerra Carlista. La 1.ª Batería pertenecía al I Cuerpo de Ejército, la 2.ª a la Tercera Brigada de la División de Guipúzcoa, la 3.ª procedía del Cuartel General del I Cuerpo y la 4.ª

(6) Del Historial Militar del RACA 46 se recoge la tradición del privilegio concedido al Arma de Artillería de rendir honores a sus caídos con armas sobre el hombro, tras la gesta de un Grupo del 5.º Rgto. A Pie en la Batalla de Los Castillejos (1860), que, al cargar a la bayoneta, dejó a más de la tercera parte de sus artilleros y a casi todos sus oficiales muertos o heridos, acción que le valió la Cruz Laureada de San Fernando, tercera de dicho Regimiento.

(7) La PLMM/63 se traslada a Astorga. El GACA I/63 pasa a depender del RACA n.º 11, con sede en Burgos, con la denominación de GACA II/11 y continúa ubicado en la Base "Conde de Gazola", en San Andrés del Rabanedo, León. El GAIL III/63 seguirá dependiendo del RACA 63, con la denominación de GAIL II/63 y ubicado en la misma Base Conde de Gazola.

del II Cuerpo de Ejército. Todas ellas afectas al Ejército del Norte, que mandaba el Excmo. Sr. teniente general D. Genaro de Quesada y Mathews.

Estas cuatro baterías tuvieron una heroica actuación en la campaña del Norte, distinguiéndose sobremanera en las acciones de Santiagomendi y Yendezornotz (Amorebieta), así como en el levantamiento del bloqueo de Pamplona⁸.

A finales del siglo XIX, el Regimiento se ve involucrado en defender las plazas de ultramar de nuestro imperio. Así, el 24 de julio de 1896 embarcan con destino a Cuba un teniente, un cabo y 23 artilleros y en septiembre de ese año parte una batería a Filipinas para apaciguar el levantamiento en aquel archipiélago.

Al inicio del nuevo siglo, el escenario de los despliegues del Regimiento fue el norte de África: en 1909, se envía a la 2.ª y 3.ª Batería para Melilla, tomando parte en varias acciones de guerra; en 1913 salen, de nuevo, para Larache otras dos baterías, donde después de 96 días de fuego se conocen las primeras bajas de combate nominales de las que hay constancia: el Art.1.º Jaime Antonio y los Art. 2.º Joaquín Quintano y David Grande. En 1921, el 2.º Grupo del Regimiento (4.ª, 5.ª y 6.ª Batería), al mando del Tcol. D. Pedro Iri-

Cañón de bronce modelo KRUPP 10
cm

zar Avilés tomó parte en más de cuarenta acciones en Marruecos, donde hallaron gloriosa muerte, en el año 1926, el capitán burgalés D. Julio Díez Conde y el cabo Urbano Calvo Padillas.

Más tarde, el Regimiento intervendría en la Guerra Civil, formando parte del bando sublevado, llegando a tener 54 baterías. Durante este periodo se hizo acreedor de las siete Medallas Militares Colectivas que ostenta su estandarte a un alto precio de bajas, contabilizándose 17 jefes y oficiales, mayor número de suboficiales y 161 artilleros. En dicha contienda, se obtuvieron, asimismo, 5 Medallas Militares Individuales⁹.

Contemporáneamente, ha desplegado en numerosas misiones de las que las Fuerzas Armadas han sostenido o sostienen fuera del territorio nacional, bien proporcionando puestos concretos o bien formando agrupaciones tácticas de distinta entidad. Una de las zonas de operaciones en las que participó el

A finales del siglo XIX, el Regimiento se ve involucrado en defender las plazas de ultramar de nuestro imperio.

(8) Historial del Regimiento de Artillería n.º 63. Burgos, septiembre de 1945, hoja 11 «Campaña carlista». Versión electrónica facilitada al RALCA 63 por el Instituto de Historia y Cultura Militar.

(9) Por parte de un comandante, dos capitanes, un sargento y un cabo.



Obús Santa Bárbara Sistemas SIAC
155/52

Regimiento fue la de Bosnia y Herzegovina (1994-1996 y 2003-2005), donde falleció el 22 de marzo de 1996 en acto de servicio el sargento D. Enrique Veigas Fernández, del RACA 63, desplegado con la SPABRI I Aragón. A lo largo del s. XXI, el Regimiento ha tenido presencia también en Kosovo (2008), Afganistán (2008-2014), Irak, Turquía o Letonia (donde se halla presente de forma ininterrumpida desde marzo de 2022).

LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ARMAS

Desde la creación en 1875 del 6.º Regimiento Montado, los sistemas de armas han evolucionado en consonancia con el desarrollo tecnológico. Sucediéndose numerosos modelos de cañones y obuses: desde esos Krupp de bronce de 10 cm del primer tipo, pasando por el cañón de bronce KRUPP de 9 cm (feb. 1903); el cañón de acero Sotomayor de 8 cm (sep. 1909); el cañón de tiro rápido Saint-Chamond de 7.5 cm (sep. 1909); el cañón Schneider, mod. 1906, cal.

El elevado número de modelos empleados muestra una adaptación constante de los materiales de artillería a las siempre mayores exigencias de los conflictos modernos.



75/22 (mar. 1914); el obús Vickers, cal. 105/22, mod. 1922 (ene. 1927); el Skoda de 100/17; el cañón Krupp de 77/24 (dic. 1938); el cañón de 149/35, mod. 1901 (may. 1945); el mortero Placencia 240/14, mod. 1940 (ago. 1945); el cañón Schneider, mod. 1931/37, cal. 122/46 (sep. 1945); el cañón Schneider 155/13, mod. 1917 (sep. 1945); el obús Skoda 149/12, mod. 1914 (dic. 1945); el cañón ruso 122/46, mod. 1931/37 (1951); el obús rem. M115 de 203/25 (aprox. mar. 1961); el obús rem. M114 de 155/23 (ene. 1963); el obús ATP M110 A2 203.2/40.5 (may. 1993); el obús ATP M109 A5E 155/39 (jul. 1994) hasta llegar al actual obús SB Sistemas SIAC 155/52 (2008).

