



# SELECCIÓN DE ARTÍCULOS DESTACADOS EN LAS PUBLICACIONES DEL EJÉRCITO DE TIERRA 2024



MINISTERIO  
DE DEFENSA



SELECCIÓN DE ARTÍCULOS  
DESTACADOS EN LAS  
PUBLICACIONES DEL EJÉRCITO  
DE TIERRA EN 2024

---



MINISTERIO  
DE DEFENSA



Catálogo de Publicaciones de Defensa  
[publicaciones.defensa.gob.es](http://publicaciones.defensa.gob.es)



Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado  
[cpage.mpr.gob.es](http://cpage.mpr.gob.es)

Edita:



Paseo de la Castellana 109, 28046 Madrid

© Autor y editor, 2026

NIPO 083-26-096-X (edición impresa)

ISBN 978-84-1083-145-2 (edición impresa)

Depósito legal M 9063-2026

Fecha de edición: mayo de 2026

Maqueta e imprime: Imprenta Ministerio de Defensa



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.

Las opiniones emitidas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor de la misma.

Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del copyright ©.

En esta edición se ha utilizado papel procedente de bosques gestionados de forma sostenible y fuentes controladas.

[publicaciones.defensa.gob.es](http://publicaciones.defensa.gob.es)

[cpage.mpr.gob.es](http://cpage.mpr.gob.es)

NIPO 083-26-097-5 (edición en línea)

# ÍNDICE

---

<b>PRÓLOGO</b>	<b>7</b>
<b>REVISTA «EJÉRCITO»</b>	<b>9</b>
<b>OTRAS REVISTAS</b>	<b>37</b>
<b>MEMORIALES</b>	<b>64</b>
<b>BOLETINES</b>	<b>151</b>



## **«Publicaciones destacadas» 2024**

Dentro del programa editorial del Ministerio de Defensa, durante el año 2024, se han elaborado una gran cantidad de publicaciones de diversa índole y características.

Destaca, sobre todas ellas, la Revista «Ejército», que es la publicación profesional de pensamiento militar del Ejército de Tierra. Está asociada a los «Premios Revista Ejército», cuya creación se remonta a 1980, con el propósito de distinguir a los autores de los mejores trabajos y colaboraciones publicados en la revista durante el año anterior.

Sin embargo, existen otros artículos dentro de las publicaciones del programa editorial que merecen reconocimiento y deben ser destacados por su calidad e interés para el personal militar y civil interesados en los asuntos del ámbito militar.

Ese es el objetivo de la presente publicación: reconocer la calidad e interés del trabajo realizado por los autores, que no siendo ganadores del Premio «Revista Ejército», merecen un reconocimiento por los artículos elaborados y destacados en sus publicaciones específicas.



# REVISTA EJÉRCITO

---



**Coronel D. Pablo Julián García-Patos Herreros**  
por su artículo «LA REVOLUCIÓN SILENCIOSA DE LA INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL: ISRAEL DESPLIEGA LA SUYA EN GAZA»,  
publicado en el número 990.

**Teniente coronel D. Diego Jiménez Gavilán**  
por su artículo «PERFILANDO EL COMBATE FUTURO»,  
publicado en el número 990.



**Comandante D. Antonio Nistal Fernández**  
por su artículo «EL CONCEPTO DE GUERRA DE MANIOBRA EN EL  
ACTUAL CAMPO DE BATALLA. UCRANIA: UNA REFERENCIA PARA EL  
PRESENTE Y EL FUTURO», publicado en el número 992.



**Teniente coronel D. Fernando Fernández De La Cigüña Cantero**  
por su artículo «ADIENTRAMIEMNTO DE LOS GRUPOS LOGÍSTICOS:  
DE LAS MUSAS AL TEATRO»,  
publicado en el número 993.




# **LA REVOLUCIÓN SILENCIOSA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

## **ISRAEL DESPLIEGA LA SUYA EN GAZA**

---

**Julián García-Patos Herreros | Coronel de Infantería**



***«En un mundo donde la velocidad y la precisión son críticas, la inteligencia Artificial (IA) ofrece a los líderes militares la capacidad de tomar decisiones informadas en tiempo real, cambiando el curso de las operaciones y asegurando una ventaja competitiva sobre el enemigo»***

**General James Mattis, Ex-Secretario de Defensa de los EE. UU.**



## INTRODUCCIÓN

En el teatro de operaciones actual, la IA emerge como la vanguardia tecnológica que está redefiniendo los paradigmas de la guerra moderna. En un mundo donde el dominio del campo de batalla se mide en milisegundos y la información del dato es tan crucial como el armamento convencional, la IA se erige como el factor determinante entre la victoria y la derrota.

Su capacidad para procesar datos a velocidades vertiginosas, anticipar movimientos del enemigo y optimizar recursos tácticos la convierten en el activo más preciado en el campo de batalla. Desde drones hasta sistemas de vigilancia avanzados, la IA no solo amplifica el poderío militar, sino que está redefiniendo por completo las estrategias de combate y defensa. En el complejo y conflictivo escenario de la guerra entre Israel y Hamás, la inteligencia artificial emerge como una herramienta crucial, sobre todo para Israel, la cual ha integrado con bastante éxito la IA en sus sistemas e infraestructura militares para mejorar la precisión de sus ataques, minimizar bajas civiles y anticipar las tácticas de Hamás.

Se entiende por IA aplicada a las capacidades militares como la combinación de elementos y técnicas que, implementados sobre estas, poseen la facultad de aprender, modificar y adaptar automáticamente el comportamiento de uno o más sistemas de los que componen cada una de esas capacidades, de acuerdo con la evolución del entorno operativo<sup>1</sup>. Entre las potenciales ventajas operativas más significativas de aplicación de la IA en los ejércitos, y utilizadas en esta guerra principalmente por Israel, cabe destacar:

- Optimización en la toma de decisiones analizando grandes cantidades de datos relevantes y proporcionando análisis rápidos y precisos y con capacidad prospectiva de estimar posibles efectos.

- Mejora de la seguridad en numerosos ámbitos: en el ciberespacio, anticipando la defensa de los sistemas propios ante ataques enemigos, preparando ataques contra sistemas de posibles adversarios en función de sus vulnerabilidades en los sistemas de armas.
- Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR) analizando gran cantidad de datos e imágenes y usando patrones de comportamiento.
- Logística: mantenimiento predictivo, disponibilidad de rutas y gestión de municiones.
- Automatización de tareas rutinarias para optimización del recurso humano.
- Implementación de vehículos autónomos a través de la navegación, la orientación y el control para aliviar a las fuerzas militares de tareas repetitivas. Con capacidad de operar en circunstancias y entornos peligrosos.
- Identificación automática de objetivos.
- Utilización mediante simuladores de entornos virtuales más realistas para predecir posibles escenarios.



Actualmente Israel es líder en el desarrollo de la Inteligencia Artificial, solo detrás de EE. UU. y China, donde su mayor fortaleza reside en la conexión entre el sector Defensa y el digital del país. En la actualidad cuenta con una cuota aproximada del 11 % del mercado de IA con solo 8,5 millones de ciudadanos. Más de 300 multinacionales tecnológicas, como Intel, Microsoft, Broadcom, Cisco, IBM y ENC, tienen centros de I+D en Israel, representando aproximadamente el 50 % del gasto en I+D del país. Además, cerca del 10% de las empresas emergentes tecnológicas del mundo tienen su sede en Israel<sup>2</sup>.

Las Fuerzas de Defensa de Israel (IDF, por sus siglas en inglés) llevan mucho tiempo labrándose una reputación de ejército digital. La guerra de mayo de 2021, cuarta guerra de Gaza, que duró once días, se puede considerar la «primera guerra de IA» que libró Israel, donde utilizó el big data y técnicas de aprendizaje automático (*Machine Learning*) en sus sistemas de defensa y ataque, basándose en tecnología disponible en el mercado civil y adaptándola para sus fines militares. En este

mismo año, Amazon Web Services y Google Cloud firmaban un contrato millonario para proporcionar tecnología en la nube al Gobierno y al Ejército israelí con el objetivo de potenciar la infraestructura de gestión y almacenamiento de datos necesaria para sus sistemas de IA.

Desde entonces, la evolución de la IA de Israel ha sido exponencial, con tecnología propia y desarrollada junto a empresas civiles.

La actual guerra, que Israel ha denominado operación Espada de Hierro, se desencadenó como consecuencia del ataque terrorista a gran escala que lanzó Hamás el 7 de octubre de 2023 contra Israel, donde se asesinó a más de 1200 personas y más de 130 personas fueron tomadas como rehenes<sup>3</sup>. Este conflicto bélico ha supuesto para la tecnológica IDF una oportunidad sin precedentes para desplegar sus sistemas de IA en una zona de operaciones mucho más amplia y poder «entrenarlos» constantemente, convirtiéndose cada vez en más «inteligentes». Este aspecto, que pasa desapercibido, es, sin duda, una de las claves del éxito para Israel en esta guerra.

### LA FÁBRICA DE OBJETIVOS: PLATAFORMA TOTAL DE IA

En este conflicto, Israel ha desplegado «*Habsora*» («*El Evangelio*», en castellano, o «*The Gospel*», en inglés, cuyo embrión fue utilizado en la guerra de 2021), una plataforma de IA, donde sus algoritmos gestionan cantidades enormes de datos y los traduce en objetivos para el ataque, aunque estén ocultos entre civiles, acelerando de manera significativa el proceso de decisión.

*El Evangelio* está dirigido y controlado por una unidad secreta de «generación de objetivos» de la inteligencia israelí, formada por cientos de militares adiestrados en inteligencia artificial, y que se está mostrando crucial en la respuesta contra las fuerzas de Hamás.

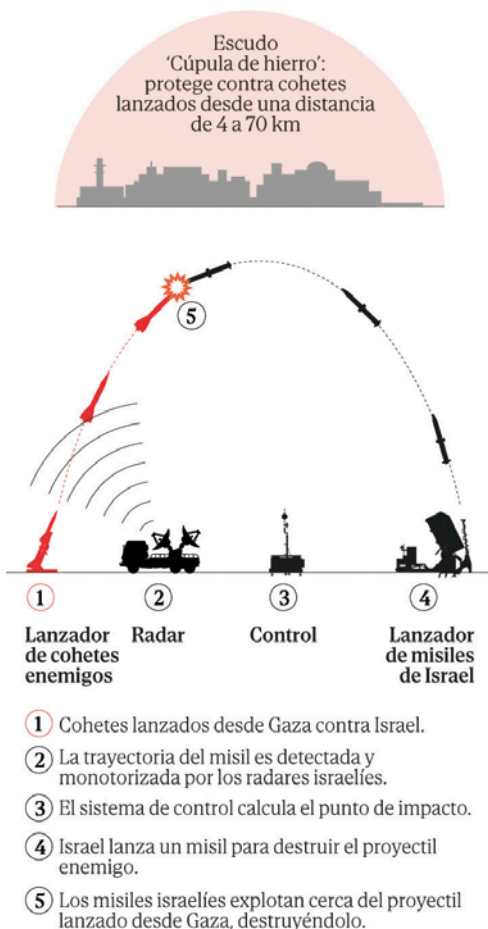
Esta unidad fue creada en 2019 dentro de la dirección de inteligencia de las IDF con la finalidad fundamental de resolver un problema crónico que aquejaba a las fuerzas armadas israelíes en sus operaciones anteriores en Gaza: las fuerzas aéreas se quedaban una y otra vez sin objetivos que atacar. Sus operaciones son confidenciales.

El tsunami de datos que se introducen en *El Evangelio*, como cualquier sistema de IA para ayudar en la generación de objetivos, suelen ser de fuentes muy diversas: datos en Inteligencia de Señales (SIGINT), Inteligencia Visual (VISINT), Inteligencia Humana (HUMINT) e Inteligencia Geográfica (GEOINT), pero el elemento diferenciador de todos estos sistemas es el algoritmo de IA que manejan estos grandes volúmenes de datos, que, en el caso de *El Evangelio*, es capaz de elaborar mapas interactivos para el movimiento de las tropas propias y marcar las posiciones de Hamás. La «fábrica de objetivos» se complementa con el sistema *Fire Factory*, el cual crea el plan óptimo con la lista de objetivos para los ataques aéreos, donde incluso sugiere las municiones adecuadas para alcanzar diferentes tipos de blancos. *El Evangelio* y *Fire Factory* están diseñados para acelerar el proceso de toma de decisiones y optimizar la eficiencia, ahorrando en recursos materiales, humanos y en tiempo, y aumentando la eficacia



Cúpula de Hierro

### EL SISTEMA ANTIMISILES DE ISRAEL 'CÚPULA DE HIERRO'



de los ataques aéreos. Cada objetivo marcado contiene un archivo con una puntuación de daños colaterales que estipula cuántos civiles es probable que mueran en un ataque. *Fire Factory* no es completamente autónomo, sino que es un sistema supervisado donde la decisión de atacar es responsabilidad de un ser humano, tomándose decisiones sobre objetivos con consecuencias de vida o muerte. Entramos, sin duda, en la encrucijada entre el progreso tecnológico y las complejidades éticas, donde encontramos la difuminación de responsabilidades, acentuado aún más por el gran número de bajas civiles gazatíes al inicio del conflicto. Está claro que, incluso cuando los humanos están a cargo, existe el riesgo de que desarrollen un «sesgo de automatización» y «confíen excesivamente en los sistemas, que llegan a tener demasiada influencia sobre decisiones humanas complejas»<sup>4</sup>. A medida que el conflicto progresa, el número de bajas civiles relacionadas con la selección de objetivos disminuye gradualmente, donde una de las razones es el aprendizaje inteligente de estos algoritmos. La «productividad» de la «fábrica» ha pasado de poder concretar cincuenta

objetivos al año a identificar cien al día, de los cuales el 50 % son atacados (fuentes IDF).

Todo lo anterior hace de *El Evangelio* y *Fire Factory* una «plataforma total» de IA, ya que aprovecha todas las potenciales ventajas operativas más significativas de la aplicación de esta tecnología expuestas en el primer apartado del artículo.

### LA CÚPULA DE HIERRO

La «Cúpula de Hierro» es un sistema de defensa aérea de corto-medio alcance desplegado en varias zonas de Israel para contrarrestar ataques con misiles, cohetes, proyectiles de artillería, drones y otras amenazas aéreas lanzadas por Hamás desde Gaza. Cada lanzador que compone la Cúpula cuenta con tres elementos: el radar de detección y seguimiento, el control de gestión de batalla y armas, y el propio lanzador de misiles, armado con veinte misiles Tamir.

Este sistema actualmente está mejorado con IA. Su funcionamiento implica la utilización de aprendizaje

FUENTE: Elaboración propia.  
EL MUNDO

automático y análisis predictivos para identificar y neutralizar los proyectiles. Para su aprendizaje tiene en cuenta diversas variables como la velocidad, las condiciones meteorológicas y el tamaño del proyectil, para calcular con precisión su trayectoria y el posible punto de impacto. La tecnología del lanzador hace un seguimiento automático y sin intervención humana, diferenciando entre misiles que fallan su blanco y los que pueden llegar a zonas urbanas o estratégicas, momento en el cual dispara automáticamente el misil Tamir, neutralizándose la amenaza en el aire. El nivel eficacia es superior al 90 % (fuente IDF). Israel dispone de al menos diez baterías, las cuales están compuestas por tres o cuatro lanzadores<sup>5</sup>.

Al inicio del ataque de Hamás la «casi infalible» cúpula no funcionó como se esperaba, ya que pudo disparar más de 3200 cohetes en rápida cadencia y poco espacio de tiempo, aspecto que desbordó la capacidad de respuesta de los lanzadores del sistema (fuente IDF). Hamás dispone de cohetes de corto alcance Qassam, de aproximadamente diez kilómetros, y de cohetes de mediano alcance, como el M-75 o el J-80, que pueden llegar hasta Jerusalén y Tel Aviv. Ningún sistema es infalible, pero lo que es indudable es que la Cúpula de Hierro se ha enfrentado eficazmente a múltiples ataques durante esta guerra.

## VENTAJA TECNOLÓGICA DE ISRAEL: OTROS USOS DE SU IA

El ejército israelí utiliza vehículos autónomos con capacidad ISR y para operar en circunstancias y entornos peligrosos. Drones o vehículos aéreos no tripulados (UAV) como el **Golden Eagle**, desarrollado por técnicos militares, utiliza IA para rastrear y fijar el objetivo de forma autónoma, gracias a un sistema de estabilización y adquisición de objetivos que se apoya en sofisticadas capacidades de visión y de algoritmos de seguimiento avanzados que garantizan impactos precisos en tierra o aire, independientemente de las condiciones de iluminación, contra objetivos que incluyen personas o vehículos tanto en estacionario como en movimiento<sup>6</sup>. Desde que se utilizaron por primera vez en la guerra en 2021, estos aparatos fueron mejorados y ahora, además de su capacidad de ataque, proveen permanentemente de información VISINT a *El Evangelio*.

También en 2021, Israel desplegó una serie de **todoterrenos de vigilancia robotizados** que ayudan a patrullar la frontera de la Franja de Gaza. Además, las IDF cuentan con el sistema *Star Track* que, desarrollado por el ejército, utiliza cámaras distribuidas a lo largo de la frontera entre Israel y la Franja para controlar el territorio. La inteligencia artificial integrada en el sistema permite identificar personas y objetos de manera autónoma.

Este algoritmo ha sido entrenado mediante la evaluación de miles de horas de imágenes.

La compañía «Israel Aerospace Industries» (IAI) ha fabricado un **vehículo submarino autónomo** (Autonomous Underwater Vehicle o AUV), **BlueWhale**, diseñado para la realización de inteligencia sobre la superficie del mar, detección de objetivos bajo el agua, recopilación de inteligencia acústica y, también, con capacidad de buscar y detectar minas navales en el lecho marino, todo con implementación de IA en muchos de sus sistemas. Tiene, además, capacidad de transferir los datos recopilados en tiempo real a los puestos de mando<sup>7</sup>. Según fuentes IDF, ha completado «miles de horas de operaciones» en esta guerra.

La red de túneles de Hamás, llamada «el metro», con una supuesta longitud de más de 500 km<sup>8</sup>, ha sufrido graves daños fundamentalmente por los ataques aéreos designados por la *Fire Factory*. Con análisis de datos de inteligencia y tecnología de big data, se ha mapeado parte de esta red, obteniendo detalles sobre la profundidad y ubicación de los túneles. Por tierra, vehículos autónomos y robots exploran los túneles y ayudan a los soldados en este entorno peligroso. Aunque no se ha destruido por completo, partes críticas han sido afectadas, dificultando su uso futuro por Hamás y eliminando una importante ventaja estratégica del grupo.

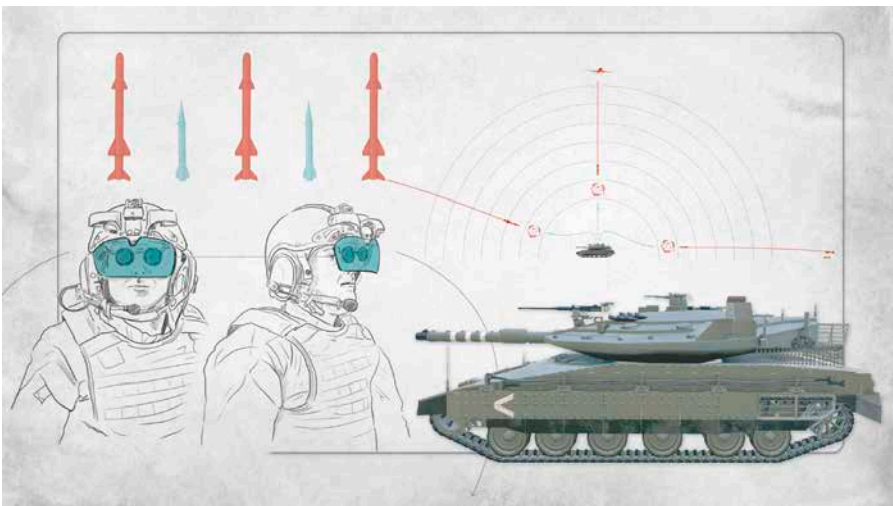
Con respecto a la integración de la IA en sistemas de armas, el Ejército israelí está utilizando la nueva generación del carro de combate Merkava IV en los complicados escenarios urbanos de la Franja de Gaza, que destaca de las versiones anteriores por el uso de IA. Este modelo se distingue por características como el casco con sistema *Iron Vision* de la empresa Elbit Systems, que brinda una vista de realidad virtual 360° de día y noche, facilitando la navegación y operación del carro. Además, cuenta con un ordenador de misión «inteligente» que administra tareas del vehículo, aliviando la carga de trabajo de la tripulación y mejorando la precisión al localizar y atacar objetivos en el campo de batalla. El halo de indestructible lo culmina con sistema defensivo autónomo



Helicóptero autónomo Golden Eagle



Todoterrenos robotizados que vigilan la frontera de la Franja



Merkava IV con iron visión y sistema trophy. Fuente: RTVE

activo *Trophy* de la empresa Rafael, compuesto por un conjunto de mirirradares que generan una esfera constante de detección, y que son también fundamentales en el combate urbano, al proteger al vehículo contra ataques de misiles y granadas anticarro (9). La combinación de estas tecnologías, junto con otros recursos como dispositivos de vigilancia y drones, proporciona al Ejército israelí una poderosa herramienta para enfrentar la guerra urbana en la Franja de Gaza.

Se está utilizando la IA generativa por ambos bandos. En este escenario altamente volátil, donde la propaganda y la desinformación son armas tan poderosas como los misiles, la IA generativa se ha convertido en una herramienta de influencia y manipulación sin igual. Desde

la creación de contenido multimedia falso hasta la generación de narrativas sesgadas, ambas partes en conflicto han recurrido a algoritmos avanzados para moldear la percepción pública y ganar apoyo tanto propio como internacional. En este contexto, la batalla por la narrativa se libra en el nuevo campo de batalla digital. También se sabe que Israel tiene enormes inversiones en el desarrollo de sistemas de armas autónomas letales (LAWS) que podrían también tener alguna prueba en esta guerra tan asimétrica, más cuando aún no hay ninguna legislación para su control. Estos son apenas algunos de los elementos basados en la inteligencia artificial que se conocen. Hay muchos más en desarrollo y que seguramente tendrán su primera experiencia en esta guerra.

## CONCLUSIONES

Las municiones, las plataformas y las fuerzas armadas son las partes más visibles de cualquier guerra. Menos visibles, pero no por ello menos importantes, son las capacidades que las unen, mostrándose cada vez más la IA como la capacidad diferenciadora de esta unión. La IA ya está presente, de una forma u otra, en casi todas las guerras del mundo, y la podemos considerar como una revolución silenciosa por su integración gradual, invisibilidad, cambios sutiles en la forma de hacer la guerra, desarrollo continuo e impacto por sus muy diversas aplicaciones. Las lecciones que nos da esta guerra y que seguro son aplicables a otras en curso como la de Ucrania y Rusia son:

- La guerra del dato: mientras la filosofía de la guerra se ha mantenido intacta, los medios para conseguir sus fines han ido evolucionando. Ahora el arma decisiva es el dato de calidad que pueda entrenar los potentes algoritmos IA. Recordemos que sin datos no hay IA. Actualmente, el campo de batalla se ha convertido en áreas de entrenamiento de los algoritmos de IA.
- Las necesarias interconexiones entre las empresas tecnológicas privadas y de la defensa, desempeñando un papel cada vez más importante en la guerra. En el panorama actual, la distinción entre la tecnología utilizada en aplicaciones civiles y la empleada en contextos militares se está volviendo cada vez más difusa.
- No es (solo) la tecnología, sino cómo se usa y se integra.
- La tecnología en sí misma no es intrínsecamente buena o mala; es la forma en que se emplea y se integra en una organización militar lo que asegura el éxito de estas nuevas tecnologías. El ejército israelí está demostrando la eficacia del tándem inteligencia-tecnología, al ser capaz de integrar nuevos sistemas de armas y la IA en sus operaciones y aprovechar su potencial al máximo posible.



Imagen falsa creada por IA generativa

Esta guerra esboza el futuro automatizado de los conflictos bélicos en la era de la inteligencia artificial.

- Disquisición ética: superioridad militar vs. bajas civiles. El uso de algoritmos para la selección de objetivos y la toma de decisiones en el campo de batalla plantea dilemas éticos sobre la proporcionalidad y responsabilidad.
- Uso generalizado de la IA generativa, que se muestra no solo

como arma, sino también como escudo, y donde la verdad se convierte en la primera víctima de una guerra. Este tipo de tecnología hace que todos podamos ser combatientes a título individual en cualquier guerra.

Empezamos el artículo con una cita de general James Mattis sobre la esencia de la guerra actual y futura, y vamos a acabarlo con una célebre cita de Sun Tzu sobre la esencia de la guerra en sus orígenes: «La rapidez es la esencia de la guerra» (Sun Tzu, El arte de la guerra).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Concepto del JEMAD sobre la IA en las FAS. Países líderes en inteligencia artificial; <https://resetmarketingdigital.com/paises-lideres-inteligencia-artificial>
2. Israel actualizó la cifra de muertos en los atentados de Hamás; <https://www.nytimes.com/es/2023/11/13/espanol/israel-bajas-guerra.html>
3. Dra. Marta Bo, Instituto Internacional de Estocolmo para la Investigación de la Paz.
4. Cómo funciona el Domo de Hierro, el poderoso escudo antimisiles de Israel; <https://www.bbc.com/mundo/articulos/c9redye7el9o>
5. «Steadicopter and Smart Shooter unveil the Golden Eagle – a groundbreaking RUAS with precision hit capabilities utilizing the SMASH technology». European Defense Review.
6. «Israel Aerospace Industries and ATLAS ELEKTRONIK unveil a joint development integrated in the BlueWhale unmanned submarine». European Defense Review.
7. Cómo es el «Metro de Gaza», la extensa red de túneles secretos construidos por Hamás y por qué es tan importante en su estrategia militar; <https://www.bbc.com/mundo/articulos/cv20qpr00q5o>
8. «Israel starts delivering the 5th Gen Merkava Barak tank to its armoured units»; European Defense Review. ■



Por tierra, robots y soldados limpian «el metro»

# PERFILANDO EL COMBATE FUTURO

---

Diego Jiménez Gavilán | Teniente Coronel de Infantería. DEM



La finalidad de este artículo, es presentar los atributos del nuevo campo de batalla que se está configurando con la guerra de Ucrania y de Gaza (transparente, digital, letal y extendido) y a partir de ahí analizar cómo están evolucionando las formas de combatir (combate profundo, por la protección, próximo interarmas robotizado y de degradación). Para ello se analizará cómo irrumpen en las capacidades militares las nuevas tecnologías emergentes y disruptivas, con especial atención a la Inteligencia Artificial, los sistemas no tripulados y autónomos, las tecnologías de la información y de la comunicación y las municiones inteligentes. A partir de este análisis se ofrecerán unas claves para entender el futuro de la Defensiva y de la Ofensiva.



## INTRODUCCIÓN

Al comenzar a escribir estas líneas, se cumplen 705 días del comienzo de la guerra de Ucrania y 115 del de la guerra de Gaza.

El hecho de que ninguno de estos conflictos esté aún cerrado nos puede llevar a pensar que es mejor esperar para extraer lecciones aprendidas, pero el problema es que ni la planificación ni la preparación pueden esperar, sobre todo ante la evidencia de que el escenario operativo está evolucionando a un ritmo frenético.

Por mucho que la guerra convencional haya vuelto y mantenga gran parte de su esencia, hay señales que nos indican cambios en la configuración del campo de batalla que implicarán seguramente una evolución en las formas de combatir. Estos cambios tienen que ver sobre todo con la irrupción de ciertas tecnologías emergentes y disruptivas. Presentar y analizar de manera preliminar estos cambios y su posible evolución desde un punto de vista terrestre es la finalidad de este artículo.

## CONFIGURACIÓN DEL NUEVO CAMPO DE BATALLA

### Campo de batalla transparente

Nada, o casi nada, puede escapar hoy a los «ojos» ubicuos de los drones y los satélites, que se han convertido en una parte esencial del campo de batalla y otorgan una información valiosa al que los emplea, ejerciendo de «espada de Damocles» para el que los padece. Su punto débil reside en su operatividad limitada y en las condiciones meteo, pero estos sensores se complementan con los avanzados radares de apertura sintética, los radares acústicos, los medios de lectura electromagnética y los nuevos sistemas de visión nocturna e infrarrojos.

En la primera fase de la guerra de Ucrania, se ha demostrado que son especialmente sensibles para observar y detectar los Puestos de Mando<sup>1</sup> (PC) y los centros logísticos, ya que dejan una huella visual, acústica, térmica y electromagnética característica que atrae a los drones y a otros sensores como la miel a las moscas. Se puede decir que todo objeto en el

nuevo campo de batalla proyecta una firma física o virtual que lo delata y que es detectada por la ingente cantidad de sensores desplegados en labores de Inteligencia de Imágenes (IMINT), de Señales (SIGINT), Electromagnética (ELINT), etc. En el futuro es de esperar que esta transparencia<sup>2</sup> vaya en aumento, aunque la tecnología también buscará y seguramente encontrará medios para camuflar, disfrazar y mitigar las mencionadas huellas.

### Campo de batalla inteligente

El campo de batalla de Ucrania se puede considerar ya como digital a la vista de la red de fuegos ucraniana, basada en la aplicación para móviles Kropyva<sup>3</sup>, el software D<sup>4</sup> y su conexión con su constelación satelital Starlink, pero el futuro campo de batalla no solo será digital, sino además inteligente<sup>5</sup>.

Las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TIC) están revolucionando la función táctica de Mando, ya que permiten conectar todos los elementos del campo de batalla gracias a los satélites, las redes 5G y, en breve, las nubes de combate.



## Campo de batalla letal

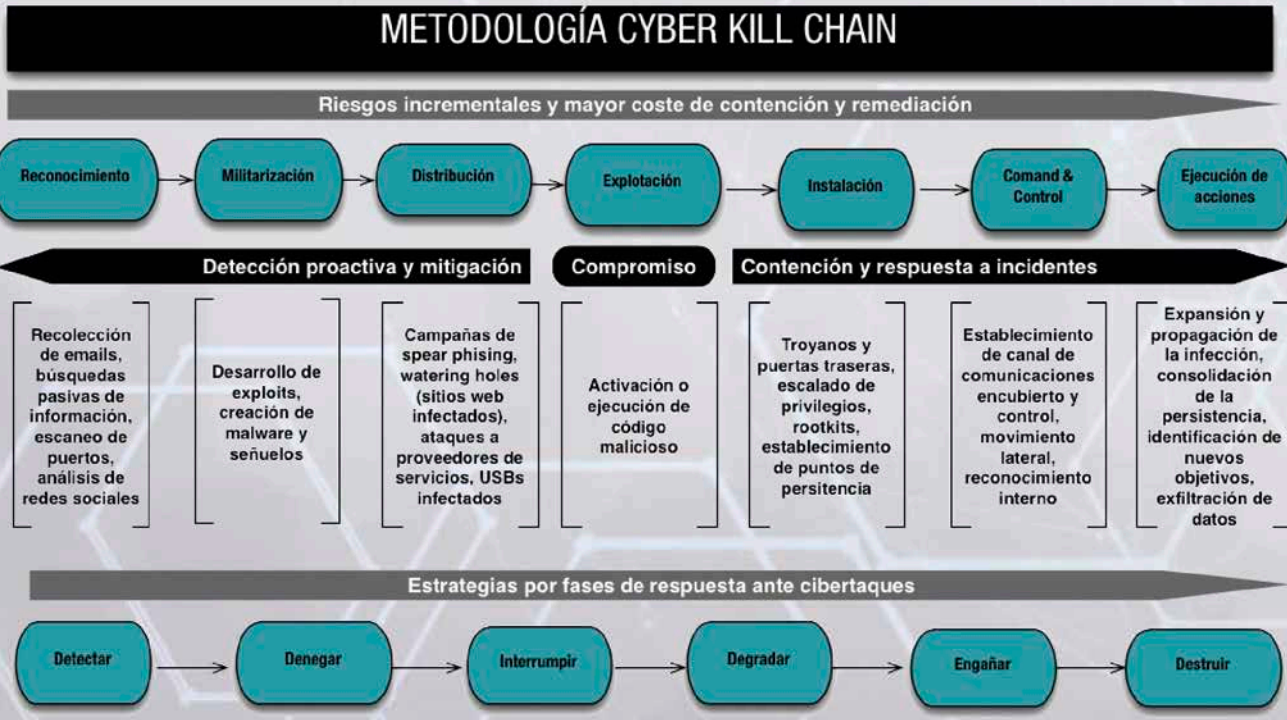
Si todo elemento del campo de batalla es observable y detectable y sus coordenadas pueden pasar de manera inmediata al efector más conveniente, eso lo convierte en fácilmente batible. Si a esto unimos el enorme arsenal de efectores multidominio a disposición, nos encontramos ante un campo de batalla más mortal que nunca. Este arsenal lo conforman los nuevos efectores de los ámbitos virtuales y los elementos clásicos de la artillería (cañón y cohete), cuyo empleo en masa por parte de Rusia está causando la mayor parte de las bajas ucranianas. A esta artillería clásica hay que unir la más moderna, representada por las municiones inteligentes (proyectiles, misiles, cohetes, *loitering*...), que han sido especialmente utilizadas por Ucrania, compensando la inferioridad numérica de bocas de fuego con una mayor precisión, aunque a un mayor coste y con la servidumbre de su vulnerabilidad a los ataques de Posicionamiento, Navegación y Tiempo (PNT).

Pero, si hay un elemento que está cambiando de forma preocupante el ecosistema del campo de batalla, ese es el dron.

Estos elementos se convierten en sensores que pasan información y datos que se procesan automáticamente y quedan a disposición de los «decisores» (PC fundamentalmente) o de los «efectores» (cualquier medio capaz de actuar por el fuego en su sentido más amplio). Este sistema hiperconectado es la base de lo que se conoce como *kill chain*<sup>6</sup> y que ya empieza a evolucionar al concepto *web chain*<sup>7</sup>.

Pero, para que esta cadena/red se nutra de información de calidad, se precisa su datificación, su procesamiento, su almacenamiento, su

interoperabilidad y su disponibilidad ubicua. En un futuro, cualquier sensor o decisor conectado y con el perfil de información adecuado podrá disponer de los datos que requiera, independientemente de su localización o el dominio en el que opere. Finalmente, estamos ante un campo de batalla que tiende hacia la automatización de las tareas, los procesos y las decisiones. Se espera que cada vez se basen menos en la inteligencia humana y más en la Inteligencia Artificial (IA), que debemos ver como una tecnología potenciadora, transformadora y transversal que afectará a todas las funciones tácticas.



La guerra de Ucrania, el ataque de Hamás a Israel y los ataques de los hutíes a la flota de EE. UU. demuestran que, además de sensores de última generación, son unos magníficos efectores, baratos y simples, extraordinariamente difíciles de defender, muy precisos y con un enorme margen de mejora debido a su *software* liberalizado.

En los próximos años, la letalidad del campo de batalla aumentará porque la *kill web* será más rápida y precisa, con base en la autonomía del campo de batalla, una cadena de sostenimiento capilar y predictiva y una mejora de los efectores, con especial atención al uso de masas distribuidas de drones y a su probable empleo en forma de enjambres.

### **Campo de batalla extendido**

La guerra de Ucrania y sus preliminares han puesto de manifiesto la teoría de las operaciones multidominio y la competición estratégica. La batalla se lleva a cabo en todos los ámbitos de operación, físicos y no físicos: se combate por el terreno, el espacio aéreo, la costa, los núcleos urbanos, el espectro electromagnético, el espacio, el ciberespacio y la percepción de la población. La «confrontación» es permanente en territorio nacional (TN) y en zona de operaciones (ZO), y se ve condicionada por los países aliados, neutrales y contrarios. Los civiles participan cada vez de forma más activa en el «combate», proporcionando información de objetivos a través del móvil y redes sociales; la logística y los ingenieros se externalizan cada vez más ante la amplitud del frente y el aumento de la cadena de suministros, por no hablar de la contribución en el ámbito cognitivo y las operaciones en el ciberespacio de *influencers*, *hackers* y ciudadanos voluntarios<sup>8</sup>.

Podemos decir que el combate se ha expandido a más dominios y más ámbitos —del nivel militar al civil, de ZO a la retaguardia en TN— y la confrontación se extiende a lo largo de todo el espectro del conflicto, desde el tiempo de paz hasta el de crisis y guerra, pasando por la denominada zona gris. Esta tendencia irá en aumento por la influencia que los nuevos dominios



espacial, ciberespacial y electromagnético tendrán en la batalla aeroterrrestre y por el impacto que la información y la desinformación, nutrida a través de las redes sociales y con apoyo de la IA, tendrá en los combatientes, los ciudadanos y sus líderes.

## **EVOLUCIÓN DE LAS FORMAS DE COMBATIR**

### **Combate en profundidad**

Como se está viendo en Ucrania, la tecnología incipiente, los nuevos efectores y sus municiones inteligentes permiten ya hoy atacar al enemigo con precisión en la profundidad de su despliegue. Apoyados por las capacidades sensoriales ya mencionadas, los nuevos efectores permiten alcanzar con precisión la artillería, las reservas, los PC, los sistemas de comunicación, las rutas y los centros logísticos adversarios. En esta pugna desempeñan un papel fundamental los lanzacohetes, las municiones extendidas y los misiles balísticos y de crucero tanto occidentales como rusos<sup>9</sup>. Otros efectores que podrían constituirse en un *game-changer* son los misiles supersónicos, que amplían la capacidad de los tradicionales con unas trayectorias menos predecibles.

Dentro de este combate profundo debemos incluir las capacidades de operaciones especiales y paracaidistas, que seguirán siendo una amenaza constante para la retaguardia enemiga. Su evolución pasa seguramente por incorporar medios no

tripulados y autónomos (UAV, UGV), *loitering*, armas de apoyo embarcadas, guerra electrónica (EW) y telecomunicaciones satelitales. Estos combatientes necesitarán uniformes especiales, medios de apoyo a la movilidad y a la supervivencia adicionales que les permitan sobrevivir y combatir aislados por un tiempo limitado.

No se espera una evolución drástica de las capacidades de aviación del ET de transporte y maniobra asociadas, salvo en sus requerimientos de telecomunicaciones y EW. Sí parece intuirse una tendencia a que las misiones de reconocimiento y ataque sean acometidas por medios más ligeros y versátiles, incorporando progresivamente medios UAV tripulados y autónomos como primera línea en contacto con el enemigo.

### **Combate por la protección**

Ante la realidad de un campo de batalla transparente, inteligente y letal donde uno puede ser batido incluso en la profundidad del despliegue, el primer combate que toda unidad debe acometer es el de su propia protección y supervivencia. La primera consigna es la movilidad y la dispersión para no ser fijado y no ofrecer un objetivo rentable a los sensores de rastreo y sus efectores asociados, principalmente drones. Disminuir la huella física, térmica y virtual es esencial, especialmente para los PC y los centros logísticos, pero es igualmente prohibitivo hacer grandes concentraciones de unidades o personal.

Como acciones complementarias, el camuflaje y la ocultación se antojan imprescindibles, si bien estos han de ser tridimensionales e incidir en la amenaza cenital que suponen los drones. Pero con estas medidas no bastará y será necesario dotarse de medios y tecnología de protección activa y pasiva que oculten o modifiquen nuestra firma, induciendo al engaño mediante señuelos físicos, virtuales o electromagnéticos.

Sin olvidar la protección C-IED y NBQ, que no desaparecen, el mayor reto inmediato es dotarse de capacidades ubicuas antidron, así como configurar y diseñar los nuevos PC y los destacamentos logísticos<sup>10</sup>, cada vez más móviles, reducidos, austeros, distribuidos y protegidos.

### **Combate próximo interarmas robotizado**

La disponibilidad y la democratización de la tecnología y sus armas asociadas otorgan a cualquier contendiente un gran poder de destrucción, pero la disponibilidad de efectivos disminuye de manera proporcional a la tolerancia a las bajas. A esto hay que añadir los grandes frentes por cubrir y los altos costes de los grandes sistemas de combate decisivos aún vigentes —carros de combate (CC), vehículos de combate de infantería (VCI), de caballería (VCC) y zapadores (VCZ) y helicópteros de ataque—, todo lo cual hace que el combate próximo sea muy arriesgado en términos de bajas humanas y materiales. Esta es una posible lectura que explica la estabilización del frente en Ucrania y las numerosas bajas causadas al principio de la contienda entre las unidades pesadas. La solución futura probablemente sea emplear en vanguardia agrupaciones operativas versátiles, móviles, potentes y equilibradas que estén conformadas por CC, VCI, VCC, VCZ y personal desembarcado y sean apoyadas por morteros embarcados, EW y fuegos de artillería, con elementos próximos de mando y control y sostenimiento. Pero lo que será imprescindible en el combate próximo será la combinación de los medios no tripulados y autónomos (UAV y UGV) con la maniobra de la infantería, la

caballería y los zapadores. Ninguna unidad de maniobra se moverá sin el apoyo simultáneo de estos, especialmente drones, otorgando tiempo, espacio, información, inteligencia, protección y fuegos como punta de lanza aeroterrestre de sus respectivos despliegues.

### **Combate de degradación (tecnológica)**

Otra de las consecuencias de la democratización de la tecnología es la simetría entre contendientes y la pugna por el espacio electromagnético, el espacio y el ciberespacio. La mencionada inteligencia del campo de batalla hará a las fuerzas muy dependientes de sus aplicaciones de IA y sus algoritmos, las telecomunicaciones y los medios satélites, con sus medios PNT asociados, lo cual implica que serán atacados, perturbados e incluso neutralizados al convertirse en objetivos principales. Degradar las capacidades tecnológicas del adversario incidirá de manera sistémica en el nuevo combate (campo de batalla inteligente, transparente y letal), pero especialmente en el Mando y Control y en la precisión y la rapidez de la red de fuegos. Ante esta nueva realidad, debemos dotarnos de medios tecnológicamente resilientes y establecer procedimientos redundantes ante la posibilidad más que probable de tener que operar en entornos degradados.

Pero con esto no será suficiente. Debemos prepararnos para ser nosotros quienes degrademos ese entorno, buscando despojar al adversario de la ventaja tecnológica, si no permanentemente, al menos por un periodo de tiempo y en un espacio limitados como condición necesaria para pasar a la ofensiva. Especialmente importante será la lucha por conocer el sistema de IA adversario, pues posiblemente sugerirá las líneas de acción. Conocer cómo piensa y actúa la IA adversaria será casi tan importante como conocer a su comandante. La decepción y el engaño tomarán la forma del envenenamiento de las bases de datos que nutren la IA adversaria, induciendo de este modo a un error transversal que afecte a todo su sistema de combate integral multidominio.

### **La querencia hacia la defensiva**

La transparencia y la letalidad del campo de batalla, los requerimientos asociados de protección, movilidad, ocultación y enmascaramiento, la falta de disponibilidad de fuerzas y la dificultad para concentrarlas son impedimentos que presentan una ecuación difícil de resolver y empujarán a ambos combatientes a decantarse por la defensiva y a buscar la fortificación y la protección en el medio urbano casi de forma intuitiva. Al ser la población el objetivo fundamental de las operaciones, los núcleos urbanos serán objetivos preponderantes y el combate en este ambiente, incluido el subterráneo, ganará protagonismo.

Otra aproximación defensiva será establecer Zonas Antiacceso y de Denegación de Área (A2/AD) en zonas clave, avenidas de aproximación o puntos sensibles para crear santuarios que no puedan penetrar ni el fuego enemigo ni sus medios de maniobra. Cuando sea necesario mantener un terreno a toda costa, se buscará una defensiva en frente y profundidad con obstáculos cada vez más complejos que podrán establecerse rápidamente merced a los nuevos sistemas de dispersión de minas (incluido el *loitering*) y UGV de contramovilidad y que, a pesar de la ausencia de fuerzas masivas, se sensorizarán y batirán con medios de fuego profundo. Esta «querencia hacia la defensiva» es ya un hecho en Ucrania y Gaza, por lo que son indispensables los fuegos multidominio para constituir o romper zonas A2/AD y las unidades de infantería ligera protegida especializadas en combate urbanizado y subterráneo, con capacidad de adherirse al terreno.

Se podría decir que en Ucrania el combate defensivo ha sido el preponderante y la táctica rusa de maniobrar para posicionar sus fuegos ha sido la más rentable. Salvo contadas excepciones, como las contraofensivas ucranianas de Jersón y Járkov, lo cierto es que la guerra de maniobra clásica ha sido poco exitosa, posiblemente como consecuencia de un campo de batalla transparente y letal, especialmente para el que se mueve y concentra esfuerzos, condiciones básicas para la ofensiva.

## El ajuste de la ofensiva

Pero no pensemos que la próxima guerra será como la de Ucrania ni tampoco desechemos el concepto de Guerra de Maniobra, tan solo debemos pensar cómo ajustarlo al nuevo campo de batalla y a las nuevas formas de combatir.

Todo parte de elaborar un buen plan de operaciones multidominio, no solo conjunto. Debemos entender el nuevo combate, incluso el de pequeña unidad, como una pugna a nuestro nivel por los espacios que nos afectan en todos los ámbitos: mi terreno, mi espacio aéreo, el espacio electromagnético y ciber que me afecta y la mente de mis soldados y mis adversarios. A la intuición y la experiencia del jefe hay que añadir una IA robusta y resiliente que ayude a definir las líneas de acción propias y enemigas, una inteligencia precisa de objetivos (incluida la IA enemiga) y un plan de decepción asociado.

En segundo lugar, será necesaria una preparación por el fuego, de nuevo multidominio. Como hemos dicho antes, hemos de forzar al enemigo a combatir sin su ventaja tecnológica, con lo que el fuego en masa y preciso artillero deberá estar acompasado con acciones de EW y ciber contra su nube táctica y sus enlaces satélites para degradar su C2 y sus sistemas PNT.

En tercer lugar, será necesario emplear enjambres de drones o, en su defecto, de masas distribuidas de estos que penetren y rompan por saturación las defensas A2/AD o las posiciones defensivas enemigas y creen la primera brecha en el frente enemigo. Los enjambres podrán concentrarse sin ser detectados y serán capaces de operar de manera aislada y degradada, causar efectos importantes con cero bajas humanas y materializar la dirección principal de ataque o bien llevar al engaño a las defensas enemigas.

Finalmente, será necesaria una maniobra rápida y potente de organizaciones operativas interarmas robotizadas que conjuguen elementos no tripulados y autónomos con medios acorazados, mecanizados y desembarcados que tengan apoyos de combate de todas las funciones tácticas. Será vital estar dotados de medios protegidos y móviles que sean capaces de hacer fuego



en movimiento, así como que ciertos elementos de mando y sostenimiento estén distribuidos, protegidos y muy próximos al frente.

## CONCLUSIONES

Algunos sostienen que en la guerra de Ucrania la tecnología está siendo importante, pero no decisiva. Se podría decir más bien que en ella la calidad no está superando a la cantidad, pero eso puede ser porque ni las tecnologías ni las tácticas ni los procedimientos están lo suficientemente maduros, porque el enfrentamiento es profundamente simétrico y, por supuesto, porque la masa y la cantidad siempre importan. Lo que podemos afirmar es que este conflicto es de «transición tecnológica», no supondrá el fin de ninguno de los grandes sistemas de armas del campo de batalla —ni el carro de combate ni el helicóptero de ataque ni la artillería clásica— y estos seguirán siendo decisivos en la próxima guerra. Pero sí que hay indicios de cambios sustanciales en su modo de empleo que vienen motivados por una nueva configuración del campo de batalla, marcada esencialmente por la irrupción de las nuevas tecnologías, sobre todo las TIC, los sistemas no tripulados y autónomos, las municiones inteligentes y la IA.

La superioridad en el enfrentamiento futuro dependerá de cómo de rápido sepamos adaptarnos a estos cambios, sin olvidar que la ventaja que

da la tecnología es a la vez una vulnerabilidad, por lo que al final, como siempre, el factor humano marcará la diferencia en el campo de batalla, pero de este tema hablaremos en otra ocasión.

## NOTAS

1. Beagle, Milford, Slider, Jason C. y Arrol, Matthew R. «The graveyard of the command posts».
2. Frías Sánchez, Carlos Javier. *El campo de batalla futuro... que quizá es presente*.
3. Rivas, Santiago. «Kropyva: aplicación de artillería ucraniana», en *Pucarará Defensa*.
4. Fernández, Juanjo. «El arma más eficaz de los ucranianos no es la artillería, es este «Google Maps» de la guerra», en *El Confidencial*.
5. Pérez Martínez, Félix. «Del campo de batalla digital al campo de batalla inteligente».
6. Graham, Doug. «Army developing faster, improved data «kill chain» for lethal and non-lethal fires», en *US Army*.
7. «South Korea's «kill web» concept to neutralize North Korean threats», en *Indo-Pacific Defense Forum*.
8. «¿Quiénes son los Fellas de la NAFO? Los memes del perro animado vs la propaganda rusa», en *Ukrainer*.
9. Cózar Murillo, Beatriz y Colom Piella, Guillem. *La guerra de Ucrania II*.
10. *Conceptos de transformación de Fuerza 35*. Capítulos 4, 11 de mando y sostenimiento de la Brigada 35. ■

*«Paralizar el sistema nervioso del enemigo es, evidentemente, una forma de operación más económica que machacar su carne»*

LIDDELL HART<sup>1</sup>



# EL CONCEPTO DE GUERRA DE MANIOBRA EN EL ACTUAL CAMPO DE BATALLA

UCRANIA : UNA REFERENCIA PARA EL PRESENTE Y EL FUTURO

---

**Antonio Nistal Fernández** | Comandante de Artillería. DEM

Durante la mayor parte del siglo XX, la maniobra tuvo primacía en el pensamiento militar occidental. Sin embargo, el actual entorno operativo y la innovación tecnológica han asfixiado las condiciones y componentes que la «Guerra de Maniobra» requiere para existir. Como resultado, este concepto se ve igualado, si no superado, por el que vino a sustituir: la Guerra de Desgaste o Atrición. Hemos vuelto a ver en Ucrania un conflicto con fases similares a las batallas de la Primera Guerra Mundial.

Este artículo comienza con un breve repaso de los orígenes de la Guerra de Maniobra. Posteriormente, se exponen los motivos por los que muchos expertos creen que ha perdido su hegemonía. Después, y tomando como base el conflicto ruso-ucraniano con referencias a la historia de conflictos pasados, se pretende argumentar que la maniobra no ha alcanzado su punto culminante y puede coexistir, pese a unas condiciones aparentemente no favorables. Finalmente, se exponen unas reflexiones de cómo la maniobra debe adaptarse para prevalecer en el futuro campo de batalla.

## LA MANIOBRA, SUS ORÍGENES

El concepto de Maniobra vuelve a ser un tema de actualidad y debate. Podemos decir que surgió por una variedad de condiciones y razones. Los más fieles adeptos parten de las ideas de Sun Tzu sobre la importancia del engaño, de ganar sin luchar, evitando las fortalezas del adversario para explotar sus debilidades y atacar sus vulnerabilidades críticas. Al mismo tiempo, los entusiastas se basan en una serie de ejemplos históricos para demostrar que los planteamientos de la guerra de maniobra están en la base de la mayoría de las grandes victorias militares. Estos ejemplos incluyen las campañas de Alejandro Magno y Napoleón Bonaparte, la *Blitzkrieg* alemana, el desembarco de Inchon en la guerra de Corea y el éxito israelí en las guerras árabe-israelíes. Sin remontarnos tan atrás, podemos encontrar razones más recientes, como el debate en el seno de la OTAN de la década de los años setenta sobre las implicaciones de la superioridad cuantitativa de las fuerzas del Pacto de Varsovia. Los enfoques existentes hasta ese momento, ejemplificados en la entonces vigente doctrina de «Defensa Activa», se caracterizaban por ser demasiado estáticos y estar basados en el desgaste. Aplicarlos contra un enemigo que contaba con superioridad numérica y una gran potencia de fuego era la receta de una derrota casi segura. Otra razón la podemos encontrar en las lecciones aprendidas de la guerra del Yom Kipur (1973), en la que las fuerzas combinadas de varios países árabes actuaron casi de forma simultánea contra Israel, obligando a las fuerzas armadas de este país a utilizar una maniobra de líneas interiores para hacer frente a las amenazas convergentes sobre su territorio. Finalmente, surgió un cuerpo de pensamiento intelectual ejemplificado por autores como William Lind y el coronel John Boyd, que sugirieron conceptos para un nuevo enfoque.

William Lind, autor del famoso *Maneuver Warfare Handbook*, sigue siendo uno de los más fervientes defensores de la maniobra, cuyas virtudes ensalza. Sostiene que la guerra de maniobra no es nueva y afirma que el concepto es



La Batalla del Somme. Paradigma de la I GM

visible e influye en la conducción de la contienda desde la batalla de Leuctra en el año 371 a. C., en la guerra beocia. Tomando prestado el concepto del coronel John Boyd, Lind defiende que la guerra se rige por una «observación y orientación competitiva en el tiempo» (bucles OODA o ciclos de Boyd) y que cualquier actor que se mueva a través del ciclo de forma más rápida mantendrá el dominio sobre otros. Lind y Boyd sostienen que esta filosofía requiere una estructura de mando descentralizada y basada en un claro propósito porque, cuanto más tardan en fluir la información y las decisiones de un actor a través de la cadena de mando, menos tiempo tiene ese actor para procesar los ciclos de decisión. En su estudio sobre la guerra de maniobra, William Lind concluye que hay tres puntos de referencia: las órdenes tipo misión, el esfuerzo principal y la búsqueda de fortalezas y debilidades, lo que él denomina «superficies y vacíos».

En la segunda edición de la publicación PD1-001 (2021) del cuerpo doctrinal del Ejército de Tierra, se define la Maniobra como «el conjunto de actividades encaminadas al empleo de las fuerzas mediante la combinación del movimiento y el fuego



Guerra de maniobra. Obra de referencia del Coronel William S. Lind

efectivo o potencial para alcanzar una posición de ventaja respecto al enemigo». En la doctrina se añade «que incluye las acciones de movilidad y contramovilidad que se realizan con esta misma finalidad de obtener una ventaja», una definición alineada con la publicación OTAN AJP-3 2 *Land Operations*<sup>2</sup>.



Marines en Faluya (Iraq) en 2004

## LOS PRINCIPALES ARGUMENTOS DE LOS EXPERTOS QUE VISLUMBRAN EL OCASO DE LA MANIOBRA

Quienes se oponen a la utilidad actual de la guerra de maniobra suelen señalar batallas como la de Faluya, en 2004, como la prueba irrefutable de que las unidades se ven obstaculizadas por el entorno urbano. Además, argumentan que la evolución tecnológica basada en la detección en profundidad y la precisión desempeñan un papel clave en la disminución de la maniobra. Para los detractores de la guerra de maniobra, las inversiones tecnológicas aumentan la posibilidad de replicar campos de batalla como Somme, Ypres y Verdún: estáticos,

defensivos, destructivos y gobernados por fuego de artillería.

## LOS PRINCIPALES CONTRARGUMENTOS A LA GUERRA DE MANIOBRA SON LOS SIGUIENTES

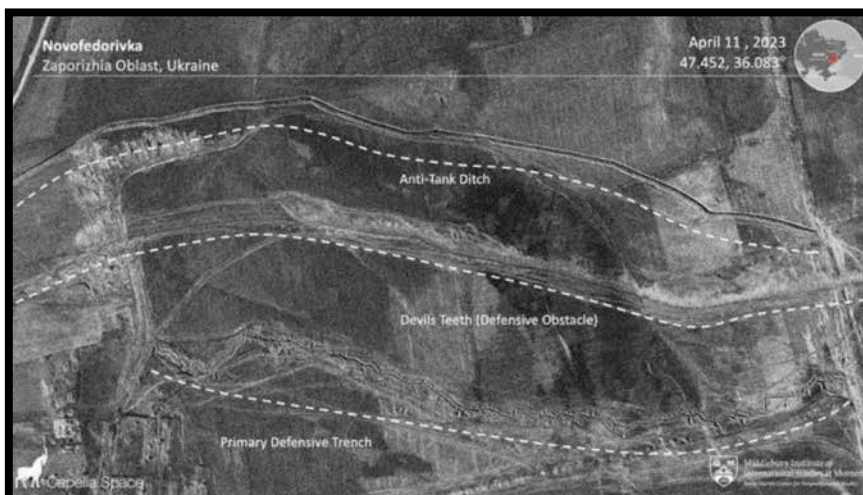
La Maniobra es consecuencia de que se den una serie de condiciones. Para que pase de una «filosofía» a un método aplicable en un conflicto, una fuerza debe ser capaz de lograr una «asimetría» posicional sobre su adversario, definida por la movilidad y la velocidad.

Para los contrarios a la utilidad de la guerra de maniobra, el entorno

físico donde se desarrollan los conflictos actuales y futuros dificulta, si no imposibilita, conseguir de forma clara la movilidad y la velocidad. Más del 55 % de la población mundial vive actualmente en una ciudad y el Banco Mundial prevé que esa cantidad supere los dos tercios en 2050<sup>3</sup>. Además de hacer esta afirmación, argumentan que la proliferación de nuevas capacidades de inteligencia, vigilancia, adquisición de objetivos y reconocimiento facilita la detección y priva a la guerra de maniobra de cualquier posibilidad de sorpresa.

El analista militar David Johnson llegó a aseverar que «lo que creo que estamos presenciando es un momento crucial en la historia militar: el resurgimiento de la Defensa como forma decisiva de la Guerra»<sup>4</sup>. En muchos aspectos, la guerra que libran Rusia y Ucrania presenta a soldados que avanzan a través de trincheras embarradas en escenas que se parecen más a la Primera Guerra Mundial que a *La Guerra de las Galaxias*. El frente presenta paisajes lunares saturados por socavones generados por proyectiles que podrían confundirse con Passchendaele (1917), la sangrienta batalla en la que murieron 585 000 soldados para avanzar solo 8 kilómetros.

Además, los recursos antiacceso y denegación de área, A2/AD en su denominación en inglés, «restringen los despliegues de fuerzas militares



Líneas defensivas rusas similares a las de la I GM con empleo de dientes de dragón y campos de minas



Contraofensiva ucraniana en 2022

hacia un teatro de operaciones determinado (antiacceso) y niegan la libertad de movimiento de las fuerzas desplegadas (negación de área)<sup>5</sup>; por tanto, limitan la maniobra, incluida la maniobra conjunta, y se ajustan a las variables de la guerra moderna y futura.

### EN QUÉ ACIERTAN LOS CRÍTICOS

Los defensores de la pérdida de impulso de la maniobra tienen razón cuando afirman que las tendencias tecnológicas mejoran el reconocimiento y la vigilancia. Además, aumentan el alcance y la precisión. Este hecho es especialmente cierto en las operaciones ofensivas que requieren penetrar defensas fuertemente organizadas. Las fuerzas terrestres son más detectables y seleccionables como objetivo.

Igualmente tienen razón en lo relativo a la dificultad que supone maniobrar en un ambiente urbano y encontrar el equilibrio entre protección y velocidad. Esta afirmación es sencilla de comprender y tiene un efecto igualador entre adversarios que inicialmente puedan presentar una diferencia notable si se compara su «proporción de Potencia de Combate». Las características de un área urbana complican El Mando y el Control; una red de vías tortuosa ralentiza el ritmo si hay que canalizar el movimiento a la vez que

expone a las unidades al hacer predecibles las rutas que se van a utilizar. Este suceso elimina prácticamente la velocidad y la sorpresa, dos de los resortes principales de la maniobra. Un carro moderno como el Leopard 2E, que puede alcanzar hasta los setenta kilómetros por hora, está limitado por las calles, las curvas y los giros de una ciudad. Que una formación del carro de combate tomado como ejemplo logre la sorpresa es casi imposible en un entorno urbano que exige movimientos lentos y predecibles; supone la antítesis de la maniobra. Finalmente, podemos añadir que nuestra formación de carros tiene limitado el alcance de sus armas. El Leopard 2E puede disparar a una distancia de más de 2500 metros, pero encontraría una importante restricción entre él y su objetivo por las estructuras físicas.

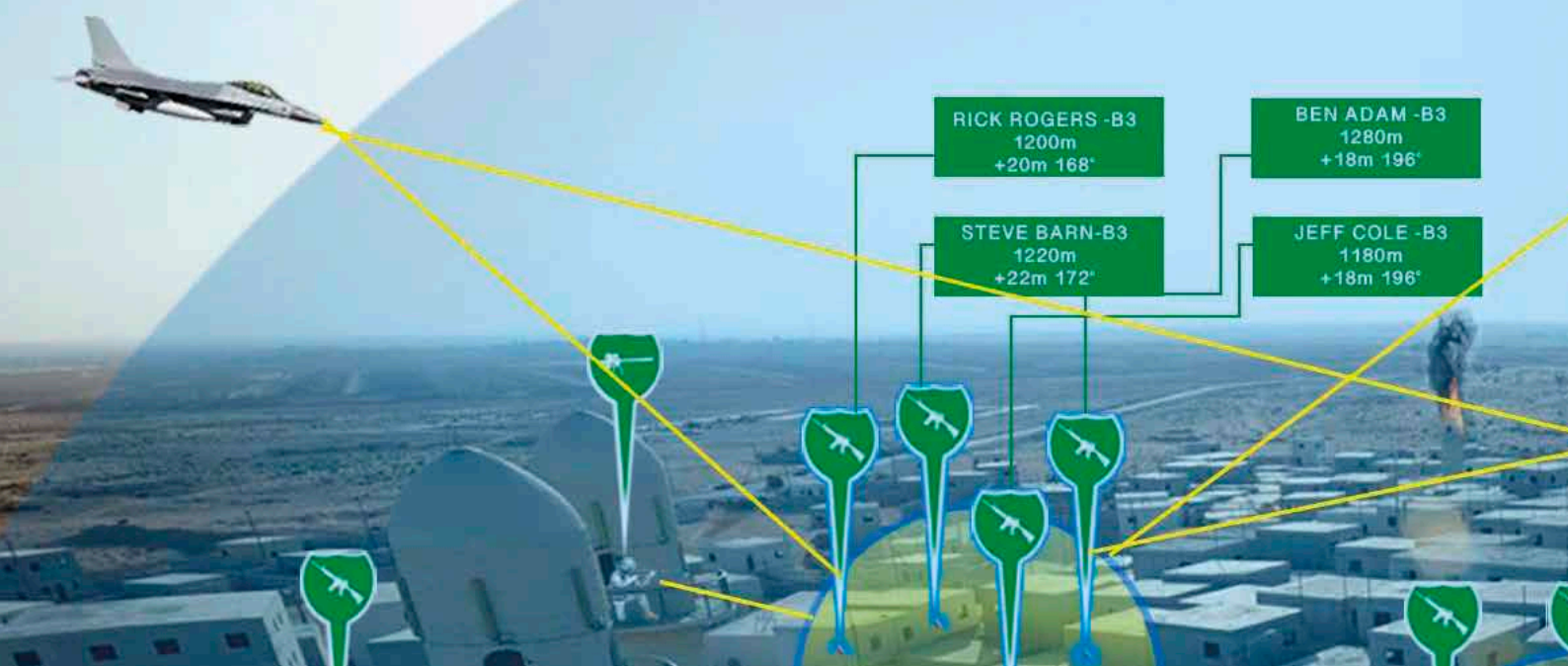
### EN QUÉ NO ACIERTAN LOS CRÍTICOS. EL CONFLICTO RUSO-UCRANIANO COMO EJEMPLO

Los críticos que preconizan que la maniobra está «marchita» y que el actual campo de batalla exige un replanteamiento de la doctrina militar en favor de los RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*, sistema aéreo pilotado a distancia), la Defensiva o la «muerte al carro de combate»<sup>6</sup> no están en lo cierto. La historia de conflictos anteriores y el ruso-ucraniano actual lo ponen en tela de juicio,

como a continuación se tratará de demostrar.

Desde el comienzo del conflicto hemos observado la aplicación exitosa, tanto de la Ofensiva como la Defensiva, de la guerra de maniobra y su antítesis, la atrición o desgaste. La invasión inicial de Rusia, mal ejecutada en muchos sentidos, ganó 110 000 kilómetros cuadrados<sup>7</sup> de terreno en menos de un mes. La contraofensiva ucraniana —concepto no recogido en la doctrina, pero ampliamente empleado—, ganó 50 000 kilómetros cuadrados<sup>8</sup> entre marzo y principios de abril de 2022. Posteriormente, las líneas de combate se estabilizaron a pesar de la fuerte presión ofensiva rusa. En septiembre, las tropas ucranianas de Járkov se abrieron paso rápidamente y expulsaron a los rusos de gran parte del teatro oriental en cuestión de días; sin embargo, el resto de la contraofensiva ucraniana duró más de un mes en Jersón y solo logró limitados avances a pesar de los grandes esfuerzos y las numerosas bajas.

Estas oscilaciones no son nuevas. De hecho, resumen la historia moderna de la guerra terrestre. Desde al menos 1917, ha sido muy difícil atravesar las defensas bien organizadas, con despliegues en profundidad, apoyadas por reservas y preparadas con posiciones avanzadas. Esta combinación impulsó el gran estancamiento de trincheras en el Frente Occidental durante la Primera Guerra Mundial.



Pero este patrón ha persistido mucho después de eso. En la imaginación popular, la Segunda Guerra Mundial reemplazó el citado estancamiento de las trincheras por una guerra de maniobra. No obstante, las ofensivas de mediados y finales de la guerra contra las defensas adecuadamente preparadas solían producir resultados que se parecían menos a la guerra relámpago (*blitzkrieg*) y más al lento, costoso y agotador avance de las ofensivas de 1918. La línea Mareth (la «Maginot» africana) y Kursk en 1943, las operaciones «Epsom», «Goodwood» o «Market Garden» en 1944 y las líneas «Siegfried» o «Gótica» entre 1944 y 1945 son ejemplos del fracaso de avances rápidos que degeneraron en lentos en el mejor de los casos.

Este patrón tampoco terminó en 1945. Las ofensivas blindadas iraquíes se estancaron incluso contra las defensas iraníes en Joramchar y Abadán entre 1980 y 1981, y las ofensivas iraníes no lograron penetrar en profundidad las defensas iraquíes preparadas en Basora en 1987. Más recientemente, la batalla de Tsorona de 1999 entre Etiopía y Eritrea o la invasión israelí del sur del Líbano en 2006 muestran un patrón similar en el que las ofensivas mecanizadas progresaban lentamente cuando topaban con defensas profundas y preparadas.

Por supuesto, también ha habido espectaculares éxitos ofensivos desde 1917. En 1940, la invasión alemana de Francia en un mes. La invasión alemana de la Unión Soviética en

1941 destruyó más de cien divisiones soviéticas y avanzó hasta las puertas de Moscú. La operación «Cobra» en 1944 rompió las líneas alemanas y recuperó la mayor parte de la Francia metropolitana en un mes. La invasión israelí del Sinaí en 1967 triunfó en solo seis días. La contraofensiva estadounidense de la operación «Tormenta del Desierto» en 1991 expulsó a los iraquíes de Kuwait en cien horas de combates terrestres. La ofensiva azerbaiyana de 2020 en Nagorno Karabaj expulsó a los armenios del valle del río Aras en menos de dos meses.