El elevado número de modelos empleados muestra una adaptación constante de los materiales de artillería a las siempre mayores exigencias de los conflictos modernos. En la actualidad, los complejos y variados medios de producción de fuego y de localización de objetivos de-

jan a esos antiguos cañones y obuses como meros objetos de colección en nuestra sala de materiales y museos del ET.

El espacio de combate actual demanda mayores alcances, elevada precisión y potencia de fuego. Por ello, el RALCA 63 cuenta no solo con materiales productores de fuego de en profundidad (obuses SIAC 155/52, en combinación con proyectiles especiales de largo alcance y municiones merodeadoras, de reciente dotación), sino también con medios de adquisición de objetivos modernos tanto en el segmento terrestre (principalmente radares contra batería ARTHUR¹⁰ WLS y sistemas de localización por el sonido HALO¹¹), como en el aéreo (sistemas aéreos no tripulados –UAS¹²–), además de

(10) El modelo B de este radar sueco (SAAB) de apertura sintética entró en servicio en 2009 y actualmente está en proceso de transformación al mod. D-1, que mejorará sus prestaciones.

(11) Hostile Artillery Location (INDRA-SELEX), sistema que usa un puesto de control y sensores para detectar la onda de choque o el estampido de disparos y calcula el origen del fuego hostil. Está en dotación en el GAIL desde 2009.

(12) El antiguo GAIL III del RACA 63 se constituyó en la unidad pionera del ET en su vinculación con los sistemas aéreos no tripulados, remontándose su actividad al 2006, iniciándose con el sistema SIVA (clase II) del INTA en colaboración con la industria de defensa nacional. Desde entonces, ha operado de forma continuada con los sistemas –Searcher MK II-J (clase II), Orbiter 3B MP (clase I small), ATLANTIC (clase I small), TUCAN (clase I Mini)– y fue, asimismo, la primera unidad en desplegar en Z. O. (Afganistán, 2008-2014), realizando más de 5000 h de vuelo con el modelo Searcher MK II-J. Ha acumulado, por tanto, una experiencia aeronáutica que ninguna otra unidad del ET dotada



Arriba: Radar ARTHUR WLS mod. B

Abajo: Munición merodeadora Q-SLAM 40

estaciones meteorológicas y material topográfico de alta precisión.

El lema del Regimiento, «Potencia y visión»¹³, sintetiza

con sistemas de estas características puede igualar. En la actualidad, el material de dotación es el sistema Orbiter 3B MP y está prevista la incorporación del sistema TARSIS 95 en el horizonte 2027, lo que consolida su perfil como la unidad de referencia en el empleo de sistemas de la clase I dentro del ET.

(13) Se aprueba la inclusión en el escudo de armas de la UCO del lema “POTENCIA, VISIÓN”, por mensaje de SEGENEME de 18 de junio de 2014, previo informe favorable del Instituto de Historia y Cultura Militar.



Acción de fuego del lanzacohetes
TERUEL

perfectamente las capacidades únicas que aportan estos medios del RALCA 63 en apoyo del resto de la artillería de campaña del Ejército de Tierra, que se ven complementados con la generación de un puesto de mando de artillería (PCART) de nivel división desde donde se integran en el sistema de mando, control e información los medios productores de fuego y los de adquisición de objetivos, materializándose el concepto de «fuegos en red», permitiendo al jefe de la artillería de la división ejercer su mando táctico en apoyo de la maniobra.

LÍNEA COHETE: LA HERENCIA DEL RALCA 62 Y EL FUTURO DEL RALCA 63

La integración de los sistemas de armas cohete en este Regimiento procede del extinto RALCA n.º 62, ubicado en el Acuartelamiento Santocildes de Astorga hasta finales de 2015. La tradición de este Regimiento se remonta a la presencia artillera en este acuartelamiento, que comenzó en 1939, con el emplazamiento del Regimiento de Artillería de Montaña n.º 27. Posteriormente, se le conoció como Regimiento

La integración de los sistemas de armas cohete en este Regimiento procede del extinto RALCA n.º 62...

Lanzacohetes en 1960, Regimiento de Artillería Lanzacohetes en 1962, Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña en 1965 y RALCA n.º 62 a partir de 1988. El último sistema empleado en el RALCA 62 fue el lanzacohetes Teruel, de fabricación nacional, que estuvo en servicio desde el año 1984 hasta el año 2011.

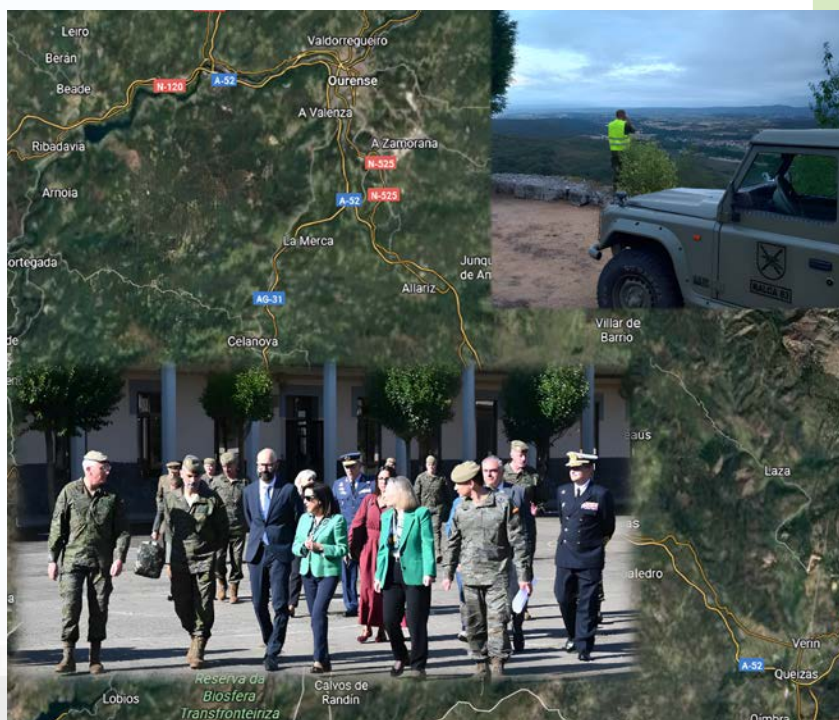
Estos sistemas están llamados a seguir siendo la piedra angular del futuro próximo del RALCA n.º 63, dotándole de alcances de entre 300 y 500 km que, complementándose con municiones merodeadoras, radares más modernos y UAS armados, permitan la adecuada vigilancia del campo de batalla, la adquisición de objetivos y la evaluación de daños. Actualmente, el Ministerio de Defensa, a través del programa SILAM (Sistema Lanzacohetes de Alta Movilidad), está inmerso en la obtención de un sistema lanzacohetes de última generación que dotará al Regimiento de una capacidad operacional e incluso estratégica para el ET, que le permitirá cumplir con su misión encuadrado en organizaciones operativas de nivel división y superiores, bien en el marco de la defensa del territorio nacional o bien contribuyendo con esta capacidad al apoyo de nuestros aliados en los escenarios internacionales.