Los anteriores ejemplos descartan que estemos viviendo de forma cíclica el dominio de la defensa de la Primera Guerra Mundial, el dominio del ataque de la Segunda Guerra Mundial y luego se vuelva a una nueva era donde la maniobra no tiene espacio. Estamos viviendo el mismo patrón de vaivenes. Rápidas ganancias de terreno contra defensas avanzadas y poco profundas seguidas de contraataques exitosos contra atacantes demasiado extendidos y una frustración ofensiva posterior contra defensas más profundas y mejor preparadas; es decir, algo similar a los casos históricos expuestos con anterioridad.

### EL FUTURO DE LA MANIOBRA. CONCLUSIONES

Aunque no se esté de acuerdo con los argumentos que proscriben la maniobra, se debe reconocer que son de utilidad para abrir el debate y,

sobre todo, se deben tener en cuenta para desarrollar la doctrina y el diseño de la fuerza.

El documento elaborado por el MA-DOC, «*Conceptos para el combate 2035*» (actualización 2023), recoge en el apartado «Concepto maniobra 2035» que la función táctica de Maniobra se seguirá definiendo como «el conjunto de actividades encaminadas al empleo de las fuerzas mediante la combinación del movimiento y el fuego efectivo o potencial para alcanzar una posición de ventaja respecto al enemigo» y se continuará considerando que está compuesta por dos actividades: «movimiento y fuego, y dominio del terreno».

La obtención de una situación ventajosa respecto al enemigo debe concebirse en todas las dimensiones y dominios, y no simplemente como la búsqueda de un espacio o punto débil a través del cual, con un avance rápido, se llegue a su retaguardia. El empleo conjunto de las capacidades debe buscar más allá del simple razonamiento de aumentar el número de munición sobre el objetivo, y se debe pensar en degradar la coherencia del enemigo como un sistema. Esto no significa disminuir la capacidad de fuego y letalidad, sino promover la integración de las funciones de combate en todos los dominios.

Las nuevas tecnologías para adquirir, procesar y difundir información, vinculadas a la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, brindan



El futuro campo de batalla

oportunidades revolucionarias para acelerar la guerra y generar un mayor ritmo en futuras operaciones militares. Dado que el ritmo se basa, entre otras cosas, en la superioridad de la información y la velocidad de la toma de decisiones, una mayor automatización aumentará la relevancia de la maniobra. Los sistemas automatizados de gestión de la información junto con una mayor integración con los medios productores de fuego permitirán acelerar la capacidad para identificar las debilidades del enemigo y aplicar sobre ellas ataques físicos o no físicos. Para tener éxito, las unidades tendrán que emplear cada vez más sistemas no tripulados, mientras que la robótica, los vehículos terrestres no tripulados y las capacidades avanzadas de guerra electrónica permitirán la movilidad. Estos sistemas no tripulados pueden maniobrar en enjambres y complicar la adquisición por parte del enemigo. Además, el enfrentamiento les supondrá un coste desproporcionado al tener que emplear una gran cantidad de munición contra sistemas mucho más baratos. Por su supervivencia, las unidades deberán tener capacidades para producir efectos masivos en lugar de masas físicas. Esto exige disponer de logística y una «filosofía de mando» que les permita operar por separado durante largos periodos de tiempo. En estas circunstancias, el Mando Orientado a la Misión, guiado por un claro propósito, con iniciativa dentro de la disciplina y respaldado por la confianza de sus mandos, se antoja fundamental.

En el centro del debate profesional, debe ocupar un lugar privilegiado la maniobra en el conflicto actual y futuro. Si se dirige a obtener «posiciones de ventaja», estas ya no se conciben de manera exclusiva —ni siquiera predominante— en un espacio físico. Se debe reconocer que las maniobras cibernéticas, electrónicas o informáticas son cada vez más determinantes para el éxito. Para lograr estas posiciones de ventaja, incluso dentro de los dominios no físicos, el énfasis está en acciones rápidas e imprevistas como una forma de romper la cohesión del adversario. El objetivo es lograr una ventaja física y no física sobre las fuerzas enemigas.

El Ejército de Tierra debe aprender las lecciones de Ucrania. Además de todo lo anteriormente referido, cualquier actualización debe contemplar la importancia de la dimensión humana. La guerra sigue siendo fundamentalmente una contienda de voluntades humanas: es algo más que la destrucción física de objetivos. El liderazgo, el mando militar, la moral y la voluntad de luchar son ingredientes de la clave del éxito. Dar prioridad a la destrucción de material resta importancia a los factores morales y cognitivos.

Bien entendida y actualizada, la guerra de maniobra sigue siendo fundamental para el futuro. Aprovechar la iniciativa, buscar una ventaja, explotar el tempo y emplear la sorpresa y el engaño sigue siendo pertinente. El reciente ataque de Hamás contra Israel demuestra que la sorpresa

todavía puede lograrse, independientemente de las nuevas capacidades de inteligencia y detección. Pero los medios necesarios para desequilibrar a un adversario y quebrar su capacidad de respuesta deben aplicarse en diferentes ámbitos.

En ocasiones hemos escuchado frases tan lapidarias como que «las filosofías no ganan batallas». Es cierto. No obstante, es imperativo que se tengan mandos intelectualmente capacitados para lograr objetivos y resolver conflictos, y de esta manera se aborda este debate.

## NOTAS

- 1 Hart, Liddell (1946). *La estrategia de la aproximación indirecta*. Barcelona, p. 288.
- 2 Capítulo 3, sección 1, «The manoeuvrist approach».
- 3 Desarrollo urbano: panorama general (bancomundial.org).
- 4 «Ending the ideology of the offense. Part I», en *War on the Rocks*.
- 5 Ivorra Ruiz, Miguel (2021). «Capacidad A2/AD. El despertar de Occidente frente al nido del dragón», en *Revista del Instituto de Estudios Estratégicos*, n.º 18.
- 6 «The things we don't know», en *Corporal Frisk*.
- 7 «Russian offensive campaign assessment, March 25», en *Institute for the Study of War (understandingwar.org)*.
- 8 «Russian offensive campaign assessment, April 8», en *Institute for the Study of War (understandingwar.org)*. ■



# ADiestramiento de los Grupos Logísticos: de las Musas al Teatro

Fernando Fernández de la Cigüña Cantero | Teniente Coronel de Infantería

## INTRODUCCIÓN

Los Grupos Logísticos (GL) de Brigada son unidades de apoyo logístico que, en el caso más favorable, están dotadas de las capacidades básicas para establecer un Centro Logístico (CL) desde el que proporcionar apoyo logístico directo a su entorno de actuación, tal y como explican las publicaciones doctrinales PD3-005 y PD4-600. Proporcionan un impulso desde retaguardia a las unidades de su ENAC en las funciones logísticas de Personal, Abastecimiento, Mantenimiento, Movimiento y Transporte y Sanidad.

Los CL de Brigada (y los de División) son las primeras organizaciones logísticas de apoyo directo que ponen en contacto la logística de la Zona de Comunicaciones con la de la Zona de Combate, por lo que sus procedimientos cristalizan en un ritmo de batalla consistente en el ciclo repetitivo de la recepción de recursos provenientes del escalón logístico superior y la clasificación, preparación y envío de estos recursos a vanguardia al mismo tiempo que se desembaraza a las unidades del material averiado o inútil, se evacúa a sus bajas y se las reemplaza por efectivos de refresco. Esta dinámica, que, en un plano

puramente teórico, puede parecer sencilla, se complica mucho cuando se desciende al detalle de los cientos de miles de litros, los cientos de toneladas y la multitud de metros cúbicos de carga que deben ser trasladados diariamente por vías de comunicación que pueden no ser más que sendas en un páramo.

Además de la «simple» gestión de los recursos, los CL deben adaptarse a la maniobra de su unidad superior, que, si bien en ocasiones puede ser relativamente estática, en situaciones de ofensiva o de defensiva móvil puede ser de un dinamismo difícil de seguir



si se deben transportar toneladas de recursos al ritmo que marcan las operaciones. Y, potencialmente, bajo el fuego enemigo.

Los escenarios de combate de los que estamos siendo testigos en los últimos años y los métodos de combate en ellos empleados obligan a plantearse la misma viabilidad del apoyo logístico al combate en la forma en la que estamos habituados a practicarlo en el nivel Brigada en nuestros ejercicios y maniobras. La (casi) constante observación del espacio de batalla por parte del enemigo y la capacidad de realizar acciones de fuego en la profundidad de nuestro despliegue —ambas enormemente potenciadas por el uso masivo de drones— han demostrado ser amenazas ineludibles capaces de limitar y hasta de interrumpir el apoyo logístico hasta el punto de hacer fracasar una ofensiva e incluso de hacer colapsar un frente.

En este artículo analizaremos cómo la combinación de estos factores pone de manifiesto la necesidad de un cambio de paradigma en la forma

en la que actualmente se aborda el adiestramiento de los GL de Brigada para poder garantizar un adecuado apoyo logístico al combate, desde la premisa de que todo aquello que no sea adiestrarse de la forma más similar a como se quiere combatir es un pasaporte al fracaso.

### COMPLEJIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS. LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS

Si bien la numeración arábica que empleamos nos facilita mucho operar con grandes números, la traslación a la realidad mediante ejemplos de lo que los números significan nos ayuda a comprender la dificultad de manejar los volúmenes que nuestros cálculos aritméticos nos ofrecen.

Así, si pensamos en los dos días de abastecimiento (DOS) en clase I (subsistencias) que deben transportar los GL de las unidades de la Brigada para que estas alcancen los cinco días de autonomía, resultan dieciséis días de subsistencias (dos para cada una de

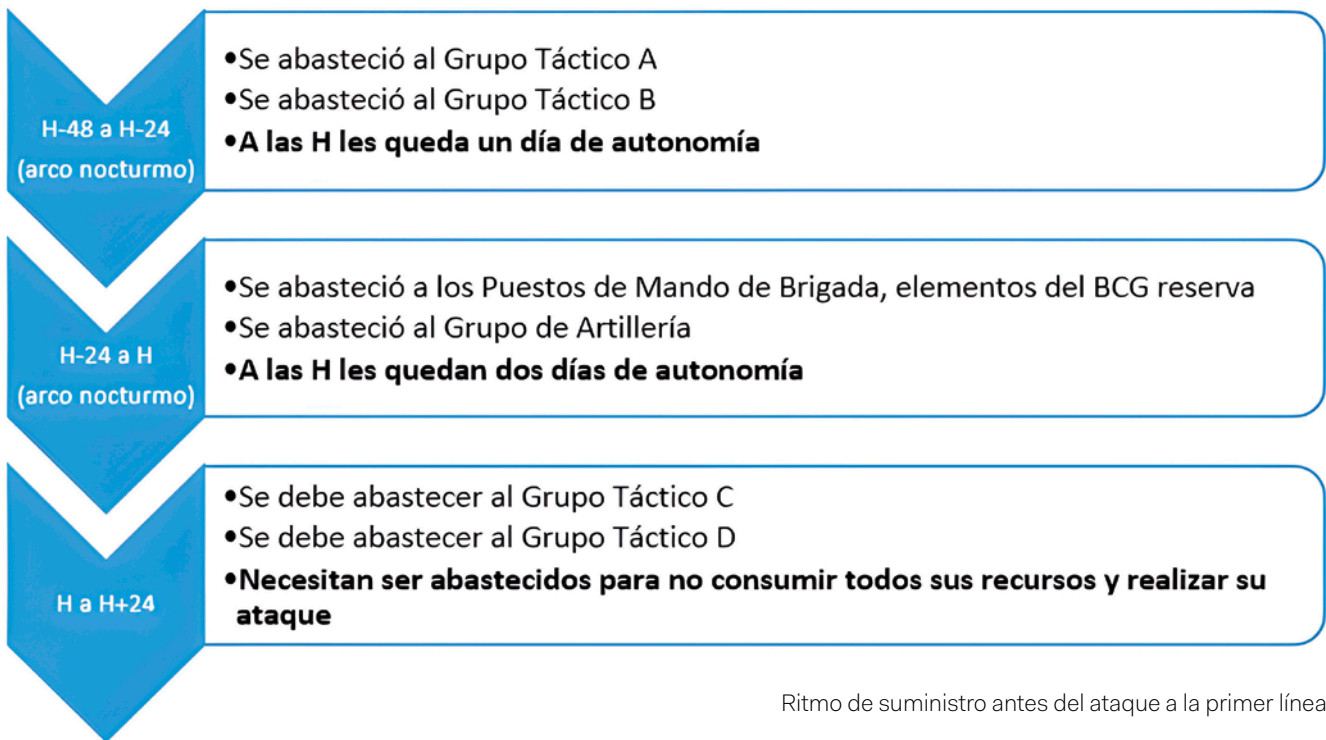
las unidades: cuatro batallones de maniobra, un GACA, un BZ, un BCG y el propio GL<sup>1</sup>). El golpe de realidad lo recibimos cuando calculamos el número de kilos y metros cúbicos que esa cantidad supone, pongamos, en raciones individuales de combate.

La PD4-618 nos permite conocer la cantidad exacta en kilos que suponen dos días completos de abastecimiento para el personal de la brigada tipo A, asumiendo una comida módulo A, una módulo B y un desayuno más dos raciones de pan cada veinticuatro horas:

$$2,635\text{kg} \times 2 \text{ días} \times 4500 \text{ hombres} \\ = 23\,715 \text{ kilos}$$

Esa misma cantidad en palés supone 22 palés y medio de comida módulo A, otros tantos de módulo B, 15 palés de desayunos y 18,75 palés de pan.

La capacidad de carga de un camión M250 de diez toneladas y la de un VEMPAR de cuatro ejes es, respectivamente, de doce y catorce palés<sup>2</sup>, por lo que solamente para trasladar



los DOS reglamentarios de las unidades de la Brigada de clase I son necesarios **seis** VEMPAR de cuatro ejes o **siete camiones** de diez toneladas.

Es importante recalcar que el DOS no es la cantidad que se suministra a diario a las unidades, sino la que les proporciona su autonomía logística si las líneas de comunicación con la retaguardia se rompen, es decir, en caso de quedar aislada, una brigada dispone de subsistencias para tres días transportadas por cada unidad —un DOS en el combatiente, otro en su tren de compañía y otro en su tren de batallón— más otros dos DOS transportados por el GL. Es una cantidad que debe almacenarse continuamente y, por tanto, compromete un espacio, bien en un almacén, bien en un medio de transporte.

En cuanto al agua embotellada, 3 DOS suponen, en condiciones ideales (3 litros persona/día), **40 500 litros**, que necesitan tan solo 140 palés para su transporte, es decir, 10 VEMPAR de 4 ejes u 11,5 camiones de 10 toneladas. Tan solo para el transporte de las raciones de combate y el agua embotellada **que constituyen el nivel de autonomía de la Brigada** hay comprometidos ya **16** VEMPAR de 4 ejes o **18 camiones** de 10 toneladas. Una enorme cantidad de recursos.

Pensemos ahora que una Brigada tipo A emplea munición de VCI Pizarro (30 mm, 7,62 mm e ingenios de 40 mm), de carro Leopard 2E (120 mm, 7,62 mm e ingenios de 40 mm), de morteros de 120 mm, de ametralladoras de 12,70 mm, de fusiles de asalto de 5,56, de precisión de 7,62 y 12,70 mm diferente a la que emplean las ametralladoras, munición de artillería de 155 mm, misiles Mistral, Spike...

Embragues, periscopios de carro, ruedas de dragón, ruedas tensoras, motores de arranque, pistoletas, percutores, fusiles completos, bases de antena, acetileno, halón...

Antibióticos, plasma, vendas, desfibriladores, jeringuillas, férulas, bombas de perfusión...

Y todo ese material puede ser necesario, urgentemente necesario, en combate.

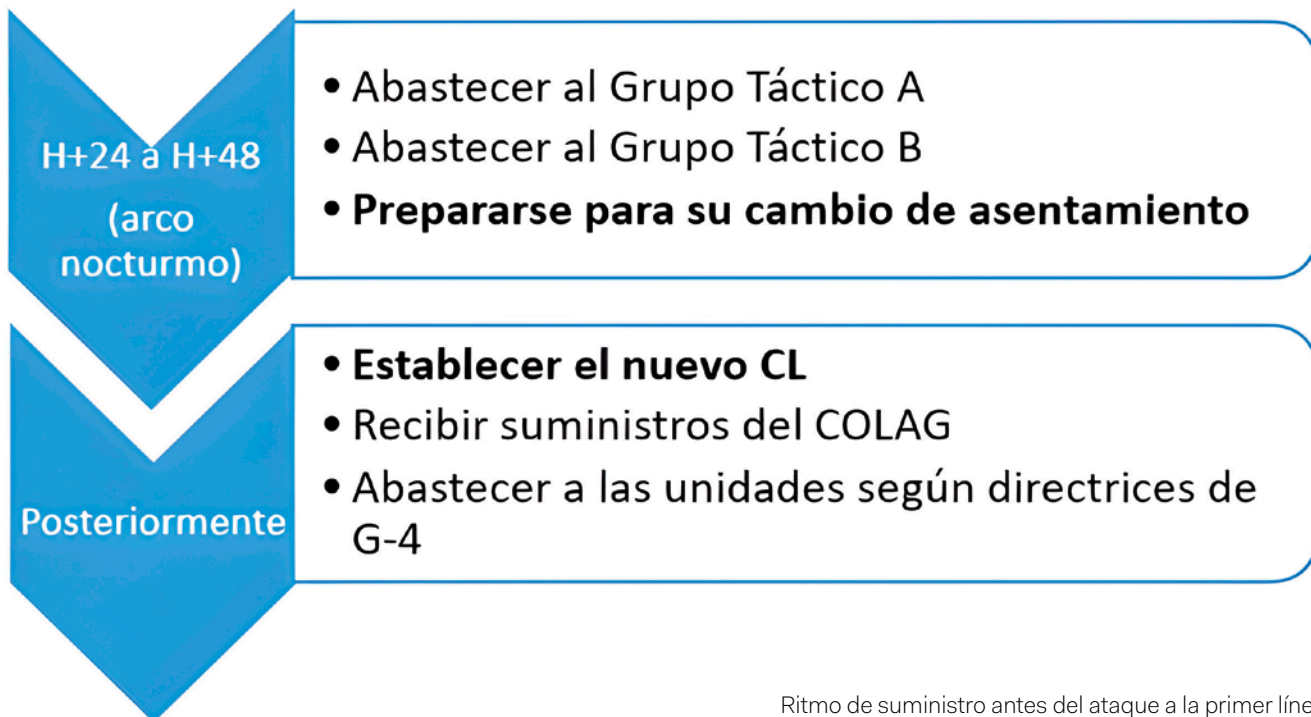
### DINAMISMO DE LA MANIOBRA

Los CL son hervideros de actividad en los que periódicamente se recibe en bruto, proveniente del COLAG, una mezcla de recursos de toda clase que es preciso clasificar y lotear<sup>3</sup> para trasladarlos al frente y suministrárselos a las unidades que, tal vez empeñadas en combate, los solicitan en cantidad

variable día a día: decenas de camiones procedentes del COLAG cargados con palés de recursos diversos llegan al CL, donde los espera una nube de carretillas que los descargarán y los trasladarán para su clasificación, almacenamiento y reparto.

Para ilustrar la dificultad de los procedimientos una vez que somos conscientes de la cantidad y la inmensa variedad de recursos que hay que gestionar rápidamente y sin margen de error, vamos a plantear un supuesto táctico: una Brigada avanza en ofensiva con la misión de desalojar dos posiciones enemigas ocupadas por un grupo táctico mecanizado que, empeñado en una defensiva móvil, tiene previsto desgastar el primer escalón de nuestra Brigada y retroceder a una segunda línea que también deberemos atacar; una vez desalojado el enemigo, la Brigada proseguirá su avance hasta establecerse en defensiva, lo que obligará a que el CL salte a vanguardia. Toda la operación se desarrollará entre las H y las H+48. Dos grupos tácticos de la Brigada (C y D) combatirán en la primera línea del enemigo y otros dos, en la segunda (A y B). Amanece a las H+7 y anochece a las H+20. H son las 00:00 del día D.

Una posible línea de acción es abastecer a los GT que combatirán a partir de las H+6 mediante dos centros de



Ritmo de suministro antes del ataque a la primer línea

entrega sobre ruedas (CEN S/R) que les suministrarán lo que precisen para el combate entre las H-4 y las H+5. Es importante tener en cuenta que un CL en condiciones normales no puede proyectar más de dos CEN S/R simultáneamente y que abastecer a todo un grupo táctico es un proceso que dura varias horas entre los desplazamientos y el abastecimiento en sí.

Los demás GT están consumiendo sus respectivos DOS (si no combaten, un DOS de clase I cada veinticuatro horas y un porcentaje de sus clases III, VIII y IX principalmente); como en esta ventana de tiempo no han sido abastecidas, algunas de las unidades habrán consumido un DOS de clase I (entre las H-24 y las H, y otras hasta dos DOS, ya que llevan dos días sin haber sido abastecidas, desde las H-48: tienen una necesidad perentoria de suministro). Es decir, a la llegada de la hora H, la situación será la siguiente:

Una vez iniciado el ataque, el CL tendrá que hacer frente a tareas urgentes de las que dependerá el éxito de la operación.

Las horas entre H+6 y H+20 se emplearán en el CL para recibir y clasificar, si es el caso<sup>4</sup>, los suministros que lleguen del COLAG y preparar el suministro que se proporcionará en

el siguiente arco nocturno a los grupos tácticos que van a atacar la segunda línea defensiva del enemigo y prepararse para el salto a vanguardia en la ubicación que se les haya ordenado para acompañar el avance de su brigada.

El salto a vanguardia deberá hacerse, tal y como marcan los procedimientos y la disponibilidad de los medios, habiéndose desembarazado de las posibles acumulaciones de recursos y habiendo evacuado las bajas a retaguardia (el PCLA no puede desdoblarse), por lo que, en esas cuarenta y ocho intensas horas, el trabajo físico y organizativo es muy complejo. No solo hay que transportar los recursos a vanguardia en los diversos CEN S/R, sino calcular el ritmo de consumo y reposición necesario para disponer de capacidad de transporte cuando llegue el momento del salto a vanguardia. Recuérdese que el ejemplo de pesos y volúmenes que hemos puesto se refería tan solo a raciones de combate y agua embotellada, y ahora piénsese en la evacuación de muertos y heridos, la retirada del material averiado o inútil, el reemplazo de las bajas, las reparaciones de los propios medios... Si la operación fuera una defensiva, retrocediendo y bajo presión, la complejidad se multiplicaría.

### HACER FRENTE A AMENAZAS CADA VEZ MÁS COMPLEJAS

Como indicábamos al comienzo de este artículo, las amenazas que afrontan los GL son difíciles de combatir. Si bien los CL están en la retaguardia de la zona de combate, la creciente explotación de la tercera dimensión, principalmente mediante el empleo de drones, obliga a adaptar los procedimientos para reducir la vulnerabilidad.

La historia reciente nos ofrece ejemplos suficientes de lo arriesgado que es no hacer frente adecuadamente a la amenaza que supone el dron: durante la guerra que enfrentó a las facciones libias encabezadas por el mariscal Khalifa Haftar contra las milicias gubernamentales de Favez al Sarraj entre 2019 y 2020, los drones desgastaron tanto las reservas de la facción cirenaica que hicieron caer la principal base del Ejército de Haftar, al-Watiya, y colapsar todo el frente, dando la vuelta al conflicto. En la reciente guerra de Nagorno Karabaj, los drones azeríes —TB2 turcos, como los empleados en Libia contra Haftar— castigaron las líneas de suministro armenias; en cuanto a la guerra de Ucrania, las redes sociales nos proporcionan casi a diario imágenes muy ilustrativas acerca de la precisión de los drones.



Un dron podrá seguir sin ser detectado a un CEN S/R hasta localizar su CL de origen

CL establecido sobre instalaciones fijas en el Acto. Sancha Brava: la huella física se puede reducir muy significativamente para evitar la detección ↓



Los drones aumentan enormemente la capacidad de reconocimiento y ataque en la profundidad del despliegue enemigo, diluyendo la diferencia entre la vanguardia y la retaguardia y obligando a usar todo tipo de medidas para huir de esa amenaza.

Su ubicuidad nos obliga a plantearnos la ubicación de nuestros CL. De ubicarlos en el campo, las rodadas de tantas idas y venidas de camiones y carretillas dejarán tal rastro en el terreno —asumiremos que es practicable, aunque cualquiera que haya operado en el campo sabe con qué rapidez se degradan algunos tipos de terreno cuando se empieza a conducir sobre ellos— que el CL será completamente obvio desde el aire. Los CEN S/R podrán ser seguidos a su regreso a los CL para determinar la ubicación de estos y someterlos a las acciones cinéticas que sean más convenientes.

Se impone necesariamente plantearse cómo contrarrestar esta amenaza con medidas como, por ejemplo, algunas de las siguientes:

- Aumentar la distancia de los CL a las unidades de vanguardia, por lo menos lo suficiente como para salir del alcance de la observación de los drones comerciales, una distancia de no menos de cuarenta kilómetros. Plantearse, en consecuencia, que los tiempos empleados en el abastecimiento de las unidades mediante CEN serán mayores.
- Ocupar siempre que sea posible instalaciones fijas, preferentemente industriales, para establecer los CL.
- Emplear señuelos tanto en los CL, simulando la ocupación de algunas zonas vacías, como en los CEN S/R mediante el uso de convoyes que viajen vacíos y realicen itinerarios que no conduzcan a los CL.
- Dotar a los CL de un elemento de zapadores capaz de realizar trabajos de acondicionamiento de instalaciones para aprovechar edificaciones potencialmente afectadas por los combates, fortificar de manera circunstancial los polvorines y otras instalaciones logísticas, acondicionar los suelos... En caso de que sea imposible, dotarlos de material preciso: minimáquinas, alfombras...

## EL ADIESTRAMIENTO DE LOS GRUPOS LOGÍSTICOS. UN CAMBIO DE PARADIGMA IMPRESCINDIBLE

La realidad del Ejército y la lógica prioridad del adiestramiento de acciones de combate en los siempre insuficientes ejercicios y maniobras que lleva a cabo el escalón brigada han conducido a que, con el paso de los años, los GL sean percibidos como poco más que un capacitador que, una vez que dispone de unas cuantas capacidades básicas —casi reducidas a alimentación, apoyo sanitario y algo de transporte—, hace posible que se ejecuten las maniobras gamma o se dé apoyo a las diferentes maniobras tipo beta que marca el plan de disponibilidad.

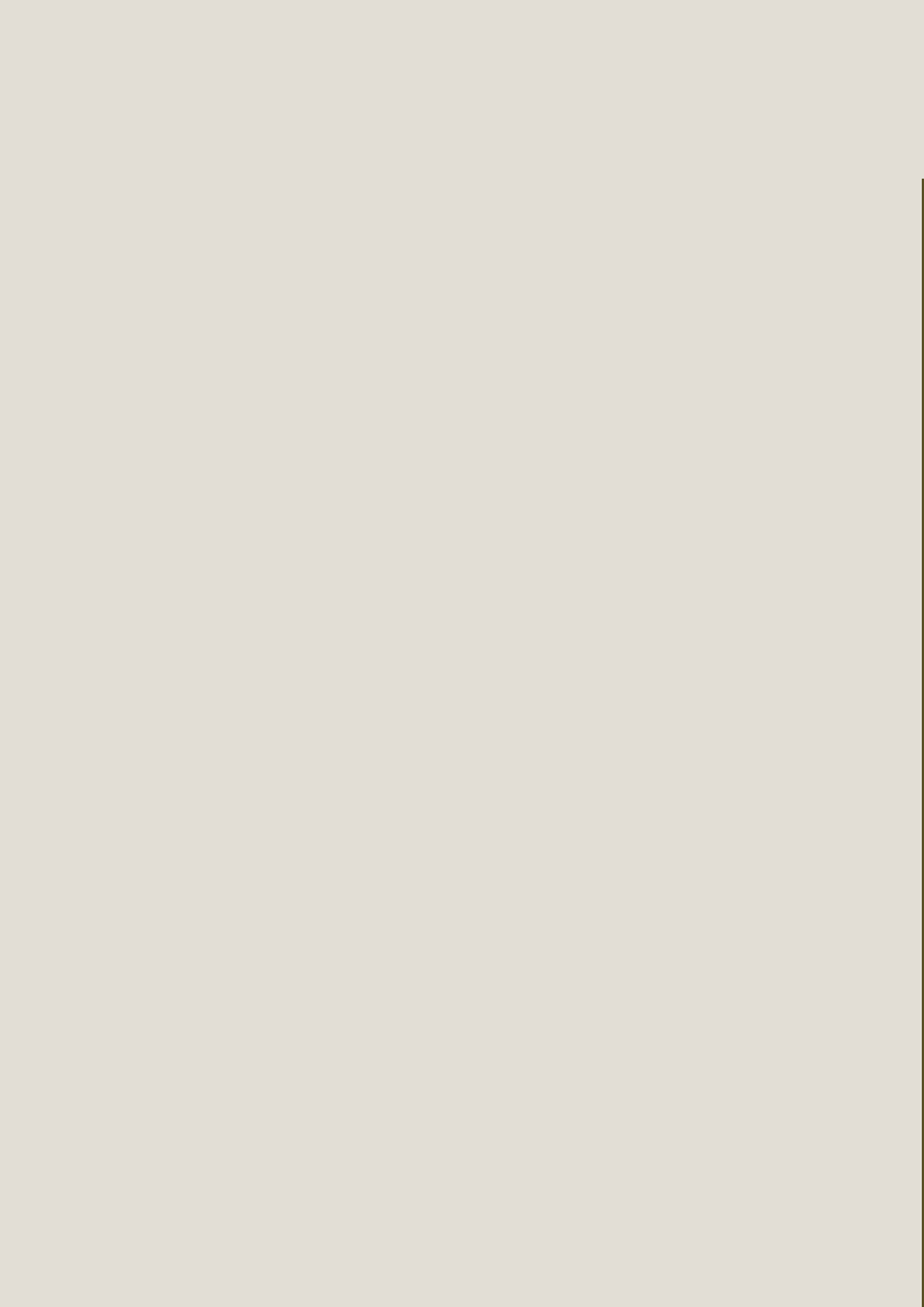
Como se ha intentado poner de manifiesto en este artículo, la maniobra que hace posible el apoyo logístico al combate es de una complejidad muy grande y resulta imprescindible practicarla hasta la saciedad para integrarla en la maniobra de la brigada. Sin embargo, actualmente la maniobra logística se realiza al revés: de vanguardia a retaguardia, en parte por el invasivo concepto de apoyo de vida real y en parte por la propia estructura del CENAD San Gregorio. Son los GL los que van al COLAG a por su suministro y luego lo reparten a los GT, que en ocasiones también acuden al CL a por su suministro, sea en el CCAR o en el CMUN. Los inevitables requisitos ambientales que convierten al CENAD en un espacio natural privilegiado tienen la consecuencia de impedir que el CL acoja a los elementos de los trenes retrasados de batallón que deberían desplegar en su zona (no hay losas taller para todos) y, como es lógico, el personal de la AALOG que apoya a las unidades en el campo no puede estar permanentemente sujeto al horario de las unidades desplegadas en el CENAD.

Como pusieron de manifiesto ciertamente en un artículo publicado en esta revista los comandantes Garrido, Rubio, Ibarra, Lisbona y Espinosa<sup>5</sup>, una orgánica no tan diferente a la nuestra en las unidades logísticas rusas no fue suficiente para evitar el fracaso de la ofensiva sobre Kiev de 2022, y sus conclusiones nos obligan a pensar que, si queremos evitar

situaciones semejantes que afecten, llegado el caso, a nuestras propias fuerzas, es imprescindible considerar la importancia de realizar ejercicios de adiestramiento que tengan como audiencia principal a los GL de brigada e incluyan, con el mayor realismo posible, la maniobra logística en los ejercicios de nivel beta y superiores. En caso contrario, nuevos Anuales son posibles.

## NOTAS

1. Para no convertir este artículo en una agotadora sucesión de cálculos, introducimos algunas simplificaciones, como no contar con ninguna unidad de refuerzo para la brigada, no tener en cuenta los tres DOS de clase I propios que el GL debe transportar además de los de las unidades y sus DOS de nivel y, sobre todo, no realizar los cálculos para la inmensa variedad de diversas municiones que emplea una brigada tipo A. Sirva de ejemplo que solo los disparos de 30 mm que transporta un batallón sobre VCI rondan los 10 000 kilos y ocuparían un camión de 10 toneladas. El cálculo total de personal de las brigadas tipo A no se proporciona en su magnitud real, puesto que ese nivel de detalle es información clasificada, pero se hace un redondeo a 4500 combatientes, lo cual permite, *grosso modo*, realizar los cálculos necesarios para argumentar lo que se quiere exponer en este artículo.
2. Obviaremos, aunque es importante, el hecho de que los GT carecen de VEMPAR y, por tanto, tratar de abastecerlos con ese medio en lugar de con camiones de carga general complica y ralentiza la transferencia de la carga.
3. Al COLAG se le pide el total de recursos, por supuesto: en el COLAG, que debe suministrar a varios CL de brigada y división, no tienen tiempo de lotear las cantidades correspondientes a cada GT.
4. Puesto que el COLAG suministra a varios CL, no se puede dar por hecho que diariamente abastecerá al propio.
5. Garrido Escobar, Á., Rubio Rodríguez, T., Ibarra Mollá, Á., Lisbona Muñoz, F. y Espinosa Arias, Y. (2022). «Logística rusa a nivel táctico en Ucrania», en *Revista Ejército*, n.º 982, pp. 62-69.■



# OTRAS REVISTAS

---



## REVISTA «ARMAS Y CUERPOS»

---

Comandante D. Juan José Merino Robado  
por los artículos «LA MIRADA FEMENINA AL OTRO LADO DEL HORIZONTE.  
INÉS SUÁREZ: CONQUISTADORA DE CHILE» y «MARÍA DE ESTRADA»  
publicados en los números 156 y 157 respectivamente..



## REVISTA «BOINA NEGRA»

---

Sargento 1.º D. Antonio Carro Fernández  
por su artículo «JORNADAS NBQ LUCHA CONTRA EL ENEMIGO INVISIBLE»,  
publicado en el número 305.



## REVISTA «LA LEGIÓN»

---

Cabo 1.º D. Francisco Vargas Sánchez  
por su artículo «HISTORIA DE UNA FOTO»,  
publicado en el número 566.



## REVISTA «TROPAS DE MONTAÑA»

---

Teniente coronel D. Miguel Ángel Ferriol Arrom  
por su artículo «EL MANDO DE TROPAS DE MONTAÑA SACA MÚSCULO»,  
publicado en número 11.

# *La mirada femenina al otro lado del horizonte*

## *Inés Suárez: conquistadora de Chile*



**Juan José Merino Robado**  
*Comandante de Caballería DEM*

Es de sobra conocido el papel que tuvieron grandes hombres de nuestra historia en la conquista y expansión hispánica en el continente americano. Nombres como Hernán Cortés, Francisco Pizarro, Cabeza de Vaca, Núñez de Balboa y tantos otros nos hacen evocar episodios esenciales de la historia de España y de los países Hispanoamericanos. Sin embargo, poco se conoce del papel que las mujeres desempeñaron en aquellos momentos memorables, donde un horizonte nuevo se abría para Europa, siendo importantes varias de ellas.

En las siguientes líneas desvelaremos la historia de una mujer que, por amor, dejó su Plasencia natal y puso rumbo a las Américas, y escribió páginas memorables en la historia, tanto de España como de los territorios del actual Chile, y que puede considerarse como un ejemplo de persona con un valor indómito e inquebrantable. Hablamos de una gran figura de nuestra historia, hablamos de Doña Inés Suárez.

### **Los orígenes extremeños de Inés Suárez**

Nació en Plasencia el año 1507, localidad situada en el norte de la actual provincia extremeña de Cáceres. Su padre fallece antes de su nacimiento, y es su abuelo, ebanista de profesión, quien se encarga de instruir a la joven Inés durante su juventud. Su madre, además, le enseña el oficio de costurera tanto a ella como a su hermana Asunción.

Pasa el tiempo, y cuando Inés cuenta con 19 años, se casa con Juan de Málaga, quien parte al año siguiente de la boda hacia las nuevas

tierras recién descubiertas al otro lado del Atlántico. Inés permanece en la península esperándole durante 10 años. Tras insistir tercamente ante las autoridades, nuestra protagonista consigue el permiso debido para poder tomar un barco con destino a las Indias para reunirse con Juan de Málaga, su marido. Desgraciadamente, Juan había muerto unos meses antes de su llegada, por lo que, al ser viuda, recibe la compensación que estaba legalmente establecida, asentándose en Cuzco en la parcela de tierra para cultivo que recibió por los servicios prestados por su marido fallecido.



*Expedicionarios españoles*

## Llegada a América y comienzo de la leyenda

En su asentamiento de Cuzco permanece por poco tiempo puesto que recibe noticias de la expedición que está organizando su paisano extremeño Pedro de Valdivia, para extender hacia el sur la influencia española, y explorar nuevas tierras. Inés decide enrolarse en esa aventura que parte de Cuzco en enero de 1540, pues ya había comenzado una relación sentimental con Pedro de Valdivia y decide seguirle como un miembro de la hueste más. Para que Inés pudiera acompañar a la expedición, el mismo Francisco Pizarro, gobernador del Perú en ese momento, hubo de autorizarlo.

Durante el viaje, Inés supo ganarse el favor de sus compañeros de aventura, pues la consideraban «mujer de extraordinario arrojo y lealtad, discreta, sensata y bondadosa, y disfrutaba de gran estima entre los conquistadores.» Acompañada de otros 150 españoles y alrededor de un millar de indígenas yanaconas, marchan en dirección sur, entrando en el desierto de Atacama. En este desierto había gran carencia tanto de pastos y forrajes para los animales, como de agua para hombres y bestias. Por ello, y para no esquilmar los pocos acuíferos existentes, avanzaban en pequeños grupos separados uno o dos días de marcha, para que hubiera tiempo suficiente para asegurar el debido suministro de agua a todos los núcleos de marcha.

Una noche, estando Inés en la tienda del jefe de la expedición, entró Pedro Sancho de Hoz con

la intención de asesinar a Valdivia y quedarse con la jefatura de la expedición. Al no encontrarle, intentó disimular sus intenciones. Pero Inés las había comprendido a la perfección, y mientras entretenía a Sancho de Hoz, hizo llegar a Valdivia con uno de sus soldados leales el mensaje de lo que ocurría. En cuanto llegó Pedro de Valdivia, arrestó a Sancho de Hoz y le agradeció a Inés su lealtad.

Al llegar al valle de Copiapó, Pedro de Valdivia, en nombre de Su Majestad el Rey de España, toma esas tierras para incorporarlas a los territorios hispanos, denominándola igual que la región de origen de muchos expedicionarios, como él mismo, Inés Suárez o el capitán Alonso de Monroy. Bautiza esas tierras como Nueva Extremadura, que comprenden todas aquellas al sur del lago Titicaca, y más allá de Nueva Toledo. Como curiosidad, hay otros dos territorios americanos más a los que se llamó Nueva Extremadura. En Sudamérica, al estado venezolano hoy conocido como Bolívar, y en Norteamérica, en el Virreinato de Nueva España, a una región que en la actualidad es un territorio perteneciente a los estados de Coahuila en México, y una gran parte del sur del estado de Texas (EEUU).

## Inés Suárez encuentra agua en el desierto

Siguen su viaje por el desierto de Atacama, siempre en dirección Sur. Sin embargo, cada vez hay menos agua, llegando incluso a haber alguna reyerta entre los componentes de la expedición. Sin embargo, y como manifiesta en



Desierto de Atacama

sus escritos uno de los componentes de la expedición, Mariño de Lobera «Estando el ejército en cierto paraje a punto de perecer por la falta de agua, Inés Suárez mandó a un indio cavar la tierra en el asiento donde ella estaba, y habiendo ahondado una vara salió al punto agua en tan abundancia, que todo el ejército se satisfizo, dando gracias a Dios por tal misericordia.» Este pozo (o jagüey en lengua local) permaneció durante años activo, y se le denominó el pozo de Doña Inés, conservándose el mismo hasta el día de hoy con el nombre de Aguada de Doña Inés. Se encuentra en las coordenadas 26,112138° Sur, 69,410343° Oeste, en la Quebrada de Doña Inés Chica, en la Región de Atacama de Chile.

## Fundación de Santiago de la Nueva Extremadura

Once meses tras su partida de Cuzco, la expedición llega al valle del Río Mapocho, remontando el curso del mismo, fundando sobre una antigua ciudad Inca, el día 12 de febrero de 1541, la que será la capital del territorio recién incorporado a la Corona Española. A este asentamiento se le otorga el nombre de Santiago de la Nueva Extremadura (la hoy conocida como Santiago de Chile, capital del país). El valle del Mapocho en esa zona es muy fértil y con buenas aguadas para el desarrollo propicio de agricultura y ganadería. Sin embargo el asentamiento debe moverse a dos cerros, más fácilmente defendibles, ante la hostilidad de los pueblos de esa área, los mapuches.

Valdivia continuando con la forma de diplomacia desplegada en las tierras aztecas e incas, envía embajadas a los asentamientos locales para que, entregando regalos a los líderes de la zona, vieran el deseo de mantener la paz de los exploradores hispanos. Sin embargo, y a pesar de aceptar los regalos, comienzan a recibir ataques, por lo que se dota al asentamiento de una empalizada perimetral para su protección. En los ataques, se captura a siete líderes mapuches. Los nuevos pobladores hispanos se percataron de que, tras la captura de estos líderes, los combatientes mapuches se retiran aun estando a punto de vencer en las batallas. A estos líderes se los mantiene como prisioneros en un intento de evitar seguir siendo atacados continuamente. Sin embargo, los mapuches no cesan en sus hostigamientos, por lo que Valdivia decide realizar una expedición hacia las tierras del sur para buscar a los mapuches en sus propios asentamientos, dejando en el campamento al Capitán Alonso de Monroy al mando de una guarnición de 40 expedicionarios, entre los que se encontraba nuestra protagonista, Inés Suárez.

Al amanecer del día posterior a la partida de Valdivia, los mapuches atacan el asentamiento, impulsados por los gritos de ánimos de sus líderes apresados, que les pedían que les liberaran. Llegaron a quemar varias de las viviendas de madera que los hispanos y sus aliados yanaconas habían erigido para albergarse. Y estando la batalla en esta situación, aislados en el interior de la empalizada, con un incendio activo, y totalmente rodeados de hostiles, Inés Suárez entra en acción.



*Inés en combate*

Viendo lo desesperado de la situación, abandona el combate y se dirige hacia la casa donde se encontraban encerrados los líderes indígenas. A los dos españoles que estaban de guardia les dijo que los mataran para que los atacantes mapuches se retiraran. Los dos guardias dudaron, y preguntaron a Inés cómo debían matarlos, tras lo que ella misma, con su espada recién desenvainada, entró y los mató a todos. Los dos guardias la ayudaron a sacar los cuerpos sin vida a la vista de los atacantes.

Esta vista afectó a los mapuches, que mantuvieron el ataque solo un poco más, hasta el mediodía. Durante el asedio Inés animó a los defensores con palabras que los cronistas decían «*más propias de un valeroso capitán que de una mujer disfrazada de soldado*». Además curaba a los heridos en el combate como bien podía, animándolos a seguir defendiéndose. Incluso sirviendo de escabel al jinete Gil González de Ávila, que así lo contó tras la batalla, al encontrarse tan débil que no podía subir al caballo «*poniéndose Doña Inés en el suelo, le sirvió de apoyo para que subiese*». Acabada la batalla, con resultado incierto, los mapuches se retiran afectados por la decapitación de sus líderes, cruzando el río tras una salida de persecución de los hispanos, y produciéndose así la salvación de la ciudad.

## Inés Suárez y Pedro de Valdivia: la historia de amor que no fue aceptada

Inés Suárez y Pedro de Valdivia vivieron juntos en la ciudad recién salvada hasta 1548. Todos los presentes aceptaban esta situación, a pesar de ser el de Valdivia un hombre casado. Pedro, por las acciones que Inés había realizado en la defensa de Santiago y durante la expedición desde Cuzco, le concede tierras en la misma cantidad que las que otorgó a los capitanes que le acompañaron. Los españoles seguían acudiendo a ella para curar a heridos y tratar a enfermos, siendo siempre amable y cercana, ayudándolos a todos ellos. Este comportamiento de Inés le granjeó el respeto y la admiración de todos los habitantes de los nuevos territorios. Durante estos años el clérigo González Moralejo le enseña personalmente a escribir y a leer.

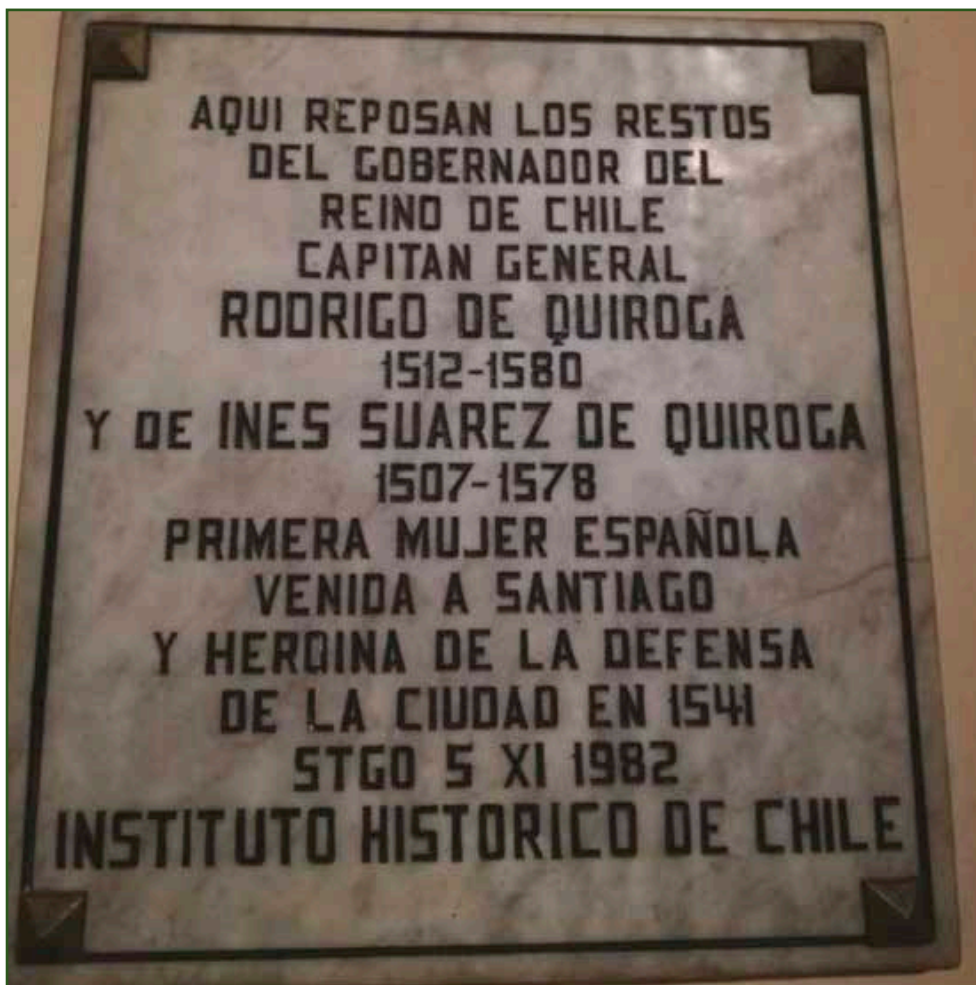
Algunos vecinos, sin embargo, no aceptan la unión ilegítima, y marchan a Perú a denunciarlos. El virrey Pedro de la Gasca, que ya se había entrevistado con Valdivia y lo tenía en buena consideración, abrió un proceso, en el que había, aparte de la unión ilegítima con Inés, varios cargos más.

En la resolución del proceso, el virrey exonera de todos los cargos a Pedro de Valdivia, excepto en el relativo a la relación con Inés. Le ordena que la finalice y traiga a su esposa de la Península, por lo que Inés se casa con uno de los capitanes de Pedro de Valdivia, Rodrigo de Quiroga, en 1549. La esposa de Pedro de Valdivia parte hacia América, pero no alcanzará a volver a verlo vivo, pues el conquistador fallece en diciembre de 1553 en la batalla de Tucapel.

## Ocaso de la vida de Inés: el matrimonio con Rodrigo de Quiroga

Tras su boda con Rodrigo de Quiroga en 1549 la vida de nuestra heroína se vuelve tranquila. Debido a su religiosidad, ayuda a varios templos, como el de la Merced, o la ermita de Monserrat, en Santiago, donde mantiene su residencia. Debido a la edad de Inés, que en la época en la que se casa ya no puede engendrar, el matrimonio no tiene hijos. Hay que destacar que Quiroga llegó a ser Gobernador de Chile, ostentando ella el título de Gobernadora que le otorgó su marido.

Transcurre su vida junto a la de Rodrigo, realizando múltiples obras de caridad, hasta el fallecimiento de ambos el año de 1578. El matrimonio está enterrado reunido en el templo de la Merced, que ambos financiaron. Es digno de destacar que Inés sobrevivió a todos los que con ella comenzaron la conquista de Chile.



Lápida funeraria

## Mis Conclusiones

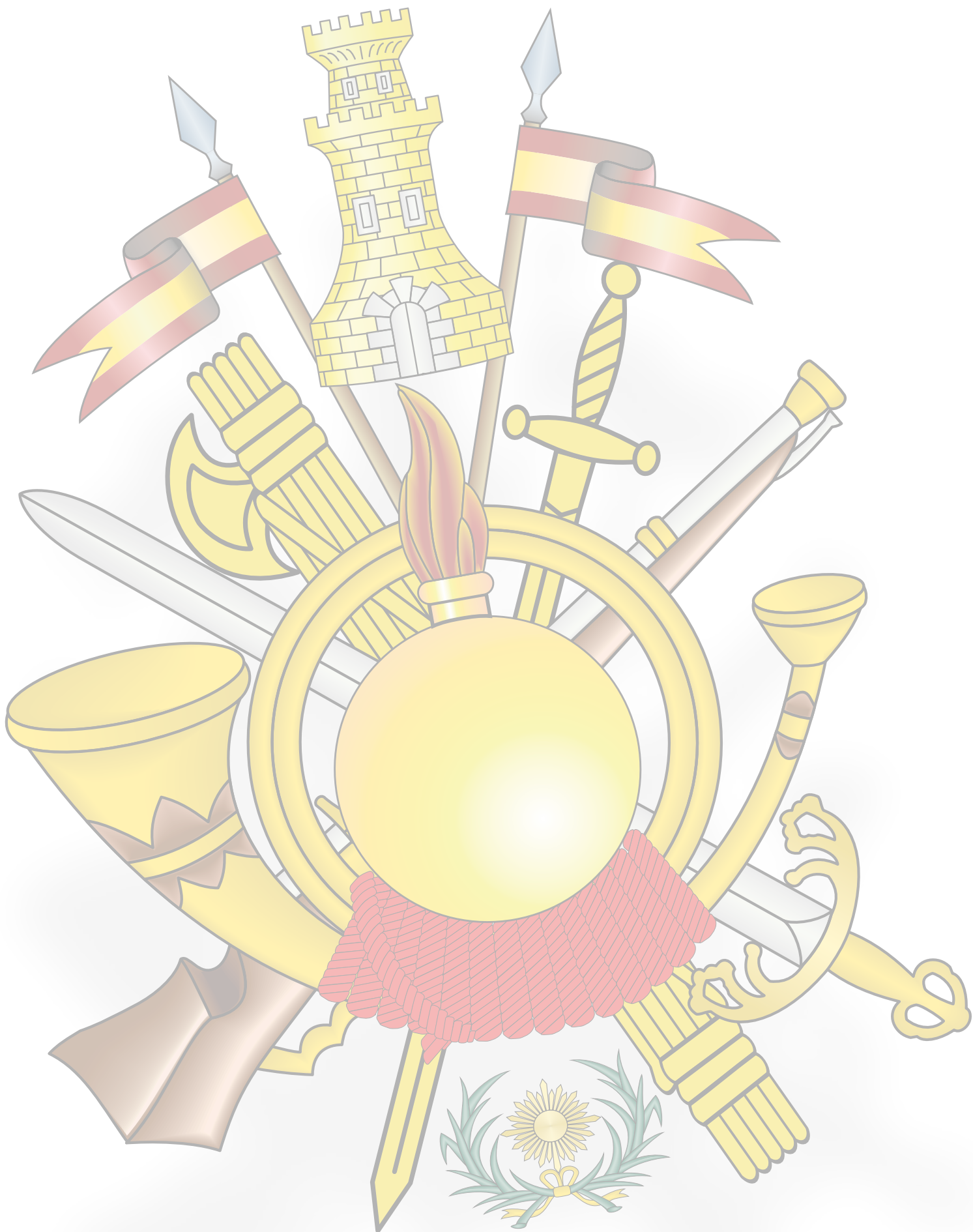
Indudablemente Inés Suárez fue una mujer con una vida fuera de lo común. Es cierto que podrá haber partes de su vida en las que podemos no estar de acuerdo con lo que hizo, como por ejemplo la decapitación de los líderes mapuches. Sin embargo, lo que podemos decir de ella es que fue valiente, pues en el momento en el que ella viaja a América muy pocas mujeres se habían atrevido a hacerlo, y aún menos a enrolarse como soldado en expediciones de conquista.

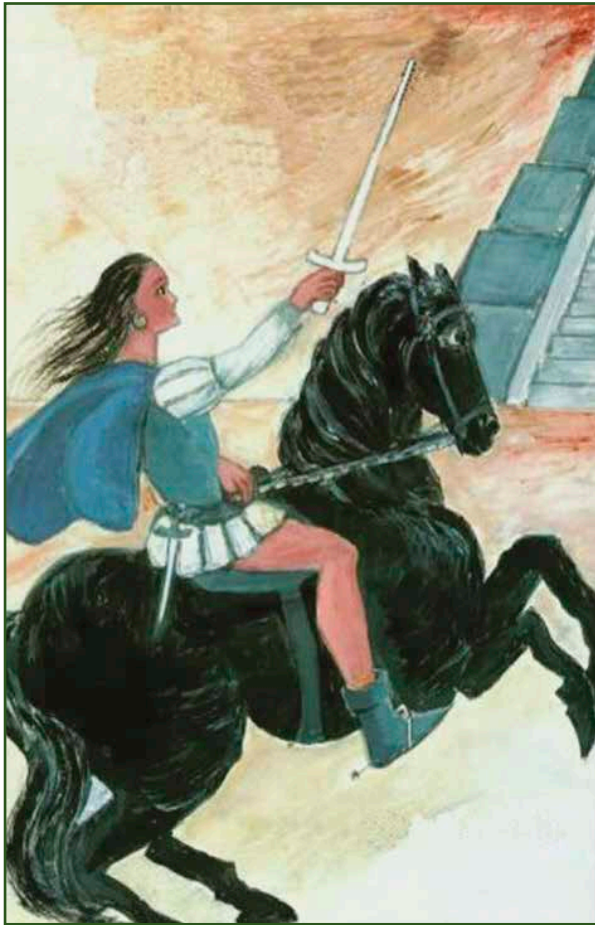
Para poner en valor esta expedición en Chile, es necesario recordar que con anterioridad a la de Valdivia, Diego de Almagro realizó otra a las mismas tierras que acabó en fracaso.

El no tener nada que perder también la convirtió en una mujer con una ambición que la llevó a buscar siempre mejorar su posición y mantener su capacidad de decidir sobre su propia vida.

Pero lo que marcó más a Inés fue el amor. Primero, porque el amor a Juan de Málaga la impulsó a salir de la península hacia América para reunirse con él. Posteriormente, el amor por Pedro de Valdivia la hace enrolarse en una expedición a una tierra que se sabía hostil, a fundar la actual capital chilena, y a defender a toda costa lo que habían logrado. Y finalmente, el amor por su último esposo, Rodrigo de Quiroga, la hace mantenerse en Chile y hacer de la nueva ciudad un lugar mejor, con multitud de obras de caridad y continuamente ayudando a los que con ella marcharon a conquistar nuevos horizontes.

La vida de nuestra protagonista, tanto sus venturas como sus desventuras, ha sido llevadas a la literatura por Isabel Allende en su obra *Inés del alma mía*, que además ha inspirado una miniserie que, esperamos, haga justicia a esta valiente y excepcional extremeña.





# María de Estrada

**Juan José Merino Robado**  
*Comandante de Caballería DEM*

En la revista *Armas y Cuerpos* nº 156 se publicó un artículo que trataba sobre la extremeña Inés Suárez y su papel protagonista en la conquista de Chile. En este número le toca el turno a otra mujer a la que la historia no le ha hecho en absoluto justicia. Junto con Hernán Cortés y su hueste, se adentra en el territorio continental de América para, junto con sus aliados tlaxcaltecas, cholultecas y otros de otras poblaciones sometidas a los aztecas, llegar a vencer y conquistar Tenochtitlán. La mujer que vamos a descubrir en este artículo se llama María de Estrada, y esta es su historia.

## Primeros años de la vida de María de Estrada: más sombras que luces

Los orígenes de María de Estrada no son muy claros. Sí es seguro que nació en Castilla, pero su origen no lo es tanto, siendo posible que procediera bien de Sevilla o bien de tierras cántabras. Parece muy probable que su familia sea originaria de Cantabria y que se asentara en Sevilla, pero no se sabe si ella nació ya en Andalucía. Hay historiadores que dicen que realmente se llamaba Miriam Pérez, y que era de origen judío, hija o nieta de un rabino que también era médico. Dicen que se ve separada de su familia con la expulsión de los judíos de España y que la acoge una familia de etnia gitana. Otros historiadores dicen que realmente era de etnia gitana y que con ellos aprende a utilizar la espada y a defenderse por sí misma. La niebla de la historia de María antes de su llegada a América es muy densa, tanto que

no se puede determinar incluso su fecha exacta de nacimiento. Se cree que pudo nacer entre los años 1475 y 1485.

## Llegada a América

Hay dos motivos aparentes para que María diera el paso de saltar a América. La que se suscita en el origen judío de María, que al haberlo ocultado y ser descubierta, se le juzga y condena a pena de muerte. Sin embargo, hay un edicto de los Reyes Católicos que conmuta las penas de muerte a aquellos que se embarquen hacia el Nuevo Mundo. Otra, que parece la más probable, es que en 1509 navega rumbo a La Española junto con su hermano Francisco de Estrada (o Francisco Destrada), conquistador que ya había viajado al otro lado del Atlántico junto a Cristóbal Colón en uno de sus viajes posteriores al descubrimiento.



La entrada de Hernán Cortés en México

Durante su estancia en la isla, María forma parte del servicio de la gobernadora María Álvarez de Toledo. Tras un tiempo, pasa a la isla de Cuba, donde se casa con el sevillano Pedro Sánchez de Farfán, quien se embarca posteriormente, enrolado en la expedición de Cortés. María partirá posteriormente, en 1520, junto con la expedición de Pánfilo de Narváez, para reunirse con su marido, y será una más de la expedición que acabará pasándose a las filas de Cortés.

### A las órdenes de Cortés: la conquista del Imperio Azteca

Cortés no se muestra muy a favor de que hubiera mujeres en la expedición, sin embargo, María de Estrada replica a Cortés, mostrando su gran personalidad, lo siguiente: *«No es bien señor capitán, que mujeres españolas dexen a sus maridos yendo a la guerra; donde ellos murieren moriremos nosotras, y es razón que los indios entienden que somos tan valientes los españoles que hasta sus mujeres saben pelear...»*. Estas palabras las recogió Francisco Cervantes de Salazar en su Crónica de la Nueva España. También por esa Crónica podemos saber cómo era conocida María entre los castellanos. Era llamada con el apodo de «la vieja», pues contaba con más de 40 años cuando se reúne en Tierra Firme con su marido y se decide a engrosar las filas de la tropa de Cortés.

Participa como un soldado más de la hueste castellana en todas las acciones de guerra posteriores, como son la Noche Triste, la Batalla de Otumba y la toma final de la capital azteca, Tenochtitlán. Estos hechos están recogidos por Cervantes de Salazar, y por Bernal Díaz del Castillo

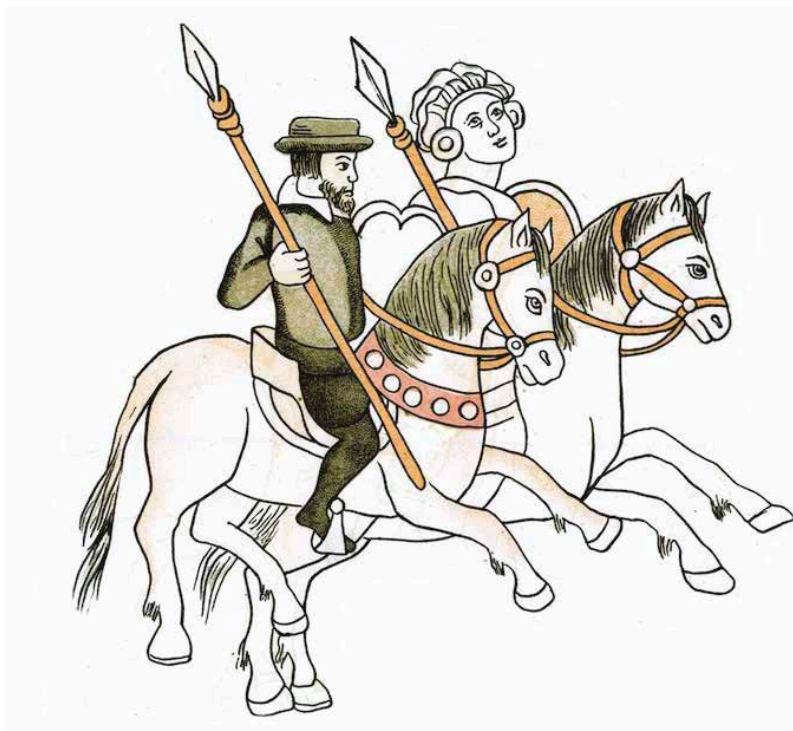
en su «Historia verdadera de la conquista de la Nueva España».

### María de Estrada, espada en mano

Las crónicas de la época manifiestan que María actúa como un soldado de infantería más. Por ejemplo, la obra de Bernal Díaz del Castillo narra cómo, en la Noche Triste (la noche entre los días 30 de junio y 1 de julio de 1520), se tiene que abrir paso a base de usar su espada para conseguir salvar la vida. Hay un pasaje concreto en esa obra, que narra el momento en el que varias de las mujeres que acompañaban a los hispanos se reúnen con el resto de supervivientes de esta batalla con estas palabras: *«Pues olvidado me he de escribir el contento que recibimos de ver viva a nuestra doña Marina y a doña Luisa, la hija de Xicotenga, que las escaparon los puentes unos tlaxaltecas, y también una mujer que se decía María de Estrada, que no teníamos otra mujer de Castilla en México sino aquella»*.

Otro cronista de la época, llamado Diego Muñoz Camargo, en su obra «Historia de Tlaxcala», narra el papel de María de Estrada en la batalla para tomar la fortaleza de Tétela del Volcán de la siguiente manera: *«...donde a si mismo se mostró valerosamente una señora llamada María de Estrada, haciendo maravillosos y hazareños con una espada, peleando valerosamente y con tanta furia y ánimo, que excedía la fuerza de cualquier varón»*.

En la Batalla de Otumba, que tiene lugar el 7 de julio de 1520, donde el ejército castellano-tlaxcalteca de Cortés derrota, tras la Noche Triste, a los aztecas, las crónicas nos detallan el papel



*Jinete identificable con María de Estrada, cabalgando con Hernán Cortés.  
Lienzo de Tlaxcala*

de María. Un ejemplo es la de Muñoz Camargo, que dice que María Estrada «había combatido a caballo y lanza en las manos, digno por cierto de eterna fama e inmortal memoria. En recompensa recibió en encomienda el pueblo de Tétela». Como se puede demostrar por su continua aparición en las crónicas, María de Estrada fue desde el inicio de las operaciones un soldado más, admirada por su determinación y saber hacer por todos.

### **Cortés premia a María de Estrada tras la conquista**

Tras la conquista de Tenochtitlán, en la que María Estrada participa de nuevo con arrojo y coraje, coordinando desde Texcoco junto a Sánchez Farfán, su marido, el abastecimiento a las tropas española y aliadas, Cortés premia a sus hombres con tierras y encomiendas. A María le asigna tres encomiendas, la de Hueyapan, Nepualco y Tetela, tierras muy fértiles. Es por el premio que recibe, superior al de muchos hombres que también participaron en los mismos hechos de armas, que hemos de suponer el papel importante que María tuvo desde que pone sus pies en el territorio azteca.

En 1531, María y su marido fundan, junto a otros españoles, la ciudad de Puebla. Este asentamiento se encuentra, al igual que otros que ordena fundar Hernán Cortés, en el camino entre Veracruz y Tenochtitlán. La razón es clara: mantener asentamientos leales entre ambas localidades para asegurar esta ruta, que une la que será la capital del Virreinato con el puerto principal de

conexión con la España peninsular. En la nueva ciudad de Puebla será donde María y su marido se asentarán hasta su muerte.

Está asimismo documentado que Hernán Cortés tenía gran amistad con María y su marido, como está escrito en las Cartas de Relación que el conquistador envió al Emperador Carlos I: «... Pero Sánchez Farfán era uno de los mayores amigos que yo en estas partes tenía y que perdí un deudo muy cercano y a su mujer soy en mucho amigo...».

Tras fallecer su marido, María vuelve a casarse, con Alonso Martín. Durante su vida en Puebla es una persona de gran ascendiente entre sus vecinos, pues además de defender la nueva ciudad de los indios Tetelecas (a los que se vence y convierte en vasallos del Virreinato), se la elige para ser la mediadora en varios conflictos entre vecinos. El más significativo es que media entre el Obispo Zumárraga y los dominicos, pues no eran capaces de ponerse de acuerdo en la construcción de un monasterio en el territorio del poblado de Tetela, en 1533.

### **Fallecimiento y pérdida de los restos de María de Estrada**

Tras sus nupcias con Alonso Martín, María cuida de los hijos que, de un matrimonio anterior, éste tiene. La influencia de María hace que al menos dos de las hijas se casen con prohombres de la sociedad de Puebla. Pero toda su importancia en su nueva ciudad, en Puebla, no la protege de la muerte, y en torno a 1535, fallece por una infección de cólera. Se entierran sus restos mortales en

la Catedral de Puebla, en reconocimiento a todo lo que aportó a la ciudad y lo importante que había sido desde su fundación. Desgraciadamente, unos años después y debido a unas obras en esa parte del templo, se pierden para siempre sus restos, no teniéndose constancia de donde reposan los mismos. Independientemente de esto, se puede afirmar que la vida de María de Estrada es la de una mujer extraordinaria, nada común en la época que le tocó vivir, y esencial para el nacimiento del Virreinato de Nueva España.