COMPROMISO CON LA SOCIEDAD

El Regimiento está, asimismo, profundamente comprometido con la sociedad a la que sirve y en la que se

integra. Hoy, principalmente centrado en la localidad de Astorga y en la provincia de León; antes lo estuvo en las inmediaciones de Burgos y otras ciudades, pero también dispuesto a desplegar allá donde se le ordene.

De esta forma, ha prestado apoyo a la población y autoridades civiles en el pasado, como cuando socorrió a la población de Bilbao en las terribles inundaciones de agosto de 1983, pero también en los tiempos recientes, habiendo asistido a las emergencias del Prestige (2002 y 2003); a la operación Romeo-Mike (2004) para proteger las vías del AVE; a las operaciones BALMIS¹⁴ y BALUARTE (ambas en 2020); a la operación «Apoyo a inundaciones» (Valencia, 2024); e incluso, atendiendo apoyos a servicios básicos durante el apagón de abril de 2025, así como ofreciendo su apoyo e instalaciones a la población de la provincia de León, junto a la USAC Santocildes, durante los devastadores incendios que asolaron la provincia en el verano de 2025. En esos días desplegó, con corto preaviso, una batería en Galicia, en el marco de la operación «Lucha contra incendios forestales», que cumplió su cometido pese a un grave accidente sufrido por los integrantes de un equipo de mantenimiento, que afortunadamente continúan recuperándose a día de hoy, habiendo sido distinguidos con la Medalla al



Despliegue del MACA en la Op. LCIF 25

Mérito Militar con Distintivo Amarillo. Estos eventos dignos de mención, entre otros, han hecho acreedor al Regimiento, en los últimos años, de ciertos reconocimientos como la Medalla Bimilenaria de la Ciudad de Astorga y la Medalla de Oro de la Villa de Clavijo.

CONCLUSIÓN

En definitiva, el RALCA n.º 63 se siente un regimiento orgulloso y consciente de su tradición, de la que toma buen ejemplo, pero más importante aún, es un regimiento de Artillería comprometido, que marcha «siempre unido», para seguir engrandeciendo el nombre de la patria, porque «antes que rendidos» sus artilleros han demostrado que saben morir por salvar su honor. Puesto que, al pie de todas esas piezas antes mencionadas, que un día fueron las herramientas de trabajo de esta unidad, sirvieron con honor, tesón y pericia los artilleros del Regimiento,

*El Regimiento
está, asimismo,
profundamente
comprometido con la
sociedad a la que sirve
y en la que se integra.*



(14) Se concedió al Regimiento el uso de la corbata conmemorativa de la operación BALMIS, por oficio de SEGENEME S-21-041623, de fecha 29 de noviembre de 2021.



dedicando innumerables horas de servicio, tanto en paz como en guerra, hoy hemos querido que la celebración de esta efeméride haya sido, a la vez, un homenaje a todos los hombres y mujeres que han escrito y siguen hoy escribiendo las páginas indelebles de su historial. Algunos de ellos las rubricaron con su sangre, siguiendo el ejemplo de nuestros más insignes capitanes Daoíz y Velarde y cumpliendo al pie de la letra el juramento empeñado de fidelidad a nuestra patria, ya fuera en hechos de armas o víctimas de la execrable lacra del terrorismo, como fue el caso de nuestro compañero el Cte. D. Luciano Cortizo Alonso. ¡Todos ellos permanecen siempre presentes en nuestra memoria!

Por último, el RALCA 63 mira hacia un futuro prome-

Jura de bandera para personal civil. Plaza Mayor de Astorga, 29 de abril

tedor, dado que mantiene un gran potencial basado, principalmente, en el trabajo realizado hasta aquí. Sin duda, ello le permitirá seguir aportando su amplia experiencia en conservar con eficacia y constancia las capacidades únicas que requiere nuestra Artillería para, manteniendo la capacidad de adaptación demostrada a lo largo de su existencia, hacer frente con valor a los actuales y futuros desafíos que se le presenten en los, cada vez más exigentes, escenarios de combate, cuando se le sigan encomendando. La llegada de nuevos materiales con mejores prestaciones en un horizonte próximo supone, asimismo, un enorme estímulo para mantenerse como punta de lanza de la Artillería española.

BIBLIOGRAFÍA

- De Tierra, J.-. E. (s. f.). *Página Principal - Ejército de tierra*. Ministerio de Defensa. <https://ejercito.defensa.gob.es/>
- *Historial del Regimiento de Artillería n.º 63*. (1945). Instituto de Historia Militar.
- *Historial del Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña n.º 62*. Archivo del Regimiento.
- Fernández-Quesada, M. D. H. (2014). *La artillería española: al pie de los cañones*.

El coronel Santiago Calderón Calatayud pertenece a la 284 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. En la actualidad es el jefe del Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña n.º 63.

novedades editoriales



«ESPECIALISTAS» LOS SOLDADOS DEL ÁGUILA. 3.ª EDICIÓN

Autor: Agustín Pacheco Fernández
600 páginas
Edición impresa: **29,50 €**
Tamaño: 27x20 cm
NIPO: 083-26-210-9

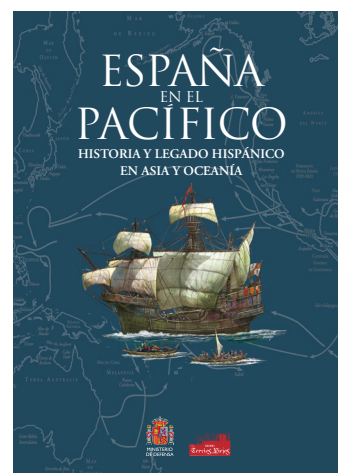


FUERZA DE CARTAGENA DE LAS INDIAS (1500-1585)

Autor: Miguel I. von Fedák
172 páginas
Edición impresa: **10,00 €**
Edición electrónica (PDF): **3,00 €**
Tamaño: 24x21 cm
NIPO: 083-26-114-2

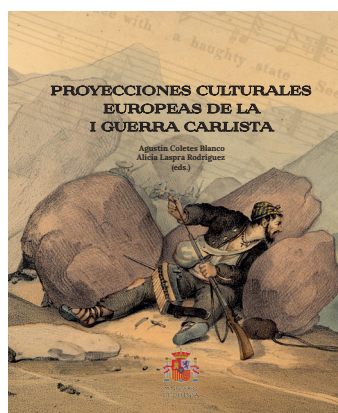
ESPAÑA EN EL PACÍFICO. HISTORIA Y LEGADO HISPANO EN ASIA Y OCEANÍA

Autor: Asociación Cultural Héroes de Cavite
168 páginas
Edición impresa: **20,00 €**
Edición electrónica (PDF): **Gratuito**
Tamaño: 29,5x21 cm
NIPO: 083-26-071-9



PROYECCIONES CULTURALES EUROPEAS DE LA I GUERRA CARLISTA

Autor/a: Agustín Coletes Blanco, Alicia Laspra Rodríguez (eds.)
304 páginas
Edición impresa bajo demanda: **15,00 €**
Edición electrónica (PDF): **3,00 €**
Tamaño: 24x21 cm
NIPO: 083-26-168-3



Promociones del Cuerpo de Artillería



Año	1918	47	29
1	Agustín Ripoll Marell	47	Manuel Alvarez — Campana Sigüela
2	José Quintana Morquecho	48	Eutis Alvarado Díaz de la Cruz
3	Julio Ramos Bermoso	49	Fernando Osuna Romero
4	Pedro Gallego Gallo	50	Juan Martín Garob
5	José Garroza Eizaur	51	Isidro Martínez Alonso
6	José Echegaray Guerrero	52	José López Corbán
7	Antonio Matutón Nuñez	53	José Díaz de Zea Eizaur
8	Antonio Gómez Hernández	54	Virgo Alonsola Alaya
9	Enrique Nuñez Barrera	55	Virgo Esteban Plaza
10	José de la Cruz	56	Zenón Villalón Hospital
11	Juan de la Calabaz Alaraz — Zúñiga	57	Enrique Gómez
12	Fernando Rojas Frigonespan	58	Fernando Pineda Martí
13	José Enriquez de Navarra Tobía	59	Fernando Agreuel González
14	Pedro de la Cruzela García	60	Fernando Elera Gaviola
15	Ignacio Cuellar Torre	61	Matías Zaragoza de Biela
16	Enrique Alan Gómez — Arbo	62	Manuel Fernández Roberts
17	Carlos Tabada Bengro	63	Año 1919
18	José Aurora Orsalarazu	64	Alfredo Caballero Marzal
19	Ramón Vilasis Jons	65	Antonio Alvarado Martínez
20	Fernando Ruiz Frigonespan	66	Rafael Martínez
21	Enrique de la Cruz García	67	José Alolaquiere Gaurrel
22	Eutis Alfonso Nola	68	Pedro Gay de la Torre
23	José Albarraín Eizares	69	José Villegas Solva
24	José de la Guardia Valcarre	70	José Sivrent Dargent
25	Fernando Carmona Pérez de Yerra	71	Rafael Martínez — Acrotia Ardoaya
26	Manuel Corominas Gispert	72	Nabala Grande Fernández — Bazán
27	Manuel Moral de Capia	73	Nabala Zubela Echevarría
28	Manuel Fernández — Canale Cuadrado	74	Fernando López Galdí
29	Juan Adela Pen	75	Antonio Cortina Eura
30	Alonso Carró Castro	76	Fernando Gómez López
31	Fernando Estela Gonal	77	Fernando Gómez López
32	Enrique de la Cruz	78	Fernando Calera Ruiz
33	Eutis Barrera Araya	79	José Fernández — Canale Cuadrado
34	Julio Ruiz de Alva Miquelitz	80	José González Gál
35	José Santos Ascarza	81	Edilberto Agüelles Martín
36	Gonzalo García — Blanes Pacheco	82	Eutis Sierra Cío
37	Carlos Suarez Boulelou	83	José de la Bonelle Rocha
38	Isidro Anchoíta de Andrés	84	Manuel Gallego Galatayud
39	Alcandro García Elega	85	Eduardo Lassala Aparicio
40	Juan Fernández Marlos	86	Juan Corcuera Simérez — Alfaro
41	Pedro Nuñez García	87	August Ortega Pérez
42	Alfredo Cruzado Alarcón	88	August Ortega Pérez
43	Enrique Nuñez Barrera	89	August García Galarza de Alorla
44	Enrique Nuñez Barrera	90	Guillermo Morales Alaya
45	Eduardo Alvarado Ribón	91	Arturo Alvarez — Galla Gadoño
46	Carlos Editherrana Babin	92	
47		93	
48		94	
49		95	
50		96	
51		97	
52		98	
53		99	
54		100	
55		101	
56		102	
57		103	
58		104	
59		105	
60		106	
61		107	
62		108	
63		109	
64		110	
65		111	
66		112	
67		113	
68		114	
69		115	
70		116	
71		117	
72		118	
73		119	
74		120	
75		121	
76		122	
77		123	
78		124	
79		125	
80		126	
81		127	
82		128	
83		129	
84		130	
85		131	
86		132	
87		133	
88		134	
89		135	
90		136	
91		137	
92		138	
93		139	
94		140	
95		141	
96		142	
97		143	
98		144	
99		145	
100		146	
101		147	
102		148	
103		149	
104		150	