### Mis conclusiones

Como ya tratamos en el artículo dedicado a otra mujer impresionante, Inés Suarez, el papel que las mujeres tuvieron en la conquista de los te-

rritorios americanos no es en absoluto conocido. El esfuerzo, las privaciones, el valor, la astucia, la lealtad a sus compañeros y a su Rey, el sacrificio y la total convicción e estar haciendo algo importante en la Historia de estas mujeres merecen tener un papel protagonista, que debemos, entre todos, ayudar a difundir para que no caigan en el olvido.

La historia de María de Estrada es importante, no sólo por hacer visible el papel que las mujeres podían tener en la España del siglo XVI, sino por traer a la luz hechos realizados por personajes que, sin habitar las líneas protagonistas de los libros de historia, fueron esenciales en la epopeya que supuso la expansión de las fronteras de España en el continente americano.



*Cuadro de autor desconocido que representa la conocida como Noche Triste.*

## JORNADAS NBQ «LUCHA CONTRA EL ENEMIGO INVISIBLE»

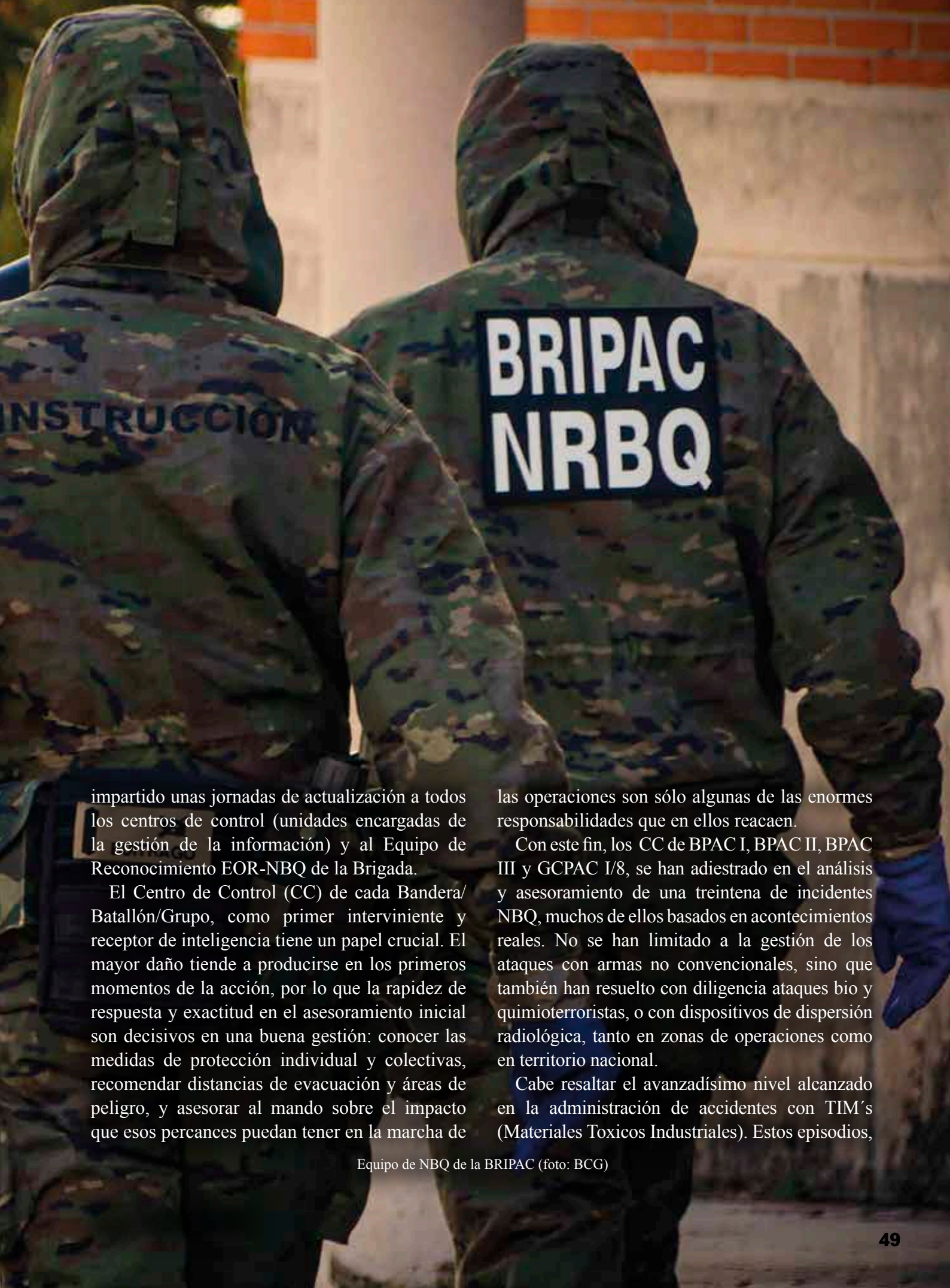


La defensa Nuclear Biológica y Química (NBQ), se ha constituido a lo largo de los años en una de las bestias negras de la instrucción.

Un área del adiestramiento, a menudo temido y odiado a partes iguales por el militar, que por desconocimiento o falta de medios ha sido relegado al nivel de formación complementaria.

Sin embargo, las recientes experiencias en los conflictos de Siria e Irak, unidas a la amenaza siempre latente en el teatro europeo del este, han dado un nuevo impulso a la figura del defensor NBQ. Expresiones como arma nuclear táctica, bomba sucia o ataque con ricina, que hace pocos años eran conocidas, actualmente ocupan un protagonismo recurrente en las redes de comunicación. Nunca antes había sido posible que tan pocos, con una formación tan limitada, pudieran hacer tanto daño. El libre acceso a la información en un mundo globalizado ha puesto al alcance de grupos terroristas y estados fallidos los conocimientos necesarios para la síntesis de armas químicas que anteriormente les hubieran sido inaccesibles. La falta de control de las fuentes radiactivas huérfanas y residuos nucleares en algunas partes del mundo han generado una alarma inimaginable hace años. El cultivo y modificación de agentes biológicos, ya no es una técnica sólo al alcance de los laboratorios de referencia, y la producción masiva de toxinas con destino al bioterrorismo, ya es una realidad en Europa.

La Brigada Paracaidista no es ajena a esta amenaza y la Compañía de Defensa NBQ de la BRIPAC, unidad de referencia en la lucha contra amenazas químicas, biológicas, radiológicas y nucleares, es la encargada de la formación de los centros de control y unidades de reconocimiento especializadas. En este marco, el personal de la Compañía de Defensa NBQ (CDNBQ), ha



impartido unas jornadas de actualización a todos los centros de control (unidades encargadas de la gestión de la información) y al Equipo de Reconocimiento EOR-NBQ de la Brigada.

El Centro de Control (CC) de cada Bandera/Batallón/Grupo, como primer interviniente y receptor de inteligencia tiene un papel crucial. El mayor daño tiende a producirse en los primeros momentos de la acción, por lo que la rapidez de respuesta y exactitud en el asesoramiento inicial son decisivos en una buena gestión: conocer las medidas de protección individual y colectivas, recomendar distancias de evacuación y áreas de peligro, y asesorar al mando sobre el impacto que esos percances puedan tener en la marcha de

las operaciones son sólo algunas de las enormes responsabilidades que en ellos recaen.

Con este fin, los CC de BPAC I, BPAC II, BPAC III y GCPAC I/8, se han adiestrado en el análisis y asesoramiento de una treintena de incidentes NBQ, muchos de ellos basados en acontecimientos reales. No se han limitado a la gestión de los ataques con armas no convencionales, sino que también han resuelto con diligencia ataques bio y quimioterroristas, o con dispositivos de dispersión radiológica, tanto en zonas de operaciones como en territorio nacional.

Cabe resaltar el avanzadísimo nivel alcanzado en la administración de accidentes con TIM's (Materiales Tóxicos Industriales). Estos episodios,

Equipo de NBQ de la BRIPAC (foto: BCG)

# EJERCICIOS Y MANIOBRAS

como fugas y liberaciones de tóxicos en almacenes, fábricas o transportes, pueden tener consecuencias sanitarias inmediatas, pero también medioambientales, económicas y políticas.

España posee los medios y organismos necesarios para solventar estas amenazas, resaltando el extraordinario papel de la UME; sin embargo, estas situaciones también pueden darse en zonas de operaciones donde las autoridades de la nación anfitriona no siempre estarán capacitadas para enfrentarlas. En esos casos, la responsabilidad puede recaer sobre nuestros especialistas y centros de control desplegados.

Por otra parte, el personal de la Sección de Reconocimiento del Batallón de Zapadores, se ha instruido en el empleo de equipos específicos de detección e identificación de agresivos químicos, biológicos y radiológicos.

La interoperatividad entre el equipo EOR y el equipo Reco-NBQ fue puesta a prueba en dos ejercicios tácticos. En el primero se enfrentaron a una bomba sucia: un artefacto explosivo improvisado al cual se le adosó una fuente radiactiva. La rapidez y coordinación entre los equipos para la desactivación de la carga y posterior retirada de la fuente fue la clave del éxito.



Personal de NBQ identificando agente químico (foto: BCG)

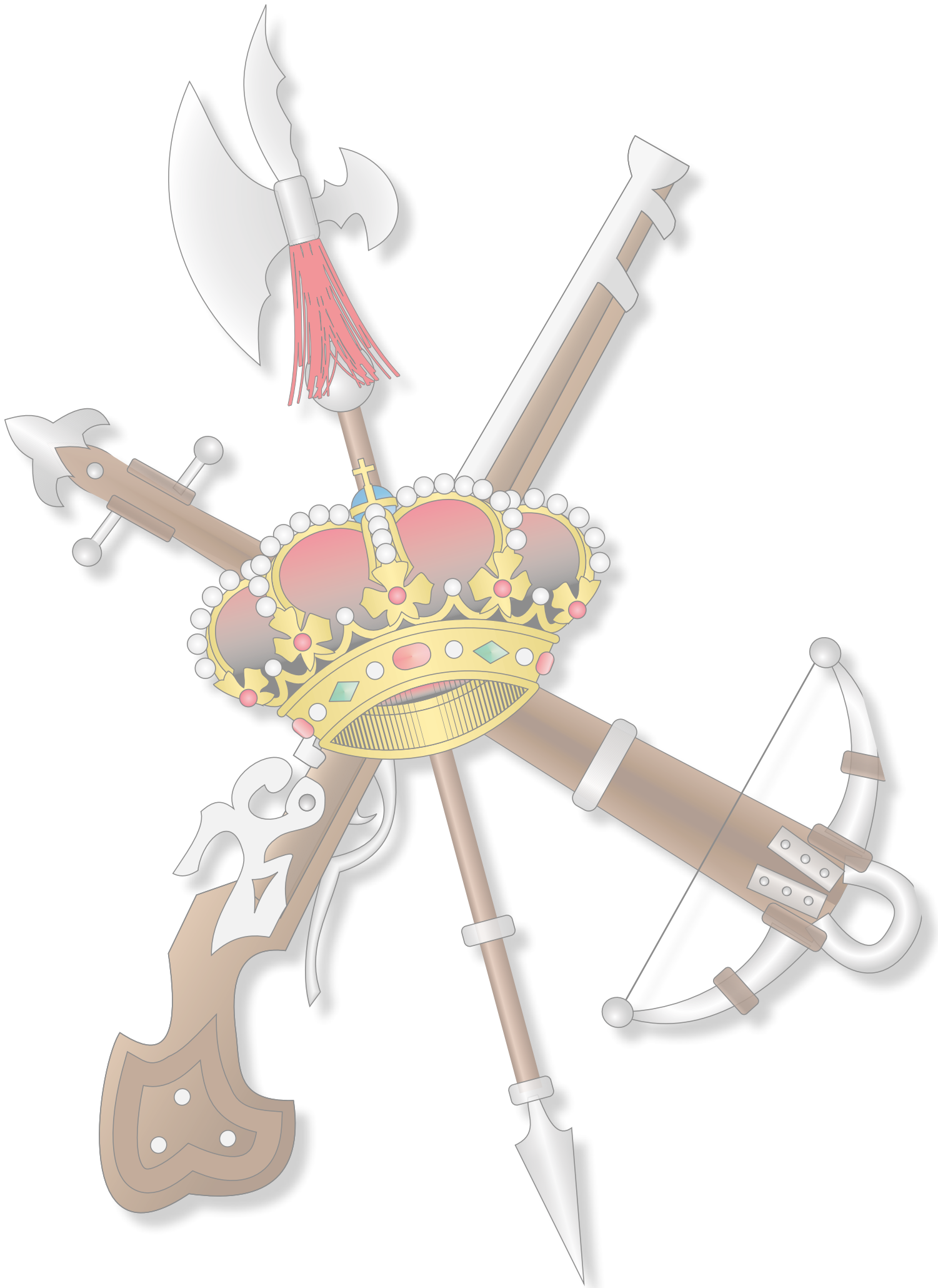
En el segundo ejercicio confrontaron un Dispositivo Explosivo Improvisado (IED) químico, donde la identificación y toma de muestras del agresivo es crucial.

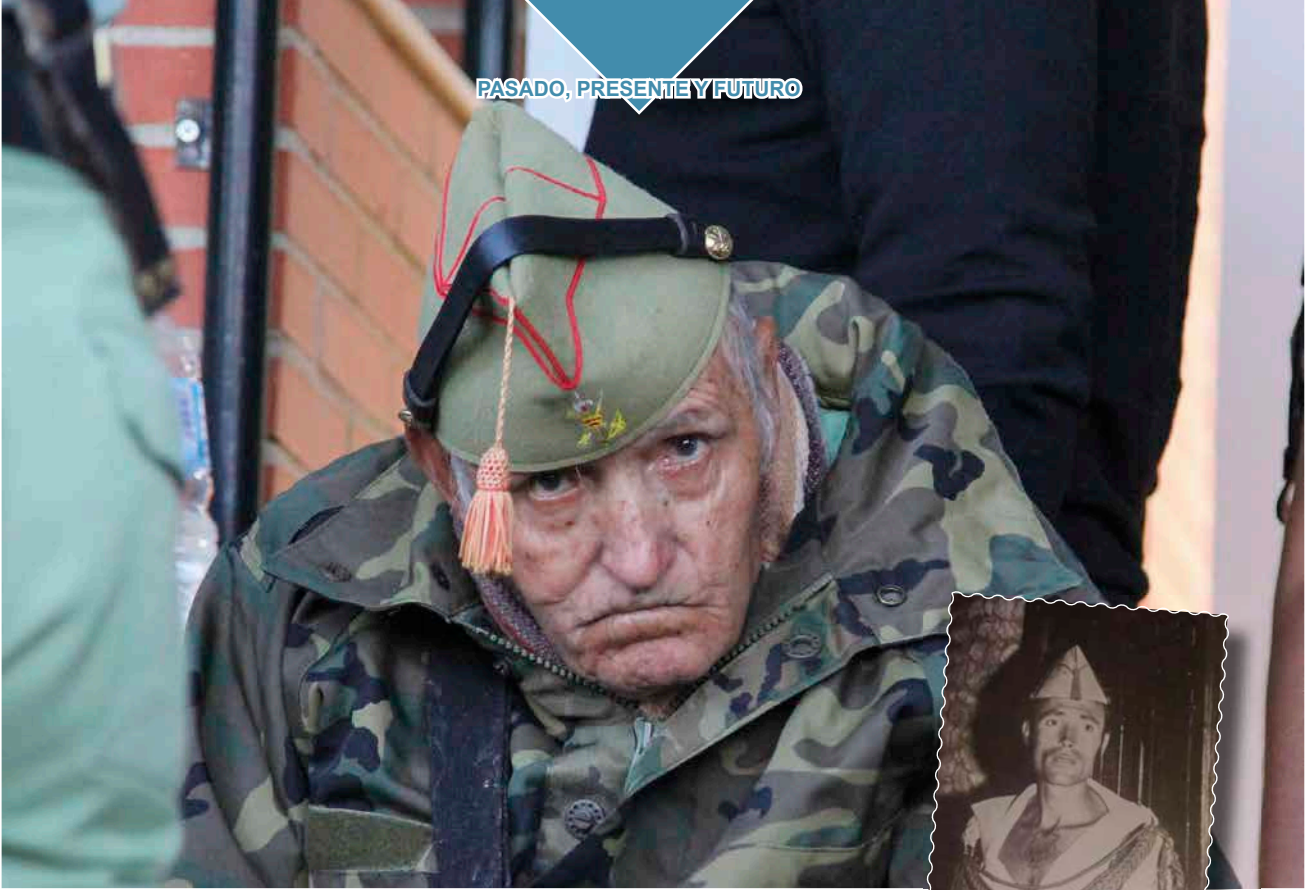
Para finalizar quisiera transmitir un mensaje tranquilizador desde nuestra Compañía de Defensa NBQ: aunque el futuro presenta grandes desafíos, particularmente en la defensa bacteriológica, estamos protegidos por grandes profesionales tácticos, técnicos y sanitarios. Luchamos contra enemigos invisibles, por eso siempre mantendremos un alto nivel de alerta.

**Sgto. 1.º Antonio Carro Fernández  
BCG**



Equipo de NBQ del BCG realizando la descontaminación a personal expuesto (foto: BCG)





## HISTORIA DE UNA FOTO

Cabo 1.º Francisco Vargas Sanchez  
PLMM

En uno de los actos celebrados en el Cuartelamiento Montejaque en Ronda, como de costumbre me dispuse a realizar el reportaje fotográfico de la formación. Durante la misma se toman fotos, tanto de la fuerza como de asistentes; al tomar fotos de la grada junto a la zona de invitados militares y mirar la pantalla de la cámara, hubo una imagen que me llamó la atención: era la foto de un señor en silla de ruedas con un gorriño legionario y un chaquetón de camuflaje, decir que era diciembre y hacía bastante frío.

Finalizado el desfile me dirigí a la oficina para clasificar las fotos y mandar una reseña a nuestra oficina de comunicación para su posterior publicación en redes sociales.

En principio no di mucha importancia a la imagen, una de las muchas que se hacen durante los actos y que suelen caer en el olvido de algún disco duro, pero al revisarlas me di cuenta de este señor allí sentado en su silla me miraba, y esa mirada me hacía preguntarme quién era.

Deje pasar el tiempo pero cada vez que veía la foto me preguntaba quién era y cómo había llegado hasta allí.

Hay una frase que dice «si quieres entender el futuro debes conocer el pasado», y eso hice. Sus acompañantes eran Andrés López y Eduardo Peña, dos de nuestros Legionarios de Honor del Tercio Alejandro Farnesio 4.º de La Legión. Les pregunté y ellos me contaron que era el cabo caballero legionario Rafael Recio Pérez, que había sido jefe de escuadra de la I Bandera, que era de Vélez Málaga y que ingresó en La Legión con diecisiete años, sus comienzos fueron en el 4.º Tercio Sahariano en Villa Cisneros y terminó en el 1.º de Melilla.

Como Jefe de Escuadra de Gastadores fueron muchos los que pasaron por sus enseñanzas; además su amor por los animales hizo que ninguna mascota se le resistiera a la hora de adiestrarla.

En la actualidad el cabo Recio vive en el asilo de ancianos de Estepona, con ochenta y un años, allí es cuidado por el personal de este centro.

También se ocupan de él, la única familia que le queda, los voluntarios de la Fundación Tercio de Extranjeros, donde junto al coronel Díaz, el teniente Arenas y su mujer Manoli, lo cuidan con el cariño de un niño pequeño; también Andrés y Eduardo del Grupo de Apoyo a La Legión, excepcionales personas, comprometidos con La Legión, sin pedir nada a cambio, en una labor callada, sin publicidad, ni notoriedad, siempre dando un paso al frente y colaborando en todo, remangándose siempre que se les pide algo y hacen que antiguos caballeros legionarios como el cabo Recio, tengan una vejez lo más digna posible dentro de sus posibilidades.

Ellos son sólo la punta del «iceberg» de esta agrupación que colabora de forma activa y permanente en labores con este Tercio y con sus antiguos componentes, tanto de éste, como de los otros Tercios hermanos.

Hoy voy a romper su anonimato y quería contar parte de esa historia que no vemos, que a través de una simple foto, me ha hecho recapacitar sobre una labor que muchos desconocen. Sólo me queda agradecerles su labor constante y su trato tan humano para con nuestros veteranos.





# UNIDADES

## EL MANDO DE TROPAS DE MONTAÑA SACA MÚSCULO

El Grupo Táctico de Montaña «Montejurra», generado en base al BCZM I/66 del cual adopta su nombre, participó del 19 al 29 de mayo en el Ex. ARREDONDO desarrollado en el Centro de Adiestramiento de San Gregorio, en Zaragoza.

Este ejercicio, liderado por la BR II (BRILEG), contó con la participación de múltiples unidades externas a la BR II, entre ellas nuestro Grupo Táctico de Montaña (GTM) que se integró como un Grupo de Combate (GCBT) más de la Brigada Legionaria poniendo en práctica algunos de los conceptos experimentales sobre organización, materiales, infraestructura, doctrina y procedimientos que se están desarrollando en el marco de la Brigada Experimental (BRIEX), para dar respuesta al concepto y desarrollo de la futura Brigada 2035 o Brigada de Combate (BRICOM).

Para este ejercicio el MTM puso toda la carne en el asador y desplegó con éxito en el CENAD de San Gregorio cerca de 400 efectivos y un centenar de vehículos, manteniendo estos últimos una operatividad superior al 95% durante todo el ejercicio y hasta el momento de su repliegue.

El GTM al completo estuvo constituido por tres S/GTM, uno de ellos procedente del BCZM I/64, una Cía. de Zapadores del RING nº 1 y las correspondientes Secciones independientes de Reconocimiento, Morteros Medios, Defensa Contra Carro y Mando, además de las Secciones de Mantenimiento, Abastecimiento y el Pelotón de Sanidad que proporcionan el apoyo logístico y conforman los trenes logísticos durante la maniobra.

Dos de los S/GTM desplegaron con vehículos Transporte Oruga de Montaña (TOM) que demostraron una vez más la excelente movilidad y agilidad en un terreno como el de San Gregorio. El TOM confiere a nuestras unidades de maniobra una gran polivalencia a la par que una buena protección frente a armas ligeras y una excelente capacidad de transporte.

Por otro lado, el tercer S/GTM se conformó en base a vehículos VAMTAC que, en este caso, además de una protección más que aceptable, ofrecen una mayor potencia de fuego al poder contar con una ametralladora pesada (AMP) del calibre 12,70mm.

Se integraron también en el GTM «Montejurra» personal del RICZM «Galicia» 64 para reforzar el puesto de mando, el Destacamento de Enlace Coordinación y Obtención (DECO) del MTM que aportó el elemento de apoyo de fuegos (FSE<sup>1</sup>) al puesto de mando del GTM y dos equipos de observadores avanzados (OAV), un equipo UAS<sup>2</sup> Raven que aportó capacidades de información, vigilancia y reconocimiento (ISR<sup>3</sup>) y una estación de transmisiones «Soria» para proporcionar enlace satélite en movimiento (SOTM<sup>4</sup>) con el puesto de mando de Brigada.



*El TOM ofrece una excelente movilidad y capacidad de transporte, además de protección frente a armas ligeras.*

El ejercicio «Arredondo», como suele ser habitual en los de esta envergadura, se articuló en distintas fases; una primera fase tipo ALFA/BETA, a modo de calentamiento o warm-up, para facilitar la integración de todas las unidades dentro del sistema de mando y control y familiarizarse, por medio de Normas Operativas, con los procedimientos y conceptos de empleo de las unidades agregadas, y una segunda fase GAMMA para la conducción de la maniobra de la Brigada.

Durante la primera fase, además, se realizaron ejercicios de fuego real (LFX<sup>5</sup>) hasta nivel S/GTM y un tema táctico LFX de GTM, en base a viñetas, a modo de ensayo de la maniobra planeada para la fase GAMMA.

1 Fire Support Element  
2 Unmanned Aerial System  
3 Intelligence, Surveillance and Reconnaissance  
4 Satcom on the Move  
5 Live Fire Exercise



La Sección de Morteros Medios del GTM apoyando por el fuego el ataque a una posición defensiva en un ejercicio LFX durante la fase BETA.

### La fase GAMMA.

El ejercicio táctico y su ambientación estuvieron marcados por una vuelta a lo convencional con enfrentamientos similares a los que se hayan podido producir en el conflicto ruso-ucraniano.

La maniobra transcurrió en un espacio de batalla con presencia de una amenaza híbrida, coexistiendo distintos actores. De este modo, las acciones tácticas que se llevaron a cabo durante la maniobra fueron muy variadas, cubriendo practicante todo el espectro.

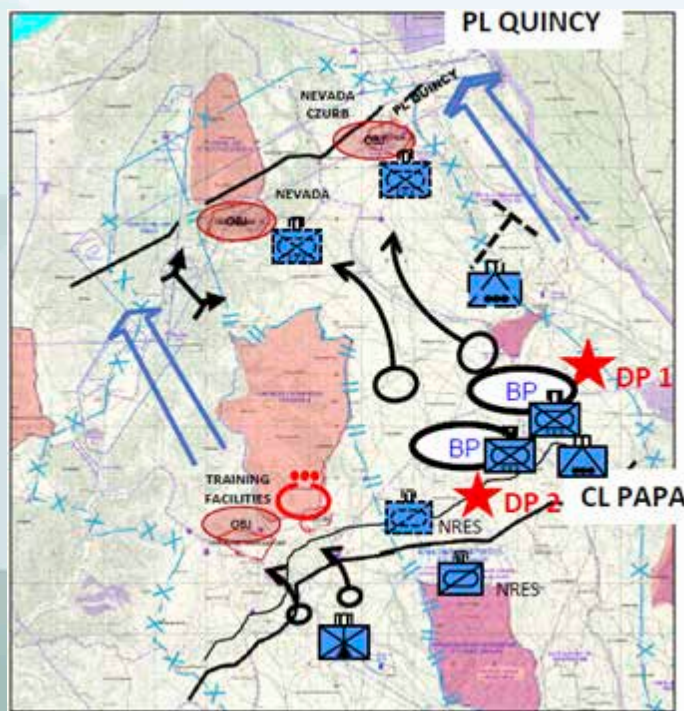
Se realizaron ataques convencionales de alta intensidad contra un enemigo simétrico tecnológicamente avanzado establecido en defensiva, se organizaron ataques a instalaciones o campos de entrenamiento de compañías privadas de seguridad y, en la vertiente más asimétrica, las operaciones siguieron marcadas por una elevada amenaza IED y de emboscadas, así como una alta probabilidad de incidentes con grupos de población civil, afines a la causa hostil, con intención de impedir la libertad de movimiento por las principales rutas logísticas y de comunicación.

### Operación Arredondo.

A grandes rasgos, el enemigo al que se enfrentaba la BR II se estimaba en un Grupo Táctico mecanizado con una capacidad de combate disminuida a un 55%, así como unidades ligeras de pequeña entidad embolsadas y desorganizadas. Adicionalmente, se estimaba que actuaba en la zona de acción (ZA) un grupo paramilitar de seguridad privada, pequeños elementos de fuerzas de operaciones especiales y grupos de población afín a los elementos hostiles.

El esquema general de la maniobra de la Brigada se articuló en tres fases:

- Inicialmente, realizar un paso de línea con la 1ª División de Caballería para tomar posiciones a vanguardia.
- En la fase 1, avanzar a vanguardia hasta la línea de coordinación PAPA, establecer las condiciones para el franqueamiento de un canal y realizar un paso de escalón interno.
- En la fase 2, avanzar para el contacto y ocupar el objetivo NEVADA, ocupar el objetivo TRAINING FACILITIES y la POSDEF de Sc y bloquear un posible contrataque enemigo desde el NE.
- Finalmente, en la fase 3 organizar una defensa inmediata en la línea QUINCY.



Fase 2 de la maniobra de la Brigada en la que transcurrían la mayor parte de las acciones ofensivas.

**Supuesto táctico**

Llegados a este punto, como paréntesis para coger aire, se facilita al lector la FRAGO que recibió el GTM durante la fase 3, cuando ya estaba estableciéndose en defensiva. El objeto es retar al lector a realizar un pequeño ejercicio de planeamiento táctico de combate tras el que plasme el esquema de la maniobra, los cometidos a las unidades subordinadas y las instrucciones de coordinación de su planeamiento.

Al final del artículo se expondrá una posible solución.

**1. Situación**

a. Enemigo: se evalúa en un S/GT Ligero-protegido (BTR) disminuido al 40%, en una posición defensiva sin organizar.

b. Fuerzas propias:



**2. Misión:**

A/O, el GTM progresará en su ZA a lo largo del eje con la finalidad limpiar el OBJ A, neutralizando las unidades enemigas aisladas y estableciendo una defensa inmediata.

**3. Ejecución**

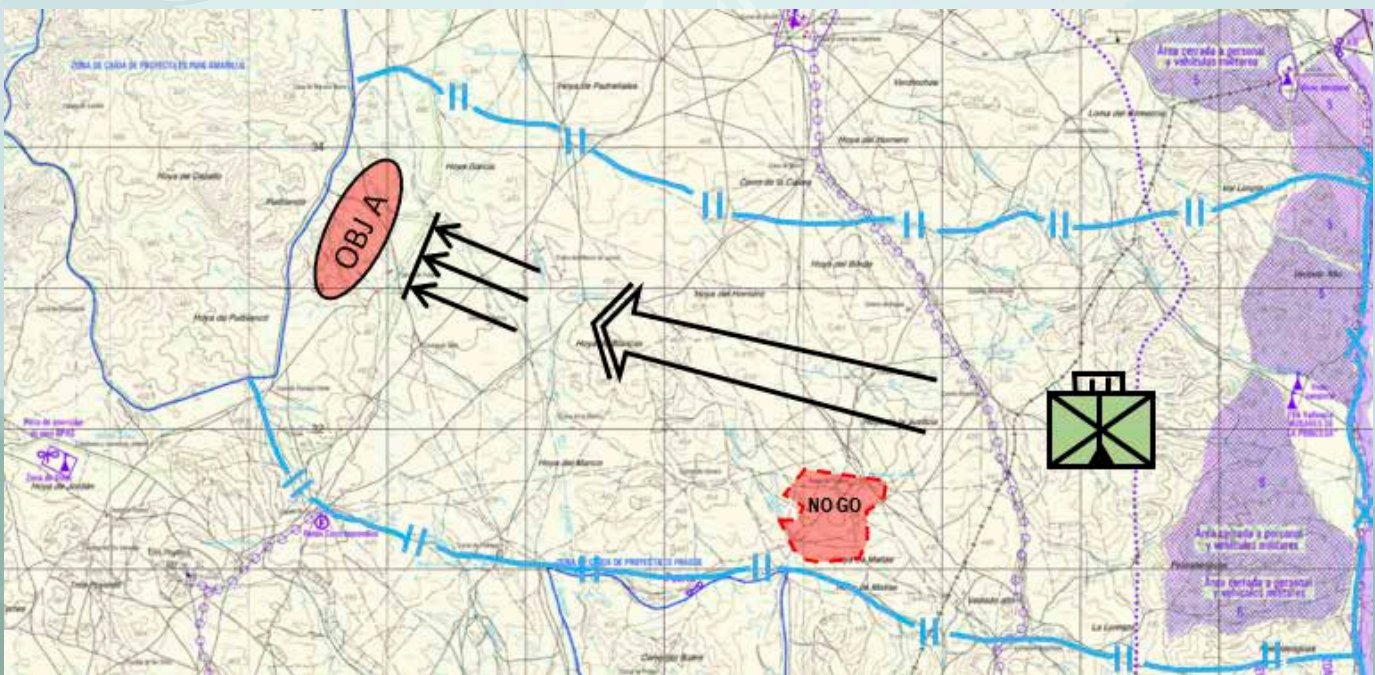
a. Esquema de la maniobra/CONOPS: según superponible.

b. Cometidos a las unidades subordinadas:

- Desplegar en su ZA.
- A/O limpiar y ocupar OBJ A.
- Establecer una defensa inmediata.

c. Instrucciones de coordinación:

- En tiempo: 280930LMAY24, preparado para iniciar acción.
- En lugar:
  - o Límites de acción: según superponible.
  - o "NO GO": Corral Agustín (71500/31500).



## La maniobra

El planeamiento de la maniobra del GTM se realizó en un ejercicio CPX<sup>6</sup>, de tres días de duración, realizado previo al despliegue. Este planeamiento se realizó de forma exhaustiva siguiendo el Proceso de Planeamiento de la Operaciones a nivel Táctico (PPO-T).

En cuanto a la maniobra planeada por el GTM para el ejercicio Arredondo, el esquema de la maniobra se articuló en seis saltos:

- Inicialmente, ocupar un base de partida para iniciar la acción.
- En un primer salto, progresar controlando la zona oeste de la BR II.
- En un segundo salto, realizar un paso de escalón con el GCBT 4 (Caballería).
- En un tercer salto, realizar una acción ofensiva sobre las instalaciones de entrenamiento de una organización paramilitar.
- En un cuarto salto, realizar una acción ofensiva sobre una posición defensiva de sección.
- En un quinto salto, alcanzar una posición de apoyo para apoyar el ataque del GCBT 3 sobre el objetivo NEVADA.
- Finalmente, en un sexto salto, establecerse en defensiva cerrando en profundidad el despliegue de la BR II.