Decía el **MEMORIAL**

hace

años

100

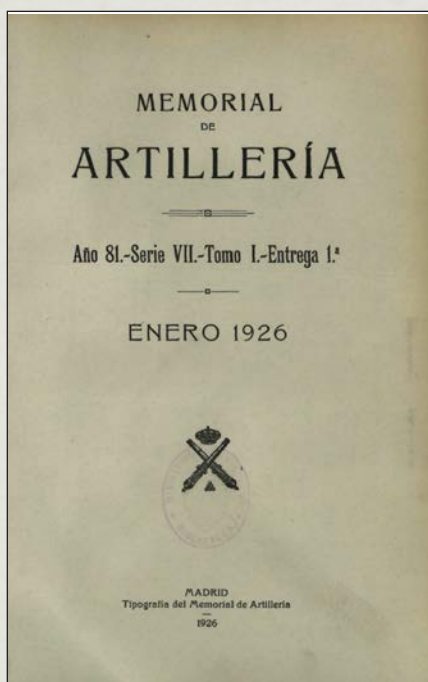
ENERO DE 1926

Pasados los peores años de la guerra en África, el *Memorial de Artillería* empieza al año 1926 con un número en el que se recupera su tradicional enfoque artillero e industrial a un cincuenta por ciento. Ya no encontramos artículos de análisis táctico de las operaciones desarrolladas, ni homenajes a compañeros caídos.

A continuación, se reproduce el índice de este número.

TÉCNICA

- El problema hullero y algunos datos para el proyecto de una locomotora, por José María Lacleta.
- El Centro de Estudios Tácticos de Artillería de Metz, por José Bartolomé.
- Localización de objetivos de Artillería en el Sector de Alhucemas, por Alfonso Barra Camer.
- El V Congreso Internacional de Fundición, por Tomás Ruano Ruiz.
- Restitución de fotografías aéreas, por Jorge Vigón.
- Normas para la instrucción de los pelotones de enlace, por Miguel Ribas de Pina.
- Del léxico artillero, por Fernando Ruiz Feduchi.
- Interpretación de fotografías aéreas, por Jorge Vigón.
- Preparación del tiro por medio de ábacos, por Luis González Abela.



Portada del Memorial de Artillería de enero de 1926

- Bombas de embutición de proyectiles, por Joaquín Valdés y Oroz.
- Accionamiento eléctrico de laminadores, por José María Fernández de Cañete.
- Concepto de la base naval, por M. F. Lapique, teniente coronel de E. M.
- Estudio completo de un acero inoxidable, por Mario Soto.
- Enmascaramiento de las baterías, por Jorge Vigón.
- Homenaje a Munarriz, por Ricardo Aranaz.
- Manuel práctico de trabajos elementales en el plano para las planas mayores de las unidades de Artillería, por Francisco Sendras.
- Armas de cinto, por Miguel Ribas de Pina.
- Localización de objetivos de artillería, por Alejandro Llamas de Rada.
- Los gases de combate, por José Jiménez Buesa.

CRÓNICA

- Conferencia del Sr. Echevarría.
- Memorias del general Ignacio López Pinto, por José López Pinto.
- Diversos carburantes para automóviles en Francia, por Patricio Prieto.
- La exposición nacional de maquinaria, por César Serrano.
- ¡Semper... «Plus Ultra»!, por Felipe Crespo de Lara.
- Homenaje al teniente coronel Joaquín de Montesoro.
- El V Congreso de Fundición en Lieja, por César Serrano.
- Ejercicios de enlace de Infantería y Artillería en Francia, por Patricio Prieto.
- Consumo de municiones por la artillería inglesa en 1914-1918, por Patricio Prieto.
- La movilización industrial en Inglaterra, por José Fernández Ferrer.
- Comisión permanente para el ensayo de los materiales, por César Serrano.

MISCELÁNEA

- Investigación sobre ensayos de dureza, por César Serrano.
- Aplicación del combustible pulverizado, por César Serrano.
- Fabricación y evolución del material de guerra en Alemania, por Patricio Prieto.
- Los carburantes para automóviles en Italia, por Patricio Prieto.
- El «Koltchougalumin», por César Serrano.
- Párrafos de la conferencia dada en el Colegio de Santa Bárbara y San Fernando acerca del vuelo del «Plus Ultra», por Mariano Zapico.
- Normas de confección de una Revista.
- Hierro inoxidable «Evans», por César Serrano.
- Los automóviles en el mundo, por César Serrano.
- La soldadura del aluminio, por César Serrano.



BIBLIOGRAFÍA

- «General Herr, die Artillerie in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft».—Traducido del francés por Hirsch Oberst a Charlottenburg 1925. Offne Worte.
- «Einigis über die Ballistk grosser Schussweitien Ritter von Eberhard—Verlag, Georg Bath—Berlin S. W. 61.
- «General La Llave. Tablas balísticas, para servir de complemento a Balística abreviada y Balística de las armas portátiles». Edición ampliada, hecha bajo la dirección de los comandantes de ingenieros Joaquín y Alfonso de la Llave, hijos del autor.
- «Balística de las Armas portátiles», por el general de brigada Joaquín de la Llave y García, profesor que fue de Artillería y Fortificación en la Academia de Ingenieros del Ejército, de 1877 a 1886, y de la Escuela Superior de Guerra, de 1898 a 1902. Obra declarada de texto para la Academia de Infantería, por R. O. de 29 de agosto de 1897. Quinta edición hecha bajo la dirección de los comandantes de ingenieros Joaquín y Alfonso de la Llave, hijos del autor.
- Die Schweiz. Yhre Militärpolitische Lage vor und nach dem Weltkriege.—Daseidgenossischemilizsystem.—VonOberstleutnant. — Rudolf zu der Luth. —Verlag offene Worte, Charlottenburg, 4.—Encuadernado en tela, 7.50 marcos.
- «España minera metalúrgica».—Centro minero y metalúrgico de Andalucía y Extremadura, por César Serrano Giménez teniente coronel de Artillería.
- «Aviación Miliar». —Conferencias teóricas en el primer curso para jefes de unidades tácticas aéreas. —Talleres tipográficos Stampa Madrid.
- De la guerra, por el coronel García Caminero, primer jefe del Regimiento de Infantería de Cádiz (obra premiada en el concurso «Villamartín»).