*El VAMTAC ST5 ofrece protección frente a armamento ligero, contraminas y C-IED, además de una mayor potencia de fuego proporcionada por la AMP 12,70mm.*

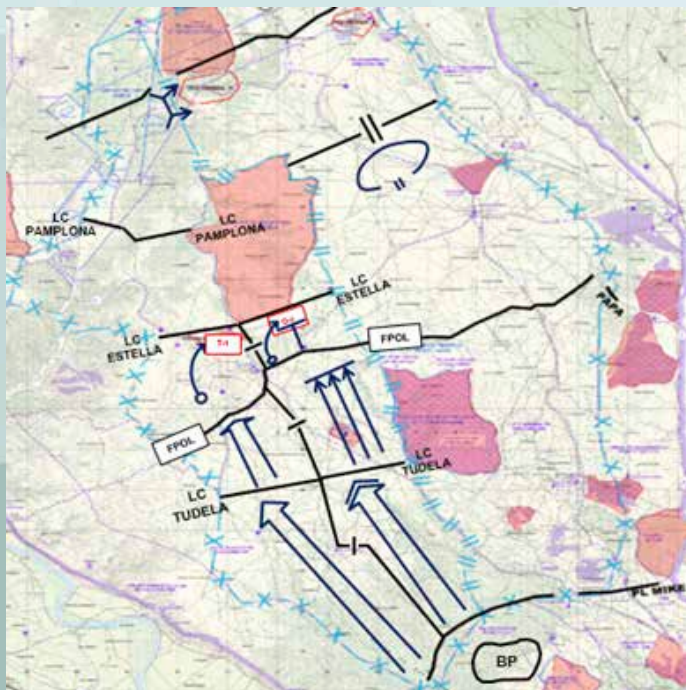
Toda la maniobra se ejecutó teniendo presente la combinación del fuego y el movimiento, el dominio del terreno mediante el fuego o por medio de su ocupación y la adecuada combinación y coordinación de esfuerzos para alcanzar los objetivos asignados.

Los cometidos asignados al GTM también estuvieron acorde a las capacidades de éste, en su configuración ligero-protégida, realizando acciones de limpieza de posiciones enemigas disminuidas de unidades que habían quedado embolsadas o ataques a instalaciones de organizaciones paramilitares.

La heterogeneidad de medios proveyó al GTM de una gran polivalencia a la hora de asumir ciertos cometidos relacionados con seguridad, enlaces tácticos o control de rutas de comunicación y logísticas. Asimismo, disponer de vehículos de maniobra no muy voluminosos, permitió un mejor aprovechamiento de terreno permitiendo la progresión y maniobra por zonas desenfiladas, incrementando de este modo el nivel de protección y manteniendo la sorpresa.

Respecto a los medios, es destacable la excelente integración del GTM en la BR II. Los TOM y los VAMTAC como vehículos principales de las unidades de maniobra tuvieron un rendimiento más que destacable y consiguieron estar a la altura de la movilidad y velocidad los medios de la Brigada que contaba, además de con alguna unidad en VAMTAC, con BMR y VEC

Lamentablemente, para la fase GAMMA, el GTM no pudo contar con la Cía de Zapadores para apoyar la maniobra. No obstante, durante la fase ALFA/BETEA quedó patente la necesidad de contar y seguir integrando en la estructura operativa del GTM estas unidades de apoyo a la maniobra que garantizan la movilidad y contramovilidad necesaria para llevar a cabo la maniobra planeada.



*Esquema de la maniobra planeada por el GTM para el Ex. Arredondo.*

## El mando y control

El GTM para la conducción de la operación desplegó un puesto de mando avanzado (PCAV) para la conducción de la maniobra y un puesto de mando retrasado (PCR) para la conducción de la maniobra logística, ambos con la configuración mínima indispensable y basados en el concepto de movilidad, activándose en algunas fases de la maniobra el puesto de mando móvil (PCMOV) para permitir al jefe del GTM observar de primera mano la evolución acción en curso.

Tanto las Normas Operativas existentes en el ámbito del BCZM «Montejurra» I/66 como las creadas durante la fase de planeamiento facilitaron la integración de las unidades externas dentro de la estructura del GTM.

Las capacidades proporcionadas por los PCBON y los vehículos Mercurio, junto con el refuerzo del vehículo Soria, permitieron al GTM establecer y explotar, a través de la red radio de combate (RRC), las numerosas mallas establecidas en la arquitectura CIS de la Brigada, así como las propias del GTM. Destacó especialmente la estabilidad y rendimiento de la malla BMS con el escalón superior, permitiendo a la BR II conocer en todo momento la situación de las unidades del GTM hasta el nivel S/GT.

Adicionalmente, se experimentó con una malla logística de Brigada y una malla de inteligencia de GTM en base a la aplicación móvil ATAK. Esta aplicación mostró un gran potencial por las funcionalidades y herramientas de que dispone, aunque actualmente, con los medios radio disponibles, sigue estando limitada a la cobertura global de telefonía.



*El PCMOV del GTM enmascarado en una situación estática previo al inicio de una acción ofensiva.*

## Los apoyos de fuego

La participación del DECO como parte del GTM garantizó también la integración del éste en la estructura de apoyo de fuegos y en la malla de Mando y Tiro de la BR II.

La figura del FSO<sup>7</sup>, materializada por el Jefe del DECO, permitió coordinar los distintos medios productores de fuego indirecto durante la maniobra y los OAV garantizaron la adquisición de objetivos y la eficacia de estos fuegos, auxiliados por el sistema THALOS que mostró un buen rendimiento.

El GTM necesita dar un paso adelante más en el adiestramiento interarmas integrando en su estructura una Batería de Artillería adaptada en apoyo directo. Este concepto, aunque no es novedoso, se está mostrando eficaz para impulsar la acción de los GT, especialmente cuando llevan el esfuerzo principal. Debería considerarse la implementación de este concepto en el caso particular del GTM, sobre todo cuando actúa en terreno montañoso.



*Cavando el asentamiento para una pieza de mortero de 81mm en defensiva.*

## La inteligencia

La explotación de la inteligencia durante la maniobra se realizó de forma oportuna gracias al buen funcionamiento de las distintas mallas de inteligencia habilitadas y, en alguna ocasión, por el enlace proporcionado por ATR<sup>8</sup>.

La malla de inteligencia alternativa del GTM, articulada a través de la aplicación ATAK, permitió transmitir imágenes y documentos, sin necesidad de utilizar la RRC, evitando que los Jefes de S/GTM y Sc. independientes tuvieran que cambiar de canal en sus radios perdiendo momentáneamente el enlace en la malla de mando.

La información obtenida por las unidades de reconocimiento, las unidades de combate y especialmente la información proporcionada por Eq. Raven permitieron confirmar o desmentir líneas de acción enemigas y aportar información de interés para el escalón superior. Quizá es este aspecto donde el GTM está más cojo. En la actualidad no se cuenta con medios ISR, ni terrestres ni aéreos, suficientes para obtener información oportuna de la zona de acción del GTM antes y durante la conducción de las operaciones.

<sup>7</sup> Fire Support Officer.  
<sup>8</sup> Agente de Transmisiones.

Contar con medios ISR como visores de largo alcance, cámaras térmicas y UAS, permiten obtener información de forma discreta con objeto de acelerar el ciclo de la decisión y poder modificar la maniobra para mantener la iniciativa respecto al adversario en todo momento.



*El equipo Raven aportó durante todo el ejercicio unas inestimables capacidades.*

### **La protección.**

Durante la maniobra se desarrollaron diversas actividades para incrementar la protección de la fuerza y garantizar la seguridad de la operación y del personal.

El enmascaramiento fue una preocupación constante. El uso de las redes miméticas en las situaciones estacionarias para ocultar a personal y medios de las vistas, sobre todo aéreas debido al incremento del uso de los drones en el campo de batalla. También se implementaron técnicas de protección complementarias para protección contra drones como el establecimiento de observadores aéreos.

En cuanto a las comunicaciones, se realizó un uso lo más restrictivo posibles de ellas. Se redujo el nivel de comunicación, sobre todo en las fases previas al contacto con el enemigo, al objeto de proteger la operación. En cualquier caso, se optó por el uso de comunicaciones cifradas y de leguaje convenido. Este esfuerzo redujo significativamente el riesgo de detección por parte de los medios de guerra electrónica enemigos, asegurando así que las operaciones pudieran continuar sin compromisos de seguridad.

Finalmente, destacar la capacidad de protección que aporta el equipo de minimáquinas del GTM. Estas minimáquinas, gracias a los implementos de movimiento de tierras, permiten agilizar las obras para el establecimiento en defensiva iniciando el movimiento de tierra de las posiciones defensivas o los asentamientos colectivos.



*Vehículo de zapadores apoyando la maniobra de uno de los S/GTM.*

### **El apoyo logístico.**



*El GTM está dotado de capacidades logísticas reforzadas, así como de capacidades de apoyo a la movilidad y protección.*

El apoyo logístico tiene un papel muy relevante en toda operación ya que asegura el sostenimiento y continuidad en el tiempo de ésta. Funciones como asistencia sanitaria y abastecimiento, sobre todo de algunas clases, tienen una incidencia muy grande y directa en la moral del combatiente.

La maniobra logística que vistió la maniobra del GTM en el Ex Arredondo se concibió desde la sencillez, siendo conscientes de que no debía condicionar la maniobra sino ser lo suficientemente flexible para adaptarse a ella.

Como casi siempre, la logística durante el ejercicio no estuvo exenta de alguna polémica, pero el balance general fue muy positivo puesto que se extrajeron muchas enseñanzas.

Se confirmó también que las capacidades logísticas reforzadas como los camiones VEMPAR, el camión cisterna y el camión aljibe de los que dispone el GTM facilitan su integración en organizaciones tipo brigada o superior al no incrementar en exceso la carga logística que supone la agregación de una unidad con la envergadura de un GT.

La maniobra logística fue dirigida en todo momento desde el PCR, gestionándose todas las incidencias reales e inyectadas en el ejercicio. En esta ocasión la malla logística de brigada también se estableció en base a la aplicación ATAK, creándose un chat donde se reportaban las incidencias y remitían los correspondientes informes. Al correr esta malla a través de datos de telefonía, el principal inconveniente fue la falta de cobertura en determinadas zonas del terreno.

### La información.

Esta función táctica novedosa es la gran desconocida y, como en el caso del apoyo logístico, casi no se trata.

Bromas aparte, es destacable esta nueva función que abarca actividades como las operaciones psicológicas, la comunicación pública, la interacción cívico-militar y la cooperación cívico-militar, entre otras.

De entre todas estas actividades que se desarrollan en el entorno de la información, es probable que la que más afecte a nivel GTM sea la comunicación pública. El incipiente incremento de presencia de los medios de comunicación social en los entornos bélicos, unido al avance de las tecnologías de la información han incrementado la influencia éstos en los conflictos. Esa información convenientemente manipulada y sacada de contexto podría impactar muy negativamente a nuestra acción.



*El combate también deja bonitas estampas grabadas en la retina.*

Durante el ejercicio se implementó la figura del cámara de combate, también conocido por su acepción inglesa *combat camera*, cuyo propósito fue la captación de imágenes y videos de las acciones tácticas para contrarrestar, a través de la comunicación pública, aquellas informaciones falsas o manipuladas que el adversario pudiera difundir, manteniendo la legitimidad de nuestras acciones y el apoyo de la población a las fuerzas desplegadas.

### Conclusiones finales.

Para seguir mejorando en procedimientos y mejorar el adiestramiento interarmas es muy positivo que el GTM que genera el MTM siga participando en ejercicios encuadrado en unidades de entidad brigada o superior. Trabajar conjuntamente con otras unidades de FUTER permite mostrar tanto las capacidades específicas del GTM como unidad especializada en combate en montaña o en condiciones de frío extremo, como las capacidades genéricas de combate como GT ligero-protegido. Los medios con los que cuenta el GTM, versátiles y polivalentes, lo hacen apto para ser encuadrado en la organización operativa de cualquier tipo de brigada. Contar con unidades de apoyo al combate y de apoyo de fuegos de referencia con las que se trabaje de manera asidua es fundamental para depurar procedimientos de actuación e incrementar el nivel de adiestramiento interarmas del GTM.

Tanto los medios de mando y control como los medios reforzados de apoyo logístico con los que cuenta el GTM facilitan la integración en la estructura de mando y control y alivian parcialmente la carga logística que suponen estas agregaciones a las unidades que las recibe.

La vuelta a un combate más convencional vuelve a cambiar los procedimientos a los que estábamos habituados. Los procedimientos empleados en los últimos conflictos asimétricos en los que España ha participado, caracterizados por una superioridad militar y tecnológica, deben adaptarse de nuevo para poder gestionar bajas masivas, recuperaciones de combate, reabastecimientos logísticos durante acciones militares tácticas, etc...








En definitiva, la calidad humana del personal que forma parte del MTM, curtido por las situaciones de austeridad y dureza que habitualmente impone la vida, movimiento y combate en montaña, así como los medios de los que dispone son una garantía éxito para la integración del GTM en cualquier organización, asegurando su actuación en cualquier terreno, condición meteorológica, atmosférica y astronómica.



*El Cazador sigue siendo el sistema de armas más eficaz y fiable del que disponemos.*

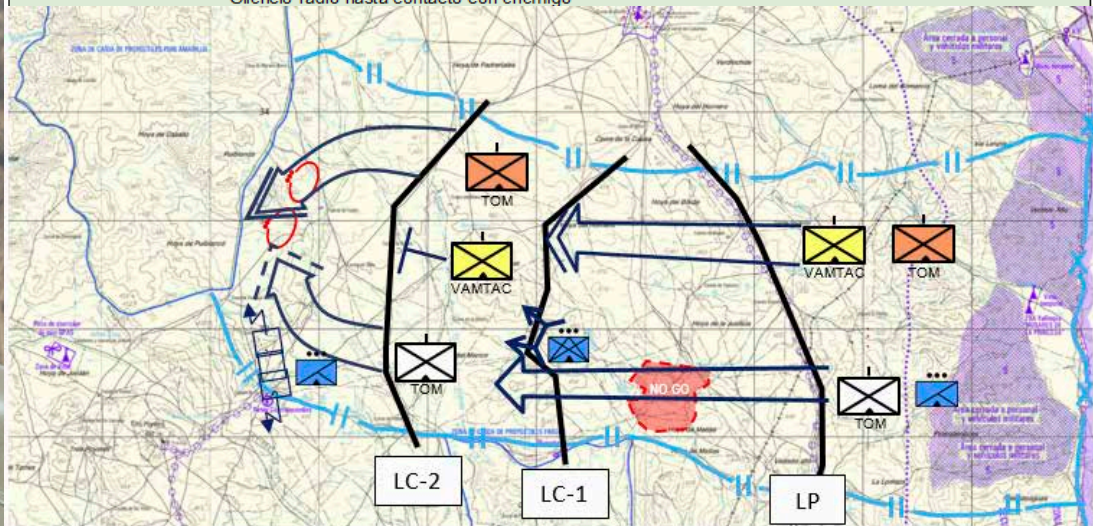


*Los medios con los que cuenta el GTM, versátiles y polivalentes, lo hacen apto para ser encuadrado en la organización operativa de cualquier tipo de brigada.*

Propuesta de solución táctica						
	Inicialmente	Salto 1	Salto 2	Salto 3	Salto 4	Salto 5
<b>Acción principal</b>	Cruce LP	Avance para contacto	Bloqueo POSDEF	Finta	Ataque POSDEF	Defensa inmediata
S/SGT A 	A/O cruzar LP	Progresar a retaguardia de S/SGT B por eje N	Progresar hasta LC-2	Mantener posición en LC-2	(EP) A/O Atacar POSDEF	(EP) Establecer defensa inmediata protegiendo sector W
S/SGT B 	A/O cruzar LP	(EP) Progresar en vanguardia por eje N	(EP) Ocupar posición de bloqueo suprimiendo POSDEF		Ocupar posición de bloqueo suprimiendo POSDEF	Establecer defensa inmediata protegiendo sector N
S/SGT C 	Segregar una Sc como NRES y A/O cruzar LP	Progresar en vanguardia por eje S		Realizar un finta simulando el ataque de la POSDEF	Romper el contacto y replegarse hacia LC-2	Establecer defensa inmediata protegiendo sector S
SERECO 	A/O cruzar LP	Progresar a retaguardia de S/SGT C por el eje S		Proteger flanco SW		Establecer línea de vigilancia en el sector SW
SC DCC 	A/O cruzar LP	Progresar hasta LC-1	Ocupar posición de tiro T-1, neutralizando cualquier vehículo enemigo			Establecer línea de vigilancia en sector NW
SC MM 	A/O cruzar LP	Estar en disposición de apoyar por el fuego la acción				Estar en disposición de apoyar por el fuego la defensa inmediata
NRES 	A/O cruzar LP	Progresar en segundo escalón y estar en disposición de impulsar la acción				Estar en disposición de apoyar la defensa inmediata

**3. Ejecución**

- a. Esquema de la maniobra/CONOPS: según super
- b. Cometidos a las unidades subordinadas: según r
- c. Instrucciones de coordinación:
  - \_Tiempo  
Estar en disposición de iniciar la acción NLT280930LMAY24  
Cruce LP A/O
  - \_Lugar  
Limites de acción según superponible  
"NO GO": Corral Agustín (71500/31500)
  - \_Procedimiento  
Silencio radio hasta contacto con enemigo



# MEMORIALES

---



## MEMORIAL DE INFANTERÍA

---

Suboficial mayor D. José Aurelio Téllez Vázquez  
por su artículo «LA CREACIÓN DE LAS FUERZAS REGULARES INDÍGENAS.  
UNA NECESIDAD Y UN ACIERTO», publicado en el número 88.



## MEMORIAL DE CABALLERÍA

---

Capitán D. Rafael Rufino Fernández-Filgueira García  
por su artículo «MUNICIONES MERODEADORAS EN UNIDADES DE  
CABALLERÍA»,  
publicado en el número 98.



## MEMORIAL DE ARTILLERÍA

---

Coronel D. Francisco Fernando Barrio García  
por su artículo «MUNICIÓN MERODEADORA: CONSIDERACIONES  
INICIALES»,  
publicado en el número 180/1..



## MEMORIAL DE INGENIEROS

---

Capitán D. Guillermo Julián Marcos Peláez  
por su artículo «MONTAJE DEL PUENTE MABEY EN ALDEA DEL FRESNO»,  
publicado en el número 112.



# MEMORIAL DEL CUERPO DE INTENDENCIA

**Coronel D. Luis Valdés Fernández**  
por su artículo «LA ORDENANZA PARA INTENDENTES DE 1718»,  
publicado en el número 20.



# MEMORIAL DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO DE TIERRA

**Brigada D. Ángel Pellicer Jiménez**  
por su artículo «JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN DE SUPERVIVENCIA EN  
MAR PARA TRIPULACIONES DE AVIET. ENTRENAR PARA SOBREVIVIR»,  
publicado en el número 6.



# MEMORIAL DEL CUERPO DE INGENIEROS POLITÉCNICOS

**Teniente coronel D. Evaristo Grima Resola**  
por su artículo «LA ESCALA TÉCNICA DEL CIP:  
ORIGEN Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA»,  
publicado en el número 11.

# LA CREACIÓN DE LAS FUERZAS REGULARES INDÍGENAS. UNA NECESIDAD Y UN ACIERTO

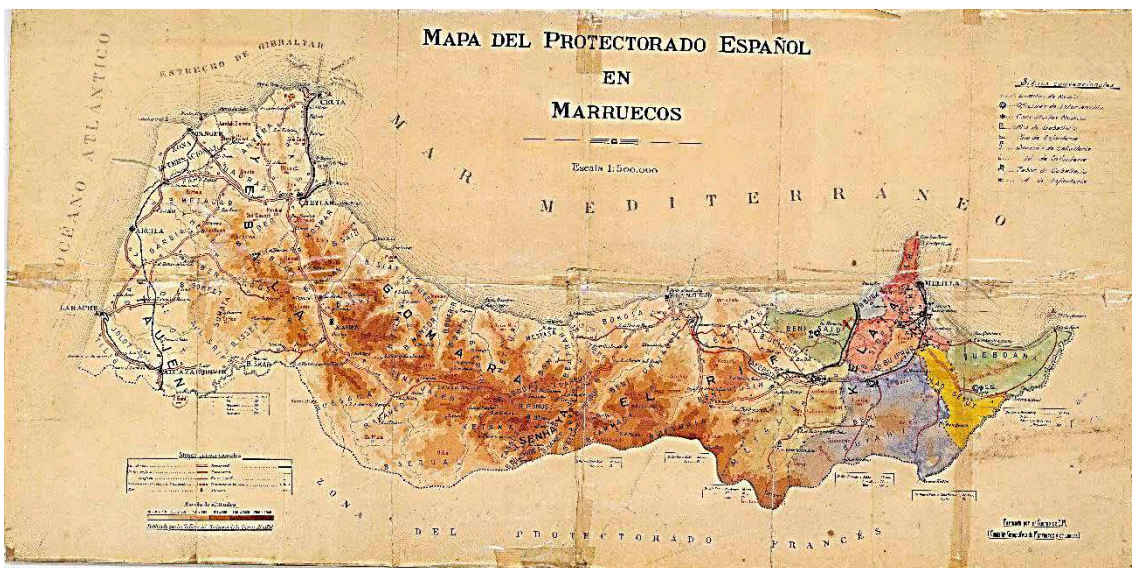
*Suboficial mayor José Aurelio Téllez Vázquez*

## INTRODUCCIÓN.

La guerra de África (1859-1860) y posteriormente, en el siglo XX, los compromisos internacionales adquiridos por España, en especial con Francia, en relación con la situación de anarquía que reinaba en Marruecos tuvieron como consecuencia la intervención militar en las áreas de influencia de Ceuta y Melilla y, poco tiempo después, también en toda la zona asignada como protectorado español.

No se trataba de una guerra contra Marruecos. La misión asignada a nuestro país pasaba, en primer lugar, por estabilizar el territorio, imponer la voluntad del sultán y pacificar a las cabilas rebeldes. Finalizada esta labor que nos tuvo ocupados militarmente hasta julio de 1927, se pudo establecer en nuestro protectorado una administración eficaz que llevó la civilización y el progreso a esa zona hasta el nacimiento como estado moderno de Marruecos tras su independencia en 1956.

En un complicadísimo escenario, una orografía muy compartimentada impuso el aislamiento y un poblamiento muy disperso. En nuestro protectorado, que tenía en términos medios unos 300 km de largo por 50 km de ancho, en los años veinte del siglo pasado vivían unos seiscientos mil habitantes de los cuales aproximadamente cien mil estaban armados.



Mapa del protectorado español en Marruecos

Esta población se encontraba diseminada en dos zonas diferenciadas: una occidental arabófona que hablaba el dialecto dariya y otra oriental berebófona que hablaba rifeño, tarifit o chelja. Agrupada en 71 cabilas belicosas entre sí, tenía una estructura social primitiva basada en lazos de parentesco: el aduar o poblado, donde se asentaban varias familias con relaciones de consanguinidad; la fracción, o conjunto de aduares vinculados a un antepasado común; y la cabila, conformada por todas las fracciones unidas por un ancestro lejano. Más allá de la cabila no existía sentimiento alguno de nación o patria.

Entre 1902 y 1926, varios cabecillas sediciosos como El Roghi, El Chadly, El Mizzian, El Raisuni y Abdelkrim liderarán los diferentes focos de rebeldía que irán surgiendo en la zona oriental y en la occidental durante las distintas etapas de la pacificación.

Por ello, España tendrá que hacer frente no a un ejército organizado al uso, sino a un enemigo volátil que elige el momento y lugar donde golpear, saca el mayor partido a un terreno que conoce, concentra sus fuerzas para actuar sobre los objetivos y se dispersa si no tiene asegurada la victoria, rehuyendo el combate directo.

Para poder actuar en esta guerra no convencional se necesitó crear, el 30 de junio de 1911, una unidad indígena capaz de operar con cohesión y disciplina con las tropas del Ejército en las operaciones tácticas. Unas fuerzas constituidas de forma permanente —de ahí la denominación de regulares— que fuesen empleadas siempre en la extrema vanguardia de las operaciones y que integraran en una misma unidad la infantería y la caballería.

No puede entenderse el historial propio de cada uno de los grupos de regulares que existen hoy en día como unidades modernas de combate de nuestra infantería sin antes abordar una aproximación a sus orígenes, a la necesidad y el acierto de la creación de estas fuerzas.

## **LA CREACIÓN DE LAS FUERZAS REGULARES INDÍGENAS. UNA NECESIDAD Y UN ACIERTO.**

La llamada guerra de Margallo de 1893 y la campaña de Melilla de 1909 fueron los primeros conflictos a los que España tendrá que enfrentarse en las zonas circundantes y próximas a Melilla. El primero de ellos se produjo por la delimitación de la zona de ampliación del territorio de Melilla al construir el fuerte de Sidi Guariach en las proximidades de un morabito y cementerio musulmán. El segundo, a raíz del ataque a los obreros que construían la línea de ferrocarril que unía Melilla con las explotaciones mineras de Afra y Uixan.

Muerto El Roghi, falso pretendiente al trono de Marruecos que había monopolizado directamente con las compañías mineras el negocio de dinero o armas a cambio de protección para explotar las minas, el vacío de poder había dejado la puerta abierta para que las cabilas de la zona reclamaran ahora el mismo pacto. A ello se unía la aparición de cabecillas rebeldes como El Chadly y El Mizzian. Este último, contrario a la presencia de extranjeros e infieles en la

región, presumía de hallarse en posesión de la baraka o protección divina y de que solo lo podía matar una bala de plata.

En ambas ocasiones en las que nos vimos obligados a intervenir militarmente se había puesto de manifiesto que los ejércitos expedicionarios de soldados del servicio militar obligatorio no eran lo más apropiado para este tipo de conflictos no convencionales. Además, en 1909 el sistema de movilización empleado, la utilización de soldados mal equipados sin apenas instrucción y las bajas que se producían provocaron un fuerte rechazo en la sociedad y en la opinión pública que ocasionó protestas como las ocurridas en Barcelona durante la Semana Trágica.

Como consecuencia de ello, se necesitaba crear un tipo de unidades de combate profesionales, específicas para la guerra irregular a la que nos enfrentábamos y formadas en su mayoría por personal autóctono o indígena.

La integración de las poblaciones locales o indígenas en los ejércitos no era algo nuevo y había sido una constante en los imperios de la antigüedad como mercenarios, tropas auxiliares o formando parte de ellos. España también lo llevó a cabo, por ejemplo, durante la conquista de América o en el apoyo a la guerra de la Independencia de Estados Unidos.

En concreto, en África ya se había hecho desde 1509 a 1791, durante la ocupación de Orán con los moros mogataces, y también en 1859 con la creación en Melilla de la Sección de Moros Tiradores del Rif y en Ceuta de la Milicia Voluntaria de Ceuta, creada en 1886 y que prestó sus servicios hasta 1915.

Con estos primeros antecedentes, a raíz de la Conferencia de Algeciras de 1906 y en virtud de sus acuerdos, en 1907 se creó la policía xerifiana, destinada a establecer el control y el orden que asegurara el comercio en los puertos marroquíes al mando de oficiales españoles. Posteriormente, en 1909, para operar en la zona de influencia de Melilla se crearía la policía indígena, cuyas misiones principales eran las de mantener el orden y la seguridad, pero a la que se irá implicando cada vez más en operaciones militares.

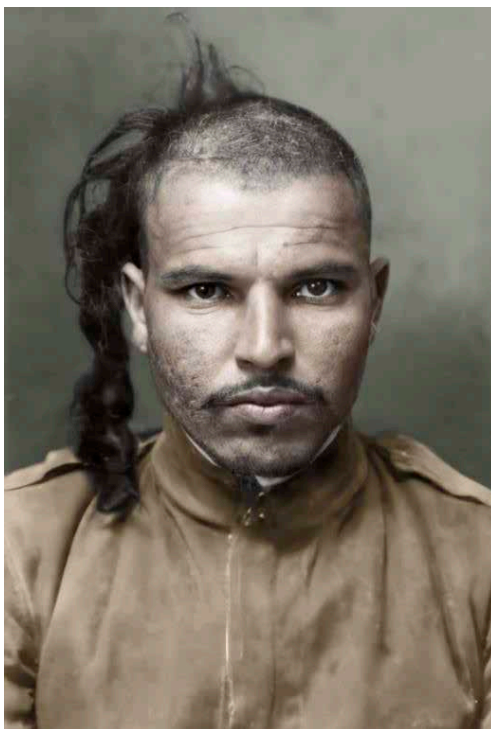
Otro tipo de fuerzas indígenas que también se emplearon en Marruecos por España con buen resultado fueron las unidades irregulares de indígenas. Estas tropas auxiliares, denominadas *idalas*, *gums* y *harkas*, estaban mandadas casi siempre por sus propios jefes asesorados por oficiales españoles. Se organizaban y pagaban para una operación determinada y, una vez cumplidos los objetivos, se disolvían.

Tras las lecciones aprendidas en la campaña de Melilla de 1909 se había considerado la necesidad de «ir creando tropas nutridas con elementos indígenas afectos a España, que sirvan de núcleo para la organización de fuerzas indígenas regulares —es decir, permanentes, a diferencia de las irregulares mencionadas antes— con cohesión y disciplina, y capaces de cooperar en las operaciones tácticas con las tropas del Ejército».

«Los brillantes y positivos resultados, obtenidos por otras naciones mediante la organización y empleo de estas tropas, y los excelentes servicios prestados por las fuerzas indígenas organizadas en Melilla [...] aconsejan el paulatino desarrollo de estas fuerzas, conservando las actuales con su carácter de policía militar y auxiliares del Ejército, y creando nuevas unidades que puedan, por su organización, constituir la base, y, en su día, la parte principal del Ejército de nuestras posesiones y territorios ocupados por nuestras tropas en el continente africano»<sup>1</sup>.

Esta unidad constituyó toda una innovación militar para la época porque:

1. Era una unidad militar totalmente profesional y por tanto permanente, de ahí el nombre de regulares<sup>2</sup>.
2. El grueso de sus efectivos eran autóctonos adaptados al clima africano, conocedores del terreno, del idioma y de la forma de combatir del enemigo. Unos excepcionales guerreros dotados de una gran capacidad de resistencia a la fatiga, austeros y hábiles en el uso del caballo y del fusil que había que convertir en soldados profesionales al servicio de España.



El cabo Abdelkrim Ben Mohamed perteneció a las fuerzas regulares desde 1912 a 1927. Participó en más de veinte hechos de armas y consiguió cinco cruces del Mérito Militar con distintivo rojo. Ejemplo del tipo de soldados que integraban estas fuerzas de choque. Foto: Sala Museo de Regulares, coloreada por Eugenio Granados Frías

<sup>1</sup> Real Orden Circular de Creación de las Fuerzas Regulares Indígenas de 30 de junio de 1911.

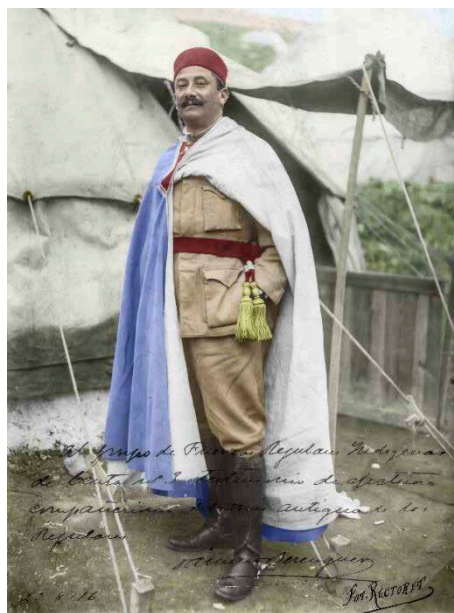
<sup>2</sup> Esta se regía por el Reglamento de la Milicia Voluntaria de Ceuta aprobado por R. O. de 16 de julio de 1895 (C.L. n.º 216).

3. Suponían un nuevo concepto de unidades militares de combate creadas para una guerra asimétrica contra un enemigo no convencional que se movía en un terreno abrupto y muy compartimentado como lo era el norte de África. Unas fuerzas que integraban juntas en la misma unidad infantería y caballería, aunando las cualidades y características de estas dos armas de nuestro Ejército. La primera combatiría a pie, consolidando y defendiendo el terreno, mientras que la segunda aportaría la velocidad, flexibilidad y fluidez en los despliegues que posibilitarían una gran rapidez de maniobra y un considerable radio de acción.



Emblema

Para el mando de esta unidad, la Real Orden de 24 de julio de 1911 designó al teniente coronel de caballería Dámaso Berenguer Fusté, que a su vez se encargaría de seleccionar a sus oficiales quienes, junto con las clases de tropa (suboficiales de la época y cabos) y tropa, todos voluntarios, tendrían la misión de formar, adiestrar y mandar estas fuerzas de choque.



Dámaso Berenguer Fusté, primer jefe y organizador de las fuerzas regulares indígenas. Foto: Sala Museo de Regulares, coloreada por Eugenio Granados

Estos militares españoles constituían un número considerable que se mantendría en las plantillas desde 1914 hasta la desaparición del componente indígena en 1956 con la independencia de Marruecos. Las proporciones de españoles en sus filas fueron aumentando y fluctuando en su historia. Por ejemplo y a modo de dato, en 1922 las fuerzas regulares indígenas, compuestas por cinco grupos, tenían en plantilla 8012 indígenas y 5621 españoles.

Al ser una unidad de choque, tres fueron las premisas dictadas por el teniente coronel Dámaso Berenguer: instrucción intensa, disciplina extrema y trato cercano con respeto a las tradiciones.

La uniformidad, de prendas eminentemente africanas, y las *nubas*, denominación que reciben las bandas de guerra en regulares que integraban las cornetas y tambores con instrumentos musicales propios del Magreb como la chirimía o el *tar* (pandero), fueron algunos de los aspectos que contribuyeron decisivamente a la identidad y el espíritu de cuerpo de estas unidades.