VARIOS

- Colegio de Santa Bárbara y San Fernando.
- Memoria del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando.
- Montepío Artillero de las señoras.

Encontramos algunos artículos curiosos como el de Fernando Ruiz Feduchi titulado «Del léxico artillero», en el que se opone al empleo de la nueva palabra «asentamiento» para sustituir al antiguo término «emplazamiento». También resulta curioso el artículo de César Serrano titulado «Los automóviles en el mundo», donde descubrimos que en 1925 en España circulaban sesenta mil vehículos, de los que diez mil eran camiones.

Les invitamos a leer el *Memorial de Artillería* de enero de 1926, que podrán descargar gratuitamente en el siguiente enlace:

http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/publicaciones/numeros_por_mes.do?idPublicacion=17&anyo=1926

Jefes y Suboficiales Mayores de las Unidades de Artillería



MACA

General de brigada Antonio Mongío Bergua
SBMY Luis Antonio Vega García
Jefe EM MACA Tcol. Luis Andrés Herrero Domínguez



MAAA

General de brigada Manuel César Arienza Fernández
Jefe EM MAAA Tcol. Francisco Cuadra Casas



ACART

Coronel Antonio Jesús Miró Bujosa
SBMY Luis María de Goya García



RACA 11

Coronel Antonio Moya López
SBMY José Luis Herrero Esteban



RALCA 63

Coronel Santiago Calderón Calatayud



RACTA 4

Coronel Jorge Soutullo Andrés
SBMY Ramón Couso Larios



RACA 20

Coronel Rafael Blasco Macías
SBMY Juan José Plaza Olmos



RAMIX 30

Coronel Raúl Sánchez Prendes
SBMY Jesús María Rosado García



RAMIX 32

Coronel Francisco Carmona Galnares
SBMY Gabriel Padilla García



RACA 93

Coronel Francisco Javier García González
SBMY Rafael Azcona Caracuel



RAAA 71

Coronel Rómulo Rafael García Huertas
SBMY Luis Santiago Pico Valle



RAAA 73

Coronel José Ángel Úbeda Garcerán

**RAAA 74**

Coronel Borja Pérez-Lombard Martín de Oliva
SBMY José Miguel Pérez Quiles

**RAAA 94**

Coronel Santiago Calleja Blancas

**PCMASACOM**

Coronel Fernando Sáiz Quevedo
SBMY José Antonio Aparicio Romero

**PCMAYMA**

Coronel Juan Carlos Millón Pintos
SBMY Santiago Cabeza Rodríguez

**GACA X**

Tcol. Andrés Moreno Guerra
SBMY Gabriel Santos-Olmo Palacios

**GACA XI**

Tcol. Francisco Javier Ponce de León Rodríguez
SBMY Fermín Amado Rodríguez

**GACA XII**

Tcol. Francisco José Estalrrich Albo

**GACA VI**

Tcol. Antonio Nistal Fernández
SBMY Javier Quevedo García

**GACA VII**

Tcol. Alfonso García Fernández-Arruty
SBMY Jesús Fenández Arean

**GACA II**

Tcol. Antonio Muñoz Gómez
SBMY Juan Andrés Bastida Ortega

**Batería Real**

Capitán Cristobal Villarreal Trigo

Miscellaneous

Francisco Ramírez de Madrid Award 2026

On 18 March, Major General De los Santos was awarded the Ramírez de Madrid Award at the Assembly Hall of the Artillery Academy. This award is presented by the Chief of Staff of the Army (GEJEME) to an artillery flag officer, officer, non-commissioned officer or enlisted soldier who has demonstrated exceptional military virtues and outstanding professional competence throughout his or her career.

Cadet Afán de Ribera Award 2026

Lieutenant Alba Villarrubia Pérez has been awarded the Afán de Ribera Prize for her innovative work on artificial intelligence applied to air defence. This recognition links her current excellence with the legacy of Cadet Juan Vázquez, a hero of the 1808 campaign.

News, trends and evidence in artillery

Artillery trends 2024–2025

The DIDOM (the Army's Doctrine, Organization and Materials Directorate) carries out a biennial prospective study aimed at identifying and analyzing trends in neighboring countries, both of a general nature and those specific to each branch within the Army. The results are compiled in the Trends document, available in the MADOC (Army Training and Doctrine Command) virtual library. This article summarizes and analyses the trends corresponding to the 2024–2025 cycle in the Artillery branch.

Resilient artillery positions: Integration of fortification and technology

A resilient artillery position is shaped by several key factors, primarily the capabilities of both friendly and enemy assets, as well as the evolving threat we face. For this reason, this type of position must combine traditional physical fortification with the effective use of technology for the collection and efficient management of the large volumes of information currently available, as well as the training and readiness of personnel to ensure the unit's operational continuity. In this new scenario, technological superiority is no longer an option, but a requirement for survival.

the tactical, operational, and strategic levels. The emergence of LM represents a new factor that our Armed Forces, and especially our Field Artillery, must take into account within the Future Force framework

Training and use

A new approach to an old problem: M109 track assembly

This article describes the common difficulties encountered when assembling the T-154 track of the M109 self-propelled tracked howitzer, particularly due to misalignment of the track link pins. It outlines the limitations of the AN 9910 hydraulic

track maintenance tool and how, in the absence of an effective method, crews resort to improvised solutions that increase both risk and working time. As an alternative, it presents a set of rotating levers designed to facilitate alignment of each track link pin, reducing physical effort, hazards, and the overall duration of the process. Their effectiveness has been validated in recent operational deployments.

Exercise Atlas 25: Main conclusions

Exercise Atlas 25 brought together, under a single command structure, Armed Forces units, the Spanish State Security Forces, universities, industry, and experimentation centres in order to enhance a coordinated response capability against UAS threats. Led by the Chief of Defence Staff (JEMAD) and directed by the 71st Air Defence Artillery Regiment (RAAA 71), it recreated a multi-layer saturation scenario, testing interoperability, command and control, and neutralisation capabilities. It also provided a collaborative platform for air defence innovation.