En otro orden de cosas, existían una serie de ventajas sociales y de tipo profesional que hacían atractiva la recluta en los indígenas. Una de ellas era la promoción interna del soldado indígena a los empleos de cabo, sargento y oficial moro.



Cabo del Grupo de Fuerzas Regulares de Larache n.º 4. Como respeto a las tradiciones lleva visible, además de la *susa* o borla del *tarbuch*, una coleta propia de su cabila de origen. Foto: Sala Museo de Regulares, coloreada por Eugenio Granados

Otro de los atractivos fue la construcción de los llamados poblados de regulares, que permitían tener una vivienda en régimen de alquiler muy asequible a los que tuviesen familia a cargo. Ya en la orden de creación de estas fuerzas se señalaba que los soldados solteros estarían acuartelados y «los casados podrán vivir en el cuartel o con sus familias, si estas residen en la proximidad del punto en que se encuentre prestando servicio la unidad a la que pertenezca».

De este modo se conseguía dignificar y fidelizar al soldado indígena, tanto al casado por proporcionarle una vivienda para su familia como al soltero porque, cuando estuviera en esa situación, también tendría esa posibilidad. El regular indígena combatía desplazado lejos de los suyos con la tranquilidad de que estos quedarían bajo el amparo del resto de las familias y del cuartel, que en caso de necesidad atendería sus necesidades más básicas, como la asistencia sanitaria, la manutención o la escolarización. Uno de los primeros poblados fue el del Grupo de Regulares de Ceuta n.º 3, que se empezó a construir y urbanizar a partir de 1917.



Viviendas de la Compañía de Moros Tiradores del Rif de la Milicia Voluntaria de Ceuta en el Cuartel del Ángulo en las Murallas Reales de Ceuta. Son el antecedente de los poblados de regulares que se levantarán en las inmediaciones de los cuarteles de las fuerzas regulares. Foto: Sala Museo de Regulares

Lo acertado de crear este tipo de unidades pudo comprobarse pronto. El 15 de mayo de 1912 tuvo lugar la acción de combate de Haddú-Al-lal u kaddur, donde la tercera sección del escuadrón de caballería, al mando del teniente Samaniego, abatió al Mizzian, de quien decía la leyenda que solo podía matarlo una bala de plata. Fue una bala de plomo disparada por el cabo Gonzalo Sauco la que había puesto fin a toda la campaña del Kert que llevaba enquistada desde 1911.

La acción heroica del teniente Jaime Samaniego fue recompensada a título póstumo con la Cruz Laureada de San Fernando, lo que lo convirtió en el

primer laureado de estas fuerzas al que seguirían en estela de gloria cincuenta y tres regulares más, uno de ellos dos veces (bilaureado).



Teniente Jaime Samaniego y Martínez-Fortún, primer laureado de las fuerzas regulares indígenas.  
*Foto:* Museo de Regulares. Teniente Samaniego con uniforme del regimiento Pavía coloreada por Eugenio Granados

Desde su puesta en servicio en 1911, las fuerzas regulares fueron siempre empleadas en la extrema vanguardia de todas las operaciones de las campañas de Marruecos. Esto también contribuirá a servir de escuela de mando para muchos militares españoles que serán figuras clave de nuestra reciente historia militar, como el fundador del Tercio de Extranjeros, el teniente coronel Millán Astray, que fue jefe del II Tabor del GFRI de Larache n.º 4 desde 1915 a 1917.

Cada grupo de fuerzas regulares tiene su propio historial. El de los cinco primeros, conocidos como los cinco grupos históricos, es especialmente brillante. De entre todos es necesario destacar el comportamiento de dos de ellos:

En primer lugar, la ejemplar actuación del Grupo de Fuerzas Regulares Indígenas de Melilla n.º 2 durante el año 1921. Al ser el único existente en la zona oriental del protectorado, fue empleado continuamente como fuerza de choque en la extrema vanguardia de todas las operaciones durante el avance del general Silvestre, comandante general de Melilla. A pesar de ese desgaste, fue protagonista, entre otras acciones, de la defensa de Abarrán o del episodio de heroísmo del capitán Cebollino con su escuadrón en Igueriben. Además, fue la única unidad capaz de cumplir ordenadamente su repliegue desde Annual hasta sus cuarteles en la zona de Melilla (Nador y Zeluán) y, tras reorganizarse de nuevo en agosto, participar en la fase de reconquista del territorio perdido.



17 de septiembre de 1921. Los regulares del Grupo de Ceuta n.º 3 toman el cañón con el que el enemigo hacía fuego en la posición de las «Tetas de Nador». Foto: Sala Museo de Regulares, coloreada por Eugenio Granados

En segundo lugar, la heroica y sacrificada actuación del Grupo de Fuerzas Regulares Indígenas de Ceuta n.º 3 en el «socorro de Melilla». Desde el 24 de julio al 12 de octubre de 1921, su participación fue decisiva entre julio y agosto para poner a salvo a Melilla y, desde el 17 de septiembre, para iniciar la recuperación del territorio perdido y ocupar el Gurugú el 10 de octubre. En apenas 81 días de combate, casi el 80 % de sus efectivos fueron bajas, lo que le hizo perder toda su capacidad de combate como unidad militar y regresar de nuevo a Ceuta.

Como recompensa a su actuación, el rey Alfonso XIII les concedió una medalla militar colectiva, el título de «Mis Fieles Regulares» y, el 2 de noviembre de 1921, a petición de su jefe —el teniente coronel Santiago González-Tablas, todavía convaleciente de sus heridas—, se otorgaba por primera vez a una unidad indígena el derecho a tener bandera como el resto de los cuerpos del Ejército, privilegio que revertirá a partir de entonces en el resto de los grupos de regulares.



Detalle de anverso y reverso de la primera bandera otorgada a una unidad indígena, en concreto al Grupo de Fuerzas Regulares Indígenas de Ceuta n.º 3, en reconocimiento a su sacrificada y heroica actuación durante el «socorro de Melilla». Foto: Sala Museo de Regulares, coloreada por Eugenio Granados



10 de octubre de 1925. El rey recibe a los héroes de Kudia Tahar en Madrid, en el Cuartel Infante Don Juan. Frente a él, el cabo Muley Ali, ejemplo de la fidelidad y lealtad a España de un soldado de regulares. Sobre su brazo once ángulos rojos (heridas de guerra sufridas), el pecho lleno de condecoraciones y la cara cortada con una gran cicatriz de un combate cuerpo a cuerpo

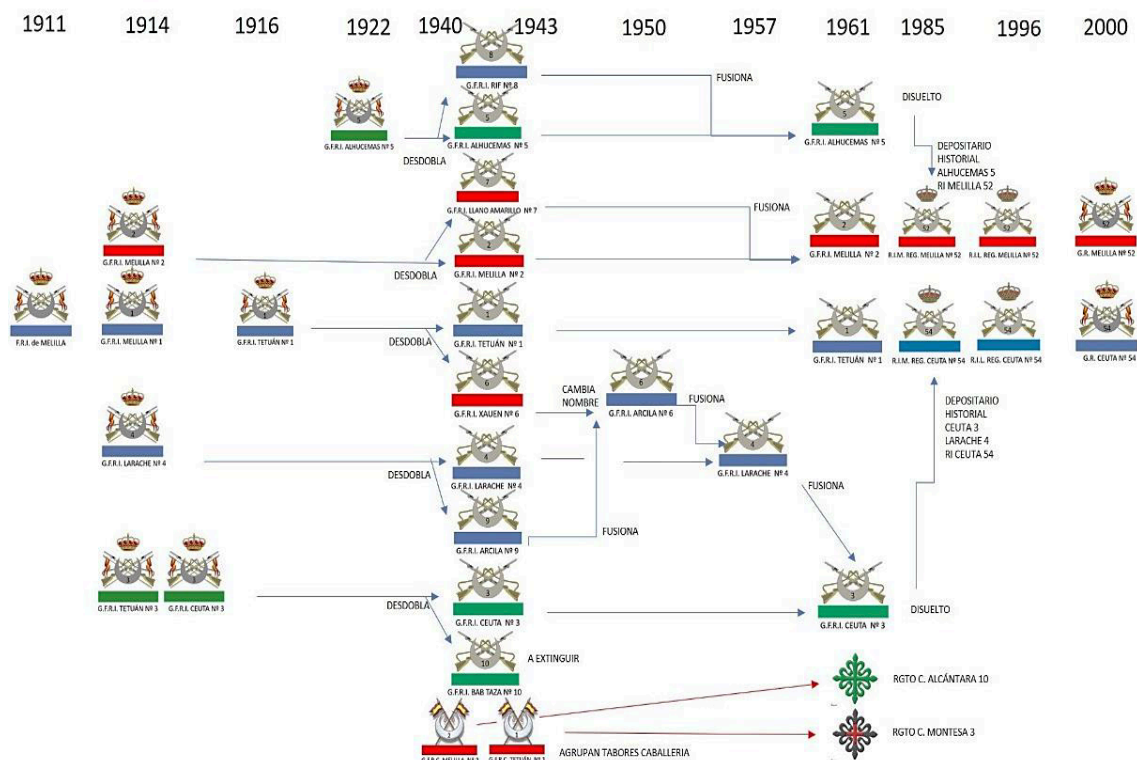
Los regulares, como inmejorable fuerza de choque, seguirán siendo empleados en todos los conflictos posteriores de nuestra historia más reciente. De este modo, la Segunda República los envió a sofocar los sucesos revolucionarios de Asturias, participaron en la Guerra Civil, custodiaron Fernando Poo y la isla de Ibiza durante la Segunda Guerra Mundial y estuvieron desplegados por todo el protectorado español hasta la independencia de Marruecos en 1956. Incluso se envió a Ifni un tabor de maniobra expedicionario entre 1959 y 1960, entre otras acciones.



Regulares en el hospital para indígenas de Zaragoza. Guerra Civil

Este glorioso pasado, breve pero intenso, hace que las fuerzas regulares sean las unidades más condecoradas de nuestras Fuerzas Armadas. Cuentan con 18 cruces laureadas de San Fernando y 61 medallas militares como recompensa colectiva y, a nivel individual, han sido otorgadas 55 cruces de

San Fernando y 208 medallas militares. Todo un brillante palmarés ejemplo del sacrificio heroico de estas unidades.



Evolución de los Grupos de Regulares a lo largo de su breve, pero intensa historia

En su propia evolución histórica, inicialmente, desde 1911 a 1922, llegaron a crearse cinco grupos de fuerzas regulares indígenas. Finalizada la Guerra Civil, la existencia de hasta 56 tabores obligó a una reorganización profunda de estas fuerzas. Por ello, en 1940, de los cinco grupos llamados históricos se desdoblaron otros cinco, de modo que se formaron diez grupos de fuerzas regulares de infantería y dos de caballería. Por primera vez se separaban estas dos armas. Los grupos pasarían a ser mandados por coroneles en lugar de por tenientes coroneles. Estas nuevas unidades que se crearon tuvieron una efímera existencia y con el fin del protectorado español tras la independencia de Marruecos en 1956 acabaron integrándose de nuevo en los grupos de donde procedían. Con ocasión de la reorganización de las unidades de caballería en 1958, los grupos de este arma acaban reducidos a tabores, el n.º 1 de Tetuán en Ceuta y el n.º 2 de Melilla en Melilla. Pocos meses después acabarán fusionándose con el Regimiento de Caballería de Dragones de Montesa n.º 3 y con el Regimiento de Caballería de Dragones del Alcántara n.º 15, en Ceuta y Melilla respectivamente.

En 1961, las fuerzas regulares de infantería quedaban reducidas a dos grupos de guarnición en Melilla (Melilla n.º 2 y Alhucemas n.º 5) y otros dos en Ceuta (Tetuán n.º 1 y Ceuta n.º 3).

Después de la disolución de los grupos Alhucemas n.º 5 y Ceuta n.º 3 en 1985 y tras distintos cambios de denominación, finalmente el 17 de febrero del 2000

(BOE de 15 de febrero) se establecería un solo grupo en cada ciudad autónoma: en Ceuta el Grupo de Regulares de Ceuta n.º 54 y en Melilla el Grupo de Regulares de Melilla n.º 52. En la actualidad, estas unidades, que recogen los historiales del resto de los grupos hoy desaparecidos, dependen orgánicamente de sus respectivas comandancias generales que, a su vez, están integradas en el Mando de Canarias.

Fieles a su tradición e historial, los grupos de regulares son unidades de combate modernas de nuestra infantería con una esmerada preparación y un continuo y exigente adiestramiento que permite que sean empleadas cuando España lo precise. Su presencia y operatividad contribuyen decididamente a la disuasión, defensa y seguridad nacional en nuestras plazas de soberanía, islas y peñones.



Regulares, una identidad propia que aúna tradición y modernidad

# MUNICIONES MERODEADORAS EN UNIDADES DE CABALLERÍA



Q-SLAM-40 de la empresa española ARQUIMEA (foto: arquimea)

**Rafael Rufino Fernández-Filgueira García**  
Capitán de Caballería

**El presente artículo pretende definir qué es una munición merodeadora y dar unas ideas iniciales sobre su encuadramiento en las unidades de caballería. También se plantean unas preguntas que se juzgan interesantes para continuar debatiendo sobre el tema.**

Orgánica y Materiales

En el Memorial de Artillería número 180/1, de junio de 2024, el coronel Francisco Fernando Barrio García publicó un interesante artículo sobre el empleo de municiones merodeadoras en las unidades de artillería. En él se dice que «podría inicialmente establecerse que las municiones de menor alcance podrían ser de dotación en pequeñas unidades de combate (escalón grupo táctico)» y añade «En cuanto a su encuadramiento orgánico, dentro de las pequeñas unidades de combate sería preciso estudiar dónde encuadrarlas (p. ej., en unidades de morteros, de defensa contracarro, de UAS, etc.) y hasta qué escalón disponer de ellas (GT, compañía/escuadrón, etc.)». Pues bien, el presente artículo pretende recoger el guante lanzado por los artilleros, aportar unas ideas iniciales sobre el encuadramiento y empleo de municiones merodeadoras en las unidades de caballería y abrir el debate dentro del Arma.

## DEFINICIÓN Y CAPACIDADES

El primer paso es determinar qué es una munición merodeadora y qué capacidades tiene. En general, se trata de un sistema de armas compuesto de:

Una estación de control, generalmente una tableta desde la que se guía el proyectil,

que muestra la posición de este sobre un plano digital y las imágenes de la cámara —normalmente infrarroja y electro óptica— que lleva integrada. Se utiliza una estación de control común a todos los modelos de una misma familia, lo que hace posible pasar el control de una munición en vuelo entre diferentes pilotos.

- Una estación de enlace de datos dotada de una antena, que se lleva en una mochila o puede ir integrada en un vehículo. Esta última opción permite utilizar una antena más potente que incrementa el alcance de la munición.

- Un lanzador, que consiste en un tubo contenedor, desechable o no, que lanza el proyectil mediante un sistema neumático. Las versiones portátiles pesan entre 7 y 20 kg. En los modelos más pesados es posible utilizar vehículos con lanzadores de entre cuatro y doce celdas. También es posible el empleo de una catapulta, lo que abarata costes de mantenimiento y adquisición, aunque incrementa el tiempo necesario para efectuar cada disparo.

- Un proyectil, equipado con un motor eléctrico en los modelos más pequeños, normalmente con una hélice en la cola y

una cámara integrada en el frontal. Las municiones más pequeñas llevan una carga de alto explosivo de entre 0,5 y 1,5 kg, mientras las más pesadas pueden llevar desde 4 hasta 50 kg y ofrecen diferentes configuraciones como contra personal, multipropósito o contracarro. Aunque algunos modelos tienen sistemas para recuperar la munición si no se encuentra ningún objetivo —el método más usual es mediante un paracaídas—, lo más común es que cuando se lance acabe destruida.

Los alcances varían desde las decenas hasta los cientos de kilómetros en los modelos más grandes, y el tiempo que pueden permanecer en vuelo «merodeando» oscila desde los 30-40 minutos hasta las 6-8 horas. Tienen una velocidad de vuelo de entre 120 y 180 km/h, pudiendo alcanzar más de 300 km/h cuando pican hacia un objetivo.

Una vez en el aire, el proyectil puede dirigirse a la zona de patrulla, buscar y atacar su objetivo de tres maneras diferentes:

- Se le marca una zona de patrulla a la que se dirigirá automáticamente, usualmente mediante una ruta preestablecida con *waypoints*, en la que se pueden geolocalizar una serie de objetivos que atacará de manera autónoma en caso de encontrarlos.
- Dirigido por su piloto mediante la estación de control.
- Con una combinación de las dos, por ejemplo, vuelo autónomo hasta una zona de patrulla y allí un piloto toma el control para localizar el blanco y realizar el ataque.

El piloto siempre tiene la posibilidad de abortar hasta unos segundos antes del impacto con el fin de minimizar daños colaterales, realizar el ataque con un ángulo diferente o cambiar de objetivo.

Tanto las lecciones extraídas de la guerra de Ucrania como las pruebas de campo realizadas por los fabricantes, contemplan dos opciones de empleo para los sistemas que se emplean a nivel táctico:

- Las municiones se utilizan como un arma más en la panoplia de una pequeña unidad de combate, normalmente para batir objetivos que no se pueden o son difíciles de alcanzar mediante tiro directo y para no exponer a las tropas propias.
- Se despliegan en una unidad con dos equipos, el primero localiza el objetivo mediante un UAS u otro medio de reconocimiento y después transmite las coordenadas al segundo, que dispara y guía la munición hasta el blanco.

## CONSIDERACIONES PREVIAS

Antes de entrar en las propuestas de encuadramiento, hay que tener en cuenta una serie de consideraciones sobre estos sistemas de armas.



*Municiones HERO 30 120 y 400 (fuente: wikipedia)*

La primera es el coste, son armas relativamente caras y complejas de producir, p. ej. una munición pequeña tipo Switchblade 300 con una carga contra personal de 0,5 kg, autonomía de 30 min y alcance de 15 km tiene un coste aproximado de 5700 euros. Si optamos por una munición más grande con una carga de unos 4 kg con capacidad contracarro, autonomía de 40 minutos y alcance de 30 km estaríamos hablando de más de 20000 euros por sistema. A modo de comparación, los disparos para el cañón de 105 mm del Centauro cuestan en torno a 2000 euros en versión alto explosivo y 3500 en versión carga hueca, además de que el proceso de fabricación es más sencillo y rápido. Por lo tanto, siendo realista, no es posible equipar a todas las pequeñas unidades con este sistema por lo que hay que optimizar su despliegue donde sean más eficientes.

La segunda consideración es que su precisión en condiciones ideales es muy buena, según algunas publicaciones tienen un círculo de error probable (CEP) de 1 m, pero la probabilidad de impacto en condiciones reales no es tan elevada. Esto es debido a que estos sistemas están propulsados mediante un motor eléctrico, o de combustión en los modelos más grandes, que mueve una sola hélice y no son ni demasiado rápidos ni tienen una potencia excesiva. Las condiciones meteorológicas les afectan bastante y durante el picado hacia el objetivo les resulta difícil corregir la trayectoria. Son vulnerables también a las interferencias electromagnéticas y la inhibición de la señal GPS, aunque algunos

fabricantes aseguran que sus productos están protegidos contra estas.

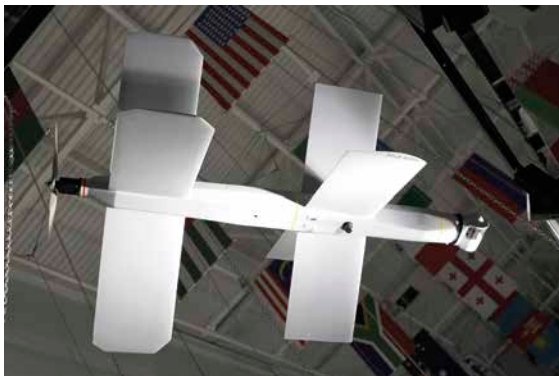
Es relativamente fácil encontrar videos — incluso de los propios fabricantes— donde la munición falla el blanco por unos metros. Esto puede significar la diferencia entre destruir total o parcialmente un objetivo o incluso no causar ningún efecto.

Por último, hay que reseñar que, aunque a estos sistemas se les llame a menudo «drones suicidas», sus características —en particular carga integrada y destrucción tras el lanzamiento— y modo de empleo táctico los hacen más similares a un misil que a un dron.

A efectos de este artículo, vamos a suponer que las unidades del Arma van a estar dotadas de municiones tipo HERO 30 y HERO 120 fabricadas por las empresas Uvision y Rheinmetall, sus características las hacen ideales para batir tanto personal como vehículos y están pensadas para su empleo por pequeñas unidades. Son las más ligeras de una familia que ofrece un gran número de sistemas con diferentes pesos, alcances, sistemas de lanzamiento y capacidad para montarse en plataformas terrestres, navales y aéreas. En la OTAN están en servicio en el ejército húngaro y han sido adquiridas recientemente por Argentina.

### ENCUADRAMIENTO

El esquema general consiste en asignar el sistema más ligero a nivel escuadrón y el más pesado a nivel grupo, aunque se ofrecerán otras opciones que tienen sentido a nivel táctico y no siguen exactamente este patrón.



Zala Lancet (Fuente: Wikimedia Commons)

La primera opción sería dotar a los escuadrones de combate con al menos tres sistemas HERO 30, uno por sección, que llevarían los pelotones de exploradores. Pueden emplearse para batir nidos de ametralladoras, equipos contracarro o vehículos ligeros, también es posible atacar tripulaciones de vehículos acorazados cuando van por fuera de la escotilla —se han documentado varios casos en la guerra de Ucrania. Como misión secundaria, se puede usar para reconocer el terreno antes de que realicen el ataque al objetivo asignado. Esta opción tiene como ventaja que aumenta la capacidad y

eficacia de batir objetivos de los escuadrones, pero presenta dos problemas. Uno es el espacio dentro del vehículo, ya que la munición y la mochila con la antena son bastante voluminosas y pueden ser difíciles de estibar. El otro es que la tripulación debe estar al completo, ya que se necesitan dos exploradores para utilizarla, uno lanza la munición y el otro la pilota.

Otra opción compatible con la anterior sería asignar un sistema, HERO 30 o 120 dependiendo de la misión encomendada, al equipo de tiradores de precisión del Grupo. Con él podrían batir objetivos que no estuviesen al alcance de sus armas, fueran complicados de neutralizar o como complemento a sus fusiles de precisión. Para implementar esta opción tendría que desplegarse equipos con un mínimo de cuatro componentes: observador, tirador y dos com-



Lanzamiento de munición HERO 30  
fuente: logdef.blogspot.com)

batientes como protección y operadores de munición merodeadora.

En cuanto a las municiones más pesadas, la primera propuesta sería crear una sección UAS a nivel grupo, encuadrada en el escuadrón de plana mayor y servicios. Los vehículos utilizados serían VAMTAC para los grupos de caballería ligero acorazados y TOA/VAC para los grupos de caballería acorazados y tendría la siguiente composición:

- Un vehículo para el jefe de sección
- Un vehículo para transportar un UAS de reconocimiento —p.ej. tipo Orbiter 2— y sus operadores.
- Un vehículo lanzador con 8-12 celdas para el sistema HERO 120.
- Un vehículo de carga con munición adicional.

La combinación de un UAS que proporciona las coordenadas de un objetivo con un medio que lo bate, sea una batería de artillería, un lanzacohetes o un equipo de municiones merodeadoras, se ha mostrado muy efectiva tanto en la guerra de Ucrania, como en la de Siria. El ejército ruso en particular ha utilizado en estos dos teatros drones de reconocimiento ORLAN 30 en combinación con municiones merodeadoras LANCET con muy buenos resultados. En operaciones, la sección UAS estaría directamente subordinada al jefe del grupo táctico a

	HERO 30	HERO 120
<b>ALCANCE</b>	15 km	Hasta 60 km
<b>AUTONOMÍA</b>	30 minutos	60 minutos
<b>CARGA</b>	0,5 kg contrapersonal	4,5 kg multipropósito
<b>PESO</b>	7,8 kg	18 kg
<b>LANZAMIENTO</b>	neumático desde tubo contenedor	neumático desde tubo contenedor lanzador de 4-12 celdas sobre vehículo

#### Características Municiones HERO 30 y HERO 120

través de su S3, de esta manera podría actuar de manera independiente, pero el jefe podría también asignar rápidamente objetivos que localizasen otras unidades bajo su mando.

Una propuesta alternativa a corto plazo sería emplear un VERT, al que parece se va a dotar de un dron para incrementar sus capacidades y alcance, en sustitución del UAS. Con esta opción se reduce la distancia a la que se pueden localizar y batir objetivos, pero es más sencillo que pueda implementarse.

La última propuesta sería crear una sección de apoyo de fuegos de grupo con el mismo encuadramiento y tipo de vehículos que las secciones anteriores pero compuesta de:

- Un vehículo para el jefe de sección
- Dos vehículos lanzadores con 8-12 celdas para el sistema HERO 120.
- Un vehículo de carga con munición adicional.

En este caso, la S3 del grupo táctico le asignaría los objetivos con la información recibida de sus unidades subordinadas, ya que no tendría capacidad para actuar de forma independiente, esta opción resta flexibilidad táctica a la unidad, pero incrementa la potencia de fuego.

Imagen 4 Infografía de un lanzador de municiones merodeadoras sobre vehículo terrestre no tripulado (fuente: netzpolitik.org)

#### ACRÓNIMOS

*UAS: Unmanned Aerial System, sistema aéreo no tripulado*

*VAC: Vehículo de apoyo de cadenas*

*TOA: Transporte oruga acorazado*

*VERT: Vehículo de exploración y reconocimiento terrestre*

*VAMTAC: Vehículo de alta movilidad táctica*

#### CONCLUSIONES

El propósito de este artículo es hacer una primera aproximación al encuadramiento de las municiones merodeadoras en Caballería, y es evidente que quedan muchas preguntas por plantear y resolver. Con el fin de dar pie al debate y dejar ideas para futuros trabajos, voy a plantear varias cuestiones que considero interesantes y que no se han abordado por estar fuera del alcance de este artículo.

- Ventajas e inconvenientes de integrar las municiones merodeadoras en el sistema de fuego indirecto.
- Posibilidad de sustituir o complementar a los misiles contracarro integrados en la torre del 8x8 Dragón.
- Ventajas e inconvenientes de integrarlas junto a los morteros o la sección de exploración y vigilancia.
- Posibilidades de empleo de una sección de municiones merodeadoras equipada con vehículos terrestres no tripulados o sobre quads.

Esperemos que el Arma pueda integrar en el corto-medio plazo estos interesantes sistemas en sus unidades, ya que las municiones merodeadoras han llegado para quedarse y su efectividad ha quedado más que demostrada en los campos de batalla de Siria y Ucrania.

# Munición merodeadora: consideraciones iniciales

La munición merodeadora está aumentando su importancia en los campos de batalla, proporcionando una gran mejora de capacidades.

El presente artículo pretende aportar una serie de ideas sobre cómo podría utilizarse este tipo de munición por nuestras unidades, su impacto en el proceso *targeting* y en el control del espacio aéreo, además de implicaciones en mando y control, logísticas y en adiestramiento.

De esta forma, el presente artículo pretende iniciar el debate, en caso de que no lo estuviera ya, siguiendo la tradición intelectual de nuestra Artillería de Campaña.

Por Francisco Fernando Barrio García, coronel de Artillería

## Novedades, tendencias e indicios en Artillería

### INTRODUCCIÓN

Recientemente, la Dirección de Doctrina, Orgánica y Materiales (DIDOM) del Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC) ha publicado el documento *Tendencias 2022-2023 Relacionadas con Fuerza Futura (Volumen Resumen)*<sup>1</sup>. Dicho documento, con respecto a las tendencias de fuegos indirectos, recoge lo siguiente:

«Junto a la artillería clásica (cañones/obuses y cohetes) otros elementos van aumentando su importancia como medios productores de fuego: los misiles superficie-superficie (SSM) que van aumentando en alcance y precisión, **y la munición merodeadora** que, sin ser un elemento exclusivamente artillero, proporciona una gran mejora de capacidades (batir objetivos fijos

o móviles sin disponer de su localización precisa)»<sup>2</sup>.

Realmente, la munición merodeadora, más que algo relacionado con la «Fuerza Futura», como preconiza el título del documento citado, se puede considerar como algo muy presente ya. Con la esperanza de que nuestras unidades sean dotadas en un corto periodo de tiempo de este tipo de munición, el presente artículo pretende explorar, no de una forma estrictamente doctrinal, sino aportando ideas, cómo podría utilizarse este tipo de munición por nuestras unidades, al menos inicialmente y tanto en cuanto no se obtengan lecciones aprendidas y mejores prácticas fruto de la experiencia.

Con esta finalidad, en este artículo se va a discutir la naturaleza de las municiones merodeadoras, sus capacidades operativas, su posible encuadramiento operativo, el impacto que

(1) De uso público, es accesible en la intranet del Ministerio de Defensa a través del enlace: [http://cge.mdef.es/Apli/D\\_Biblioteca-Virtual.nsf/5acd3e79b97bbeb8c1257c83004278c3/98362b089d06f8e1c1258acf004b5f29?OpenDocument](http://cge.mdef.es/Apli/D_Biblioteca-Virtual.nsf/5acd3e79b97bbeb8c1257c83004278c3/98362b089d06f8e1c1258acf004b5f29?OpenDocument)

(2) Las palabras en negrita son obra del autor, a efecto de recalcar la idea pretendida.



Lanzamiento de la munición HERO 30 de la empresa Uvision.  
Fuente: <https://uvisionuav.com/loitering-munitions/hero-30/>

# Novedades, tendencias

...la munición merodeadora, más que algo relacionado con la «Fuerza Futura», como preconiza el título del documento citado, se puede considerar como algo muy presente ya.

dicha munición tendría en el proceso *targeting* y en el control del espacio aéreo, además de implicaciones en mando y control, logísticas y en adiestramiento.

Por último, como prevención intelectual, en este artículo no se van a recoger referencias a tecnologías, algunas ya presentes, como FPV (*first person view*), enjambres, etc. Lo que se pretende es proporcionar ideas a nuestras unidades para utilizar municiones merodeadoras, no en un futuro más o menos cercano, sino mañana mismo si fuera preciso.

## NATURALEZA

### Generalidades

Antes de empezar a discutir la naturaleza de la munición merodeadora, es necesario aclarar el término. En realidad, la «munición merodeadora» comprende un amplísimo abanico de municiones, con alcances, tiempos de merodeo, cabezas de guerra y sensores muy diversos. Por tanto, más que hablar de «munición merodeadora» debiéramos hablar

de «municiones merodeadoras». Pero es más, la munición merodeadora en realidad no es solo la munición, eso es solo la parte que se lanza; la munición merodeadora es un sistema compuesto por una estación de control, un lanzador (que puede o no ser desechable), una estación de enlace de datos y la munición propiamente dicha. Por tanto, se debiera hablar, en propiedad, de «sistemas de municiones merodeadoras». Dicho lo anterior, a los solos efectos de este artículo, se seguirá manteniendo la denominación genérica de «munición merodeadora».

Las características de la munición merodeadora y su semejanza con los UAS (*unmanned aerial systems*) (de hecho, son coloquialmente conocidas en muchos ámbitos como «drones suicidas») ha generado discusiones sobre si deben considerarse municiones o UAS.

El hecho de que se trate de un tipo de munición provisto habitualmente por sensores ópticos e infrarrojos y que además permanece un cierto tiempo volando sobre una zona de objetivos, le confiere semejanza a un UAS, lo

que es indudable. En este sentido, la publicación doctrinal ATP 3-01.81 del Ejército de EE. UU. considera que «*A loitering munition is a type of UAS*»<sup>3</sup>.

Sin embargo, es preciso considerar que las municiones merodeadoras también tienen otro tipo de características que las diferencia de un UAS. Se trata de artefactos de un solo uso cuyo propósito es destruirse impactando contra un objetivo, y en los que la carga de guerra va incorporada en el propio artefacto. Todo ello les hace asemejarse más a una munición que a un UAS, aun teniendo características compartidas con estos últimos<sup>4</sup>. En este sentido, la publicación doctrinal británica *JDP 0-30.2* considera:

*phase the target can be aborted with the munition returning to the loitering mode. These munitions can be delivered by a wide range of platforms e.g. rocket launcher, plane or ship».*

Además, las incluye dentro del sistema de fuego indirecto (IFS – *indirect fire system*) como municiones guiadas de precisión<sup>7</sup>. Si la integración de sistemas es una de las claves de la actuación de cualquier ejército, la integración de la munición merodeadora en el IFS garantiza su uso integrado dentro del proceso *targeting* (a través del *joint fire support element* - JFSE), su empleo sobre objetivos de acuerdo con las medidas de coordinación de los apoyos de fuego (*fire support coordination measures* – FSCM) y su empleo coordinado

# Novedades, tendencias

*«The guiding rule is that if a system is designed principally for warhead delivery and is not designed to be recoverable, then it is not an unmanned aircraft»<sup>5</sup>.*

## Documentos doctrinales aplicables

Existe un documento doctrinal OTAN, el STANAG 2484<sup>6</sup>, ratificado por España e implementado a través de la publicación doctrinal nacional *PD3-315 Apoyos de Fuego*, que puede ayudarnos en nuestra disquisición de la naturaleza de la munición merodeadora. En primer lugar, dicho documento recoge la definición doctrinal de qué es una munición merodeadora:

*«Loitering munitions: Munitions able to remain in position over a target area and to be reassigned a target in flight. During the attack*

con el de otros vectores que comparten el espacio aéreo respetando las correspondientes medidas de coordinación del espacio aéreo (*airspace control means* – ACM). En este sentido, el *AArtyP-05* también da algunas claves para el uso coordinado de las municiones merodeadoras en el espacio aéreo.