Integration of JFOs and ROs in Joint Fires during F/E-XVI

Remote Observers (ROs) is the term used to describe personnel who can assist a Joint Terminal Attack Controller (JTAC) by providing information on targets to be engaged. Among these, Joint Fires Observers (JFOs) are the most effective, as they are trained in the execution of joint fires and are capable of conducting terminal guidance operations. Another element that stands out for its utility in this role is unmanned aircraft systems (UAS), despite their limitations. During the F/E Latvia XVI deployment, the JTAC deployed was able to assess the suitability of employing trained JFOs operating UAS as ROs, compared with other assets such as sniper teams, forward observers (FOs), and Raven sUAS systems, among others.

Organization

Implementation of the JFO Capability in the Spanish Army

The Spanish Army is promoting the implementation of the Joint Fires Observer (JFO) capability through General Regulation 02/25, in accordance with the agreement signed with the United States. The JFO plays a key role in joint fires support, working closely with the JTAC (Joint Terminal Attack Controller) in close air support and indirect fire operations. The regulation establishes a specific training programme, an organizational structure, and a roadmap through to 2029, with the aim of developing qualified personnel to enhance the effectiveness, coordination, and accuracy of military operations.

The PATRIOT System in Spain: capability, sustainment and strategic value. The role of the III/74 Maintenance Battalion

The PATRIOT system holds a prominent position within the Spanish Army's integrated air defence, combining operatio-

nal capability, interoperability, and advanced sustainment. Its introduction forms part of a broader evolution from NIKE and HAWK systems to modernization with the introduction of Configuration 3+. The III/74 Maintenance Battalion could play a relevant role in providing technical support for system sustainment. Looking towards 2035, network integration, specialized training, and national sustainment may prove decisive in maintaining a credible and fully operational capability.

25 years of the Artillery Academy Simulation Centre

Although the Academy already had a Mistral simulator four years earlier, it was in 2001, with the incorporation of SIMACA (Field Artillery Simulator) and the 35/90 anti-aircraft gun simulator, that this unit was established under the name Training and Simulation Centre. Thanks to the sustained effort and dedication of its instructors and technical personnel, as well as various Army and Ministry of Defence organisations, the centre has been operating for 25 years to date. During this period, it has maintained and improved these simulators for both students and artillery units, with additional systems being incorporated, bringing the total to ten. This article aims to highlight this anniversary.

The MISTRAL System in the Spanish Army: Present and future

This article analyses the evolution of the MISTRAL system in the Spanish Army from its introduction into service to its current configuration, highlighting its operational relevance. The article then examines its present status, describing its participation in international missions as well as exercises and training activities within national territory. Finally, it examines its future outlook, including forthcoming deployments and planned modernization and improvement programmes aimed at maintaining its effectiveness and adaptation to emerging threats.

History and traditions

150th anniversary of the 6th Mounted Regiment, precursor of RALCA 63

On 1 May 2025, the 150th anniversary of the creation of the 6th Mounted Regiment, ancestor of the current RALCA 63 (63rd Rocket Artillery Regiment), was commemorated. The regiment was established in 1875 in the city of Burgos, from four batteries that were then engaged in the Third Carlist War. Throughout its history, the Regiment has been commanded by 88 colonels. It has been stationed in seven garrisons across five different locations, and has changed its designation eight times. Its regimental colours bear seven Collective Military Medals. Reflecting on its distinguished past, the Regiment looks towards a promising future.

Impresión Bajo Demanda

Procedimiento

El procedimiento para solicitar una obra en impresión bajo demanda será el siguiente:
Enviar un correo electrónico a **publicaciones.venta@oc.mde.es** especificando los siguientes datos:

Nombre y apellidos

NIF

Teléfono de contacto

Dirección postal donde desea recibir los ejemplares impresos

Dirección de facturación
(si diferente a la dirección de envío)

Título y autor de la obra que desea en impresión bajo demanda

Número de ejemplares que desea

Recibirá en su correo electrónico un presupuesto detallado del pedido solicitado, así como, instrucciones para realizar el pago del mismo.

Si acepta el presupuesto, deberá realizar el abono y enviar por correo electrónico a:

publicaciones.venta@oc.mde.es
el justificante de pago.

En breve plazo recibirá en la dirección especificada el pedido, así como la factura definitiva.

Centro de Publicaciones

Solicitud de impresión bajo demanda de Publicaciones

Título:

ISBN (si se conoce):

N.º de ejemplares:

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Teléfono

Dirección

Población:

Código Postal:

Provincia:

E-mail:

Dirección de envío:
(solo si es distinta a la anterior)

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Dirección

Población:

Código Postal:

Provincia:



SUBSECRETARÍA DE DEFENSA

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

Publicaciones de Defensa
Camino de los Ingenieros, 6 • 28047 Madrid
Teléfono: 91 364 74 27 (Pedidos)
publicaciones.venta@oc.mde.es

MEMORIAL DE ARTILLERÍA

Normas de colaboración

1. Colaboradores

- Pueden colaborar en el Memorial de Artillería todas aquellas personas que presenten trabajos de interés e inéditos para la Artillería, y cuyos contenidos estén relacionados con táctica, técnica, orgánica, historia o en general, cualquier tipo de novedad que pueda ser de utilidad para el Arma.
- Las unidades de Artillería pueden enviar como «Noticias del Arma», los hechos más relevantes de la unidad con un máximo de 1/2 página por evento, foto incluida.

2. Forma de presentación de las colaboraciones.

- Los artículos no pueden contener datos considerados como clasificados.
- El título del trabajo no será superior a 12 palabras.
- La extensión máxima del artículo no podrá superar las 4000 palabras.
- Se remitirá un archivo de texto con formato: tamaño DIN A-4; letra Arial, tamaño 12; márgenes de 2 cm.
- Todos los artículos que se remitan para su publicación en el Memorial de Artillería, deberán estar sujetos a la Ley de propiedad intelectual según se determina en el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, comprometiéndose los autores al cumplimiento de la misma. A este fin, los artículos deberán incluir al igual que las imágenes, las fuentes consultadas.
- Asimismo, los artículos deben respetar la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- Los procedimientos reglamentarios, de todos conocidos, no deben formar parte del contenido de los artículos, aunque lógicamente sí se puede hacer alusión a los mismos como referencias.
- Los artículos deberán evitar el protagonismo gratuito de una determinada unidad, de forma que pudiera llegar a interpretarse como propagandístico de la misma.
- Las ilustraciones se remitirán en archivo independiente con una calidad de, al menos, 300 ppp en cualquier formato digital. Se indicará de forma clara y expresa su situación en el texto

y el tamaño final propuesto, también se acompañará obligatoriamente del correspondiente pie de ilustración y la fuente de procedencia.

- Los artículos deberán incluir la bibliografía consultada, según normas APA, y cuando sea preciso un glosario de términos.

- Los artículos podrán ser sometidos a correcciones gramaticales de texto y estilo, sin que afecten al contenido de los mismos.

- Al final de cada artículo se incluirá una síntesis con el rótulo «RESUMEN», con el mismo formato que el resto del artículo y con una extensión no superior a noventa palabras.

- Los autores, además del artículo deberán remitir una brevísimas reseña biográfica que incluya:

- Nombre y apellidos.
- Empleo (solo militares).
- Destino o trabajo actual y cargo (solo civiles).
- Diplomas o títulos que tengan alguna relación con el tema del artículo.
- Dirección, teléfono y correo electrónico de contacto.

3. Forma de remisión de los artículos.

Los artículos, fotografías e imágenes, serán remitidos por uno de los siguientes métodos:

- **Correo electrónico:**
memorial-artilleria@et.mde.es
- **Correo ordinario:**
Secretaría del Arma
Academia de Artillería
C/ San Francisco, 25
40001, Segovia.

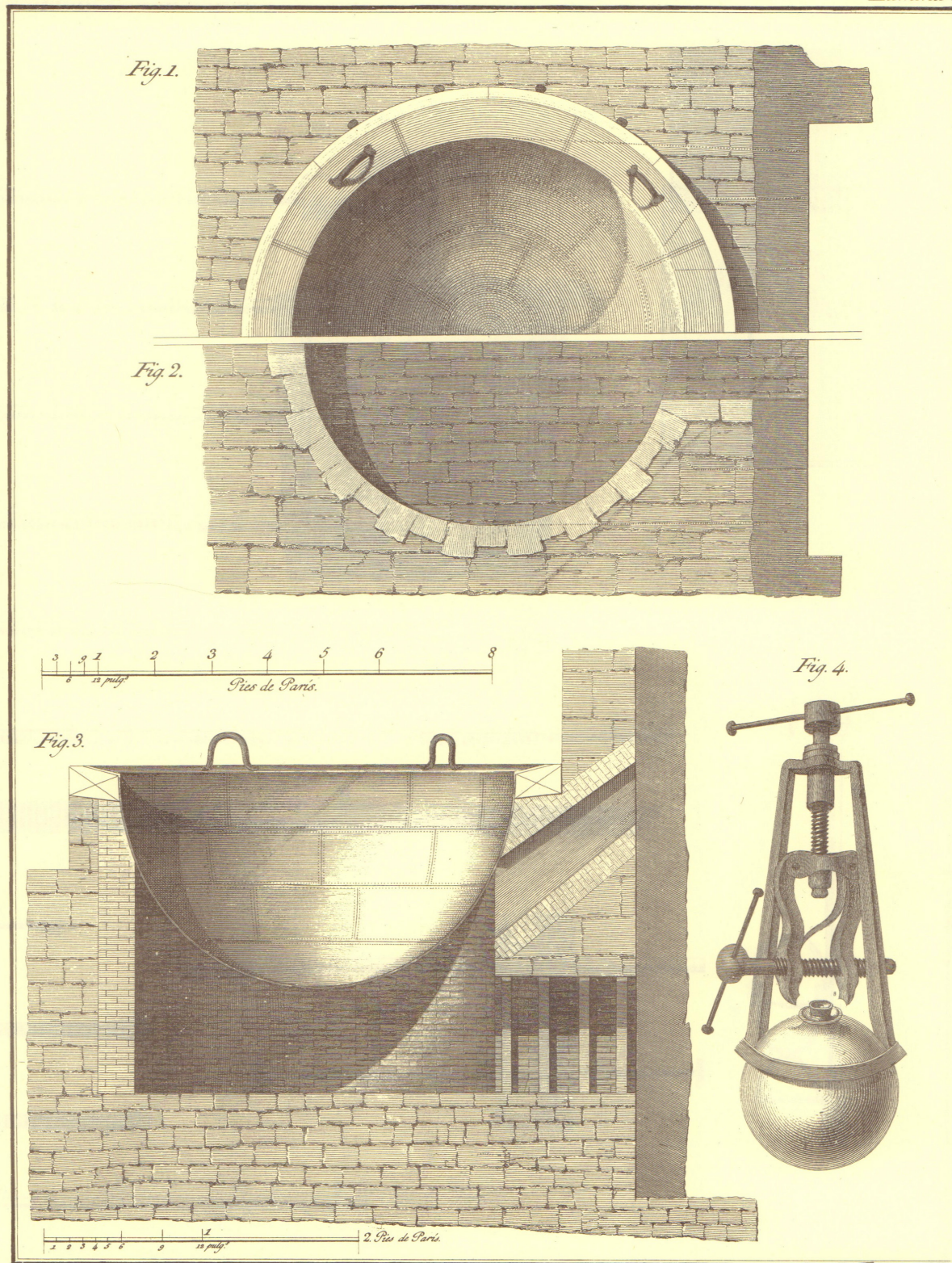
4. Plazo de recepción de los artículos.

Los artículos deberán tener entrada en la Secretaría del Arma (Academia de Artillería):

- Número de junio: entre el 10 de octubre y el 20 de abril.
- Número de diciembre: entre el 21 de abril y el 9 de octubre.



Imagen de santa Bárbara del RALCA 63



«Láminas pertenecientes al Tratado de Artillería que se enseña en el Real Colegio Militar de Segovia escrito por Tomás de Morla del Consejo de Estado, Teniente General de los Reales Ejércitos». Tomo IV. Imprenta Real. Madrid. 1803