Existe también una nota doctrinal (NDOC), 02/23, sobre empleo de UAS que nombra las municiones merodeadoras, aun reconociendo su carácter de munición. Dicha NDOC ofrece «una visión general de su empleo», pero sin mencionar su integración en el IFS.

Finalmente, está en fase de redacción por parte de MADOC una NDOC sobre el empleo de la munición merodeadora.

## Aspectos legales

Los aspectos legales también son importantes. En este sentido, el Reglamento de la Circulación Aérea Operativa (RCAO)<sup>8</sup>, en su

(3) ATP 3-01.81 *Counter-Unmanned Aircraft System (C-UAS)*, de agosto de 2023, página I-2.

(4) Existen otras diferencias, como el volar de forma automática hasta la zona de merodeo y su no retorno (y, por tanto, no aterrizaje).

(5) *Joint Doctrine Publication 0-30.2 "Unmanned Aircraft Systems" (change 1)*, 2017.

(6) *AArtyP-5 "NATO FIRE SUPPORT DOCTRINE", Edition B Version*, 1 November 2015.

(7) Ídem, páginas 2-1 y 4-4.

(8) Real Decreto 601/2016, de 2 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Circulación Aérea Operativa.

**Se trata de artefactos de un solo uso cuyo propósito es destruirse impactando contra un objetivo, y en los que la carga de guerra va incorporada en el propio artefacto.**

libro primero, capítulo 1, «Definiciones», define lo que es un UAS:

«[...] un UAV:

- ◇ Es capaz de mantenerse en vuelo por medios aerodinámicos.
- ◇ Es pilotado de forma remota o incluye un programa de vuelo automático.
- ◇ **Es reutilizable.**
- ◇ **No está clasificado como un blanco aéreo, un arma guiada o un dispositivo similar de un solo uso diseñado para el lanzamiento de armas»<sup>9</sup>.**

En el punto 2.2 hemos visto que el STANAG 2484 define la munición merodeadora

**derarse como un tipo de munición guiada de precisión integrada dentro del IFS.** Esto viene además refrendado por el hecho de que, actualmente, la certificación de cualquier munición de este tipo que se adquiriera por las FAS lo será por la Subdirección General de Sistemas Terrestres del INTA, y no por su Subdirección General de Sistemas Aeronáuticos.

#### CAPACIDADES OPERATIVAS

Las principales características de la munición merodeadora son su permanencia en una zona de objetivos durante un cierto tiempo, un grado de precisión muy elevado (existe un estudio OTAN donde se recogen datos de municiones merodeadoras existentes con

# e indicios en Artillería

**Las municiones merodeadoras disponen de una amplia gama de cabezas de guerra que le permite atacar objetivos de todo tipo, desde personal al descubierto, vehículos ligeros, vehículos mecanizados/acorazados, puestos de mando, instalaciones, etc.**

como «munición guiada». Además, la munición merodeadora no es reutilizable, es de un solo uso, pues su finalidad es impactar contra un objetivo, destruyéndolo. Por consiguiente, y siguiendo la literalidad del RCO, la munición merodeadora, a efectos legales, podría considerarse que no es un UAS.

La derivada de ello es muy importante, porque supone de *facto* que la formación de los operadores de munición merodeadora no tiene por qué seguir exactamente las normas para la formación de los operadores de UAS, lo que podría proporcionar una mayor flexibilidad al ET para la formación de sus operadores ante una hipotética adquisición de esta capacidad.

#### **Conclusión sobre la naturaleza de la munición merodeadora**

Por todo lo anterior, y a pesar de que existen evidentes similitudes entre munición merodeadora y UAS, **su naturaleza debe consi-**

CEP<1 m<sup>10</sup>) y capacidad de atacar objetivos tanto fijos como en movimiento.

Por tanto, esta munición puede ser utilizada contra objetivos, fijos o móviles, cuya localización no se conoce con precisión, o contra objetivos de oportunidad, y además con un grado de precisión tal que permite su empleo en situaciones que, por su cercanía a tropas propias o para evitar daños colaterales, no se podría utilizar otro tipo de munición.

Las municiones merodeadoras disponen de una amplia gama de cabezas de guerra que le permite atacar objetivos de todo tipo, desde personal al descubierto, vehículos ligeros, vehículos mecanizados/acorazados, puestos de mando, instalaciones, etc.

Las capacidades anteriores permiten que los sistemas de municiones merodeadoras puedan ser utilizados en todo tipo de entornos operativos, incluyendo zonas urbanizadas.

(9) Las palabras en negrita son obra del autor, a efecto de recalcar la idea pretendida.

(10) *Final report of NIAG (NATO Industrial Advisory Group) SG282 on the Development of innovative artillery ammunitions, October 2023.*



Despliegue de lanzadores de munición merodeadora. Fuente: <https://www.elradar.es/las-municiones-de-merodeo-auguran-una-nueva-era-en-la-defensa-antimisiles/>

# Novedades, tendencias

Y en un ambiente multidominio, estas municiones permitirían a nuestras unidades atacar objetivos navales de superficie con gran precisión y eficacia.

Por último, hay que ser también consciente de sus limitaciones: estas municiones podrían verse afectadas por interferencias electromagnéticas; su velocidad y altura de vuelo podría hacerlas vulnerables a la defensa antiaérea; y su uso podría verse afectado por condiciones meteorológicas como viento, lluvia, etc.

## ENCUADRAMIENTO OPERATIVO

El documento *Conceptos de Transformación Fuerza 35 (revisión octubre 2023)* del Centro de Fuerza Futura 35 del Estado Mayor del Ejército establece que las «burbujas de interés» de la división, de sus brigadas y de los grupos tácticos de estas vienen determinadas por el alcance de sus medios de apoyo de fuego indirecto (sea artillería de campaña o morteros de 120 mm y de 81 mm), siendo, en su eje mayor, de 300-400 km en el escalón

división, 90-150 km en el escalón brigada y 16-24 km en el escalón GT<sup>11</sup>.

Como se ha dicho en el punto 2.1, la munición merodeadora en realidad comprende una amplia panoplia de municiones. Si se tiene en cuenta, a modo puramente de ejemplo, una de las más populares existentes en el mercado, la HERO<sup>12</sup>, se puede observar que comprende municiones que van desde alcances reducidos hasta muy largos alcances, con tiempos de merodeo sobre la zona de objetivos que podrían ir desde unos pocos minutos hasta horas. Por tanto, podría inicialmente establecerse que las municiones de menor alcance podrían ser de dotación en pequeñas unidades de combate (escalón grupo táctico - GT), mientras que las de alcances mayores podrían dotar a las unidades de apoyos de fuego (los grupos de artillería de campaña - GACA) de escalones superiores (brigada, división, cuerpo de ejército). De esta forma, con distintas municiones merodeadoras en distintos escalones se podría

(11) Páginas 5 y 6 del capítulo 13.

(12) <https://www.rheinmetall.com/en/products/loitering-ammunition/loitering-munitions-hero>

**...se puede observar que comprende municiones que van desde alcances reducidos hasta muy largos alcances, con tiempos de merodeo sobre la zona de objetivos que podrían ir desde unos pocos minutos hasta horas.**

cubrir, o contribuir a cubrir, las mencionadas «burbujas de interés».

Además del alcance, el encuadramiento operativo de estas municiones vendrá también determinado por el tipo de objetivo sobre el que se pretenden emplear, según su cabeza de guerra.

Las municiones merodeadoras pueden ser portátiles o ser lanzadas desde lanzadores instalados en vehículos, que podrían ser semejantes a los existentes en las unidades en las que se encuadren.

En cuanto a su encuadramiento orgánico, dentro de las pequeñas unidades de combate sería preciso estudiar dónde encuadrarlas

través del mismo, relacionado con el concepto de «fuegos en red»<sup>15</sup>.

### TARGETING

La adquisición de este tipo de munición tendría impacto en el proceso *targeting*.

En primer lugar, dado que pueden «merodear» durante cierto tiempo sobre una zona de objetivos, el operador está viendo dicha zona durante ese tiempo, y puede localizar e identificar el objetivo que le interese, que puede no estar fijo y cuya localización puede no haber sido conocida de antemano, o no haber sido conocida con precisión. Por ello, la precisión exigida durante el proceso *targeting* en la lo-

# e indicios en Artillería

**Las municiones merodeadoras pueden ser portátiles o ser lanzadas desde lanzadores instalados en vehículos, que podrían ser semejantes a los existentes en las unidades en las que se encuadren.**

(p. ej., en unidades de morteros, de defensa contracarro, de UAS, etc.) y hasta qué escalón disponer de ellas (GT, compañía/escuadrón, etc.). Con respecto a los GACA, las municiones merodeadoras podrían estar integradas en baterías ya existentes (p. ej., el futuro SILAM podría disponer de munición merodeadora que podría ser lanzada desde un *pod* instalado en el mismo<sup>13</sup>) o crearse unidades específicas de munición merodeadora, independientes dentro del GACA o incluso integradas con medios UAS de que pudieran disponer dichos GACA. En todo caso, tanto en unidades de combate como de apoyos de fuego, el empleo de la munición merodeadora debe estar integrado en el IFS<sup>14</sup>, y a

calización de un determinado objetivo (parámetro recogido en los TSS<sup>16</sup>), podrá ser menor que la requerida si el objetivo se atacara con otro tipo de munición. Por ejemplo, el grado de precisión sobre un origen de fuego indirecto proporcionado habitualmente por un radar o un equipo de sonido podría ser suficiente para atacar dicho origen con munición merodeadora, sin necesidad de ser corroborado o cotejado por otro sensor. Asimismo, la precisión necesaria para la localización de un determinado objetivo por otros sensores puede llegar a ser incluso de varios km<sup>2</sup>, pues la munición puede «merodear» por amplias zonas<sup>17</sup>.

También la necesidad de identificación positiva, que es una de las ROE (*rules of*

(13) <https://elbitsystems.com/pr-new/elbit-systems-unveils-fast-find-and-strike-a-unique-strike-capability-integrating-intelligence-and-combining-uas-and-a-loitering-munition/>

(14) Podría discutirse la integración o no en el IFS de la munición merodeadora por parte de unidades de combate en aquellos casos en que el fuego con este tipo de armas pueda ser considerado como una actividad de la función táctica «maniobra», como puede ser, por ejemplo, cuando sean empleadas como un misil contracarro o para neutralizar un puesto de tiro en una posición defensiva. No obstante, incluso en este caso, la aplicación de las FSCM y ACM podría ser aún pertinente, lo que se conseguiría, si no con su integración, al menos con su coordinación con el IFS. Esto es un aspecto que requeriría un estudio doctrinal y experimental con las unidades de combate.

(15) Se puede definir el concepto «Fuegos en Red» como el conjunto formado por sensores, elementos productores de efectos y aquellos elementos de mando y control que permiten tratar los objetivos marcados por el jefe en tiempo oportuno. *Concepto Derivado «Fuegos en Red» 67/03*, junio de 2005, página 11.

(16) Criterios de selección de objetivos, PD4-324, *Targeting Terrestre*, página 2-5.

(17) La determinación exacta de cuántos km<sup>2</sup> depende de factores como la velocidad y altura de vuelo de la munición durante su fase de merodeo, el tiempo de merodeo y la precisión de sus sensores.

*engagement*) habituales, podría cumplirse directamente con la munición merodeadora, pues el operador está viendo directamente la zona de objetivos.

Dada la precisión de esta munición, los daños colaterales que puede causar son potencialmente mucho menores, lo que permitirá atacar objetivos en las proximidades de las tropas propias o de instalaciones o personal civil, que no podrían atacarse con otra munición.

Otro aspecto de los TSS, el marco temporal en el que se considera que la información obtenida por un sensor sobre un objetivo es fiable, también determinará que se emplee

nada en el proceso *targeting*, y, si fuera necesario, aprobado por el correspondiente JFSE.

La necesidad de cambiar de un *target* principal a uno secundario puede también ser debida a la presencia de elementos que impidan el ataque, por los daños colaterales que podrían llegar a causarse, incluso con el grado de precisión de las municiones merodeadoras. En este sentido, se deberán arbitrar procedimientos que para este específico caso pudieran ser parecidos a los de los UAS de ataque, con objeto de valorar en tiempo real la estimación de daño colateral (CDE) y obtener de la autoridad pertinente la autorización correspondiente (*target engagement authority* – TEA) o bien derivar la munición

# Novedades, tendencias

munición merodeadora para atacar dicho objetivo. Así, objetivos de muy alta movilidad, como pueden ser las plataformas de fuego indirecto enemigas o vehículos acorazados, y cuya escasa permanencia en el terreno los hace muy difíciles de alcanzar con otro tipo de munición, podrán ser atacados con munición merodeadora.

El empleo de la munición merodeadora, dado el coste de la misma, debe contemplar la existencia de un *target* principal y de algún *target* secundario, en el sentido de que si por cualquier causa no se localiza el principal, la munición merodeadora será utilizada contra un *target* secundario<sup>18</sup>. Ello debiera estar en consonancia con la lista de objetivos determi-

merodeadora a un *target* secundario o incluso inutilizarla, si fuera necesario.

No hay que olvidar que la capacidad de la munición merodeadora de transmitir imágenes a la estación de control del operador permite que pueda tener un rol secundario como sensor o incluso como ayuda para realizar una evaluación de daños (BDA) sobre objetivos previamente atacados. En este sentido, será preciso estudiar el número de municiones merodeadoras a utilizar en un ataque sobre un determinado *target* (existiendo la posibilidad de utilizar más de una), o su empleo coordinado con otros medios de ataque. Ello permitiría poder efectuar BDA sobre el efecto alcanzado por el primer ataque, y, si fuera necesario, reiterarlo con la propia munición merodeadora o, por contra, atacar un *target* secundario.

En todo caso, no parece eficiente utilizar la munición merodeadora de forma aislada como sensor para detectar y adquirir un objetivo, y atacarlo. La localización de un objetivo, de forma más o menos aproximada, debe ser proporcionada por otro sensor, perteneciente al IFS

(18) Aunque existen municiones merodeadoras en el mercado que publicitan una capacidad de retorno, dicha capacidad pudiera no ser atractiva para una fuerza terrestre desplegada en una zona de operaciones, que tendría que destacar personal para la recogida de dicha munición en una zona de combate, y que, además, dicha munición probablemente no pudiera volver a ser empleada de forma inmediata, sino que tendría que ser introducida en la cadena logística para volver a ponerla en condiciones de uso. Por último, el tener dicha capacidad de retorno podría incumplir las características que la diferencian de un UAS, de acuerdo con el RCAF.

**No hay que olvidar que la capacidad de la munición merodeadora de transmitir imágenes a la estación de control del operador permite que pueda tener un rol secundario como sensor o incluso como ayuda para realizar una evaluación de daños (BDA)...**

o incluso ajeno al mismo, a través del sistema de mando y control de los apoyos de fuego TALOS, y con esta información inicial sobre la situación de un objetivo, el uso de la munición merodeadora permitirá ya su localización exacta y su ataque. Utilizarla de otra forma, localizando por sí misma a un objetivo del que no se tiene conocimiento previo de su situación, aunque sea aproximada, es como jugar a la lotería. Por ello, su empleo táctico alcanza su mayor eficiencia integrada en el IFS.

Por último, sin entrar en discusión doctrinal de si hay *targeting* o no en el escalón brigada y GT<sup>19</sup>, lo cierto es que lo recogido anteriormente es de aplicación plenamente en estos escalones también, pues debe ser

aéreo. Debe atenerse a las ACM, como se atienen el resto de sistemas que componen el IFS.

El ya mencionado STANAG 2484 (AArtyP-05) recoge cómo debe ser el control del espacio aéreo de las municiones merodeadoras:

*«As for other long range weapon systems or UAS, these could involve a ROZ around the launcher position, a transit corridor of some sort to either a target or a holding area, and possibly a further ROZ or HIDACZ covering the target area itself. For pre-planned operations, all details and the ACM required should be published in the ATO/ACO as appropriate, but for responsive use of these munitions, processes and procedures for real-time de-*

# e indicios en Artillería

**El hecho de que la munición merodeadora no tenga naturaleza de UAS no significa, ni mucho menos, que en su utilización no deba considerarse la coordinación del espacio aéreo.**

considerado en la selección de objetivos que se realizará en estos escalones (aunque sea muy simple, y se llame *targeting* o no) y en el tipo de apoyo de fuego que se utilizará según el tipo de objetivo a batir, los efectos a conseguir y las circunstancias del campo de batalla. Es por ello que se considera que, independientemente del tipo de unidad en el que se integre la munición merodeadora en el escalón que sea, su integración en el IFS facilita su aplicación coordinada e integrada con el resto de elementos y municiones que componen dicho sistema.

## CONTROL DEL ESPACIO AÉREO

El hecho de que la munición merodeadora no tenga naturaleza de UAS no significa, ni mucho menos, que en su utilización no deba considerarse la coordinación del espacio

*confliction must be developed and established within theatre»<sup>20</sup>.*

Quizás lo anterior pueda ser de aplicación a las municiones merodeadoras de medio y largo alcance, pero donde puede haber un mayor problema es con la utilización de las de corto alcance, cuyo uso será más profuso. Se considera que deben estar sometidas a las mismas ACM que, por ejemplo, los morteros o la artillería de campaña de apoyo directo.

A pesar de la comprensible intención de asegurar en la mayor medida posible la seguridad de los medios aéreos, especialmente de los pilotados, lo cierto es que en una situación de guerra convencional de alta intensidad, las ACM debieran restringir lo menos posible el empleo de artillería y de morteros, y también el de munición merodeadora. Los medios aéreos deben volar por las ACM que se hayan autorizado para su vuelo, pero quizás el resto del espacio aéreo, en estas zonas de combate generalizado, debe ser «campo abierto» no sólo para el uso

(19) Según la PD4-324 *Targeting Terrestre*, la aplicación del proceso *targeting* en el escalón brigada, e incluso en el escalón GT, será excepcional (páginas 1-7 y 1-18). En el STANAG 2285 ATP-3.9.2 "*Allied Tactical Doctrine for Land Targeting*" parece, sin embargo, aceptarse que en el escalón brigada se realiza *targeting*, mientras que a nivel GT «normalmente» el *targeting* será reemplazado por «*combat engagement*» (páginas 1-3 y C-1).

(20) AArtyP-05, página 5-21.



Munición HERO-120 de Uvision. Fuente: <http://fuerzasmilitares.es/el-u-s-marine-corps-compra-municion-merodeadora-israeli-hero-120>

# Novedades, tendencias

de artillería de campaña y morteros, sino también de munición merodeadora de corto alcance, sin necesidad de establecer ROZ (*restricted operating zone*) sobre los objetivos (que serán múltiples, sobre amplias zonas y durante amplios periodos de tiempo), ni pasillos ni ninguna otra ACM para el tiro con fuego indirecto, más allá de una ROZ sobre el asentamiento de las armas de fuego indirecto. Todo ello con objeto de apoyar la acción de las fuerzas terrestres en el combate próximo, lo que en definitiva contribuirá también a salvar vidas de los soldados que están en contacto con el enemigo. En todo caso, es preciso que los procedimientos de control del espacio aéreo sean lo más ágiles posibles, puesto que en el combate próximo será muy difícil prever las ACM o su activación con tiempo de antelación.

Dado que la autoridad de control del espacio aéreo no suele recaer en el Mando Componente Terrestre, la determinación de procedimientos para flexibilizar la coordinación del espacio aéreo con el uso de la munición merodeadora – y otras – en situaciones de com-

bate próximo de alta intensidad requerirá ser experimentado en ejercicios con participación del Ejército del Aire.

## LOGÍSTICA

Desde un punto de vista logístico, las municiones merodeadoras, dada su precisión, permitirían alcanzar los efectos requeridos sobre un objetivo con un empleo de munición mucho menor que si se utilizara munición convencional. Ello permitiría disminuir la huella logística de las unidades, al tener que transportar una cantidad de munición convencional menor, al tiempo que se contribuye a evitar desgastes en los tubos por disparo de grandes números de munición convencional, que con el tiempo llevarían a su inoperatividad y sustitución obligada.

Por otra parte, el mantenimiento de este tipo de munición se presume sencillo, pues normalmente vienen embaladas, y al ser de un solo uso, simplemente habría que pasarles las pruebas pertinentes, como se hace con los misiles antiaéreos.

**...permitiría disminuir la huella logística de las unidades, al tener que transportar una cantidad de munición convencional menor, al tiempo que se contribuye a evitar desgastes en los tubos por disparo de grandes números de munición convencional, ...**



Utilización de redes metálicas como protección. Fuente: <https://es.topwar.ru/224449-ot-rybolovnyh-setej-do-setki-rabicy-kak-ukraincy-pytajutsja-zaschitsja-ot-nashih-lancetov.html>



Un dron kamikaze neutralizado por una red metálica. Fuente: [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novace-no/2023-02-02/ucrania-rusia-artilleria-drones-lancet-3\\_3568765/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novace-no/2023-02-02/ucrania-rusia-artilleria-drones-lancet-3_3568765/)

# e indicios en Artillería

Al igual que en la adquisición de cualquier tipo de munición, se exige su inclusión en el sistema de C2 de los apoyos de fuego, TALOS, la munición merodeadora, para asegurar su integración en el IFS, debiera también estar integrada con el TALOS,...

## INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

Según publicita la empresa antes mencionada, la instrucción de los operadores es muy sencilla. Lo más probable, en caso de adquisición de cualquier tipo de munición merodeadora, es que se hiciera un curso «*train the trainers*», con objeto de que posteriormente los cursos necesarios tuvieran lugar internamente en el ET, probablemente como una actividad más de instrucción/adiestramiento (I/A).

Una vez que la munición estuviera en servicio, dado que esta no se emplea más que una vez, y dado su coste, se debiera disponer de simuladores para los operadores. Además, la instrucción con este tipo de munición debiera estar integrada en el SIMACA.

Sería también interesante poder disponer de municiones de instrucción, de bajo coste, que permitiera su uso en los campos de maniobra de que se dispone.

Por último, el empleo táctico de este tipo de munición debe ser adiestrado integrándolo en

los procesos *targeting*/selección de objetivos de los distintos escalones.

## INTEROPERABILIDAD

Al igual que en la adquisición de cualquier tipo de munición, se exige su inclusión en el sistema de C2 de los apoyos de fuego, TALOS, la munición merodeadora, para asegurar su integración en el IFS, debiera también estar integrada con el TALOS, para permitir:

- ◇ La asignación de objetivos que hayan sido localizados por cualquier sensor del IFS<sup>21</sup> al operador de un sistema de munición merodeadora, para su ataque.
- ◇ Que el operador del sistema de munición merodeadora pueda identificar las FSCM y determinar si se puede atacar un objetivo o no.
- ◇ Que el operador del sistema de munición merodeadora pueda identificar las

(21) O incluso ajenos al mismo, pero cuya información sea puesta a disposición del IFS mediante la integración de los sistemas de C2 del sistema general de inteligencia y del sistema de apoyos de fuego.

ACM y el plan de vuelo se programe en consonancia.

- ◇ Que las imágenes que se obtienen durante la fase de exploración de la munición merodeadora sobre la zona de objetivos sean accesibles, a través de TALOS, en el PCART y en el JFSE, y puestas a disposición del sistema general de inteligencia.

### **SUPERVIVENCIA FRENTE A MUNICIONES MERODEADORAS ENEMIGAS**

Independientemente de que nosotros dispongamos o no de munición merodeadora, lo cierto es que es muy posible que un hipotético adversario nuestro disponga ya de las mismas, por lo que es necesario que por parte

- ◇ Se debe cumplir al máximo el modelo de acción, salir rápidamente de posición tras una acción de fuego y protegerse en una zona de espera, preferentemente a cubierto de las vistas, extremando las medidas de camuflaje.
- ◇ Se debe cuidar la disciplina de rodaduras, disposición de embalajes de munición o cualquier otro tipo de elemento que permita detectar una posición artillera desde el aire.
- ◇ Se debe disponer, si es posible, de señuelos que atraigan las municiones merodeadoras enemigas.
- ◇ Se debe disponer de sistemas de protección de circunstancias (como, por ejemplo, jaulas con protección superior).

# Novedades, tendencias

de los jefes de unidades se introduzca ya en cualquier tipo de ejercicio de I/A la defensa contra dicho tipo de munición.

Dado que con toda probabilidad nuestras unidades de artillería de campaña (y muy especialmente los lanzacohetes y los lanzadores de munición merodeadora) constituyan objetivos de gran rentabilidad (HPT) para el enemigo, es necesario adoptar medidas para incrementar su capacidad de supervivencia ante ataques con munición merodeadora. En este sentido, cabe hacer las siguientes consideraciones:

- ◇ Las municiones merodeadoras, al menos en su etapa final, suelen volar a baja altura, lo que significa que, en ese caso, podrían ser detectables a simple vista o incluso ser oídas (dependiendo de su medio de propulsión). Por ello, se debe considerar el asignar a algún combatiente la tarea de observar el espacio aéreo próximo a nuestra posición.

### **CONCLUSIÓN**

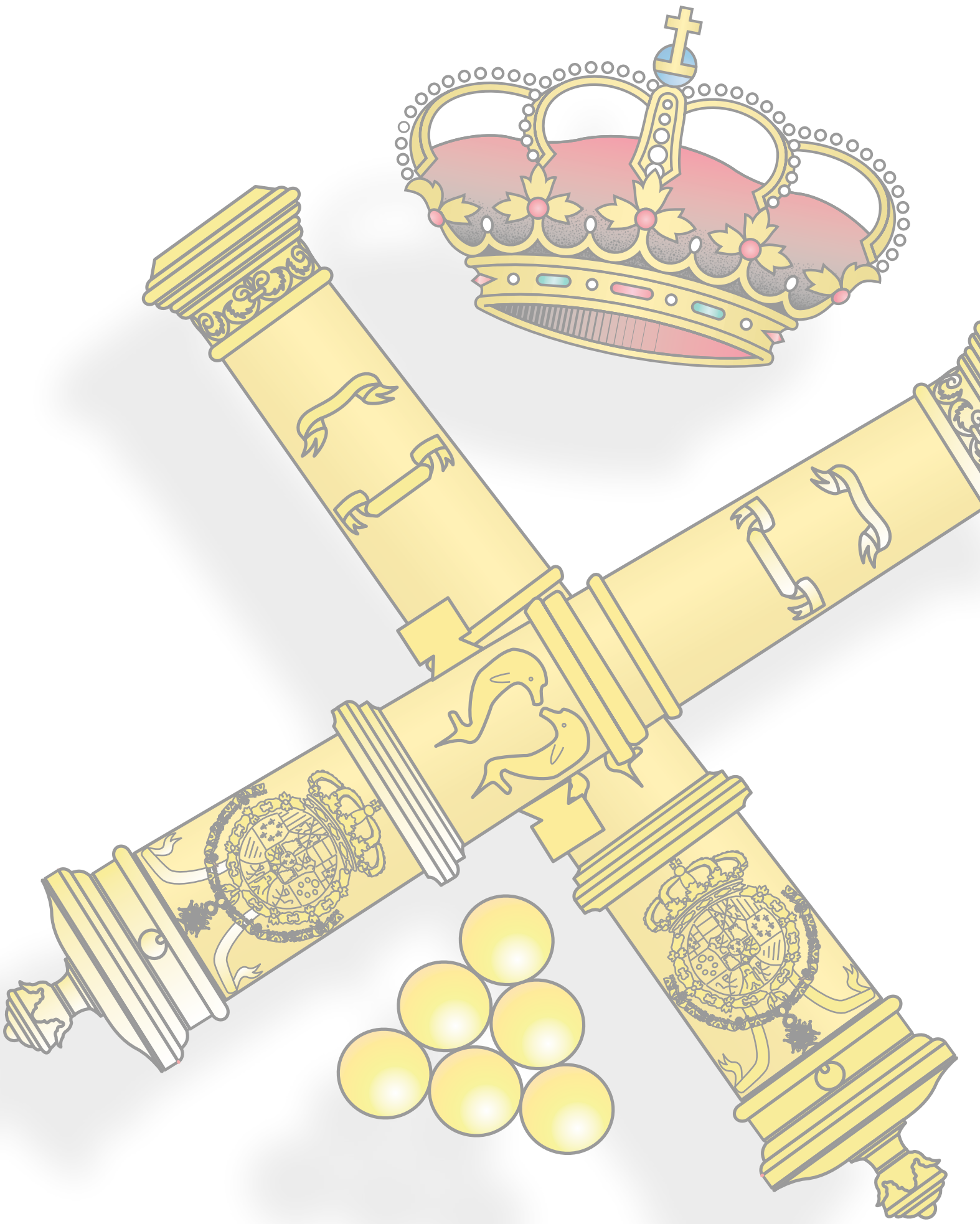
La munición merodeadora ha venido para quedarse. Proporcionan unas capacidades muy interesantes, que sin duda tendrán un impacto en diversos aspectos, desde *targeting* hasta adiestramiento. Como artilleros que somos, debemos estar preparados intelectualmente para, en el caso de que se nos dote de ellas, estar en disposición de utilizarlas de una forma efectiva en el tiempo más breve posible. También debemos estar preparados para defendernos de ellas.

Todo lo expuesto en este artículo no pretende sino presentar unas primeras «ideas» y generar «inquietudes» sobre el uso de munición merodeadora, que en todo caso deberán ser experimentadas y mejoradas, hasta convertirse en Tácticas, Técnicas y Procedimientos oficiales de empleo. De esta forma, el presente artículo pretende haber iniciado el debate, en caso de que no lo estuviera ya, siguiendo la tradición intelectual de nuestra Artillería de Campaña.

---

**El coronel Francisco Fernando Barrio García pertenece a la 281 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente, es analista de la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería (DIDOM-MADOC).**

---



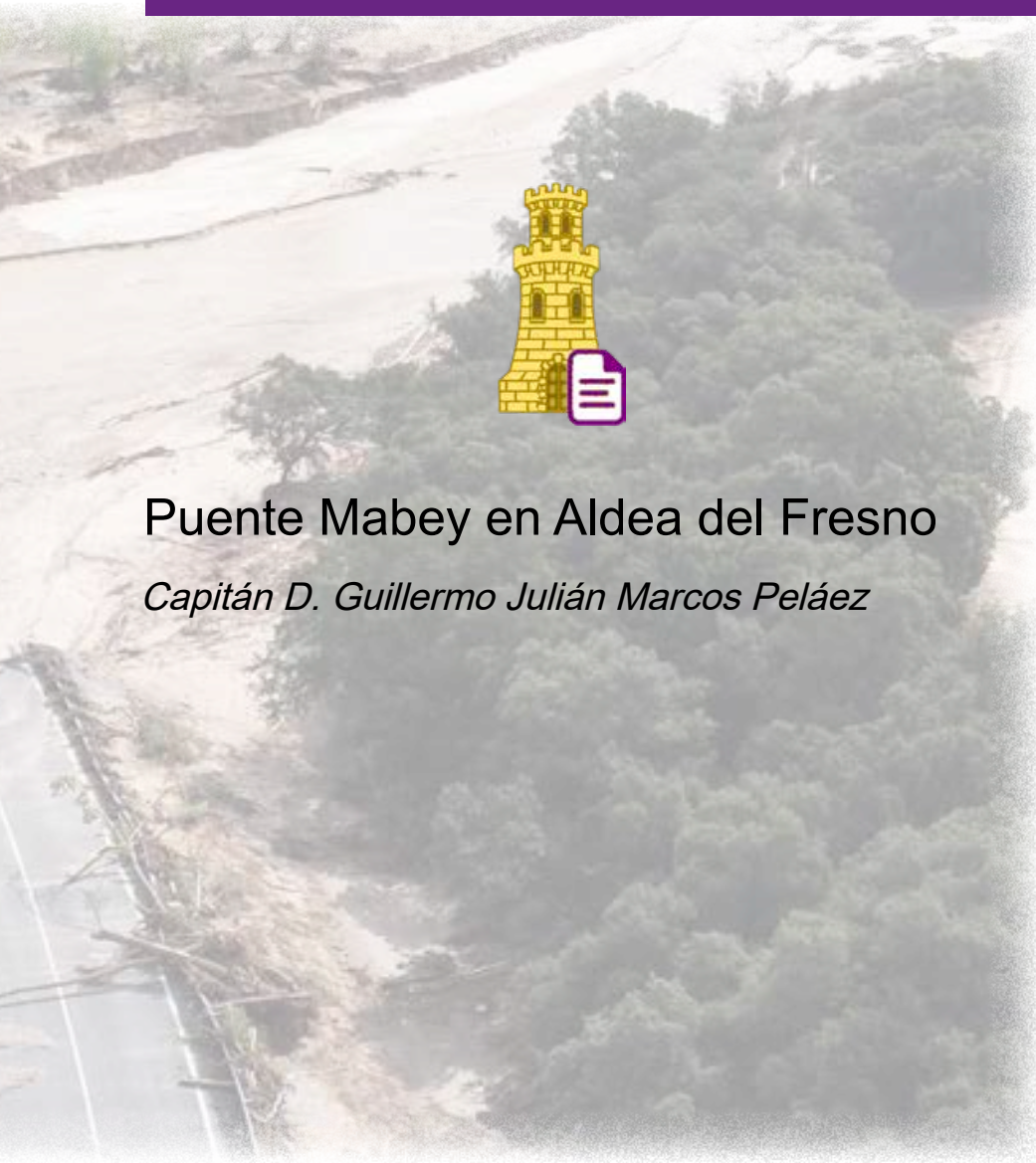
# MEMORIAL DE INGENIEROS

ARMA DE INGENIEROS



FORTALEZA -

150 ANIV RPEI 12



## Puente Mabey en Aldea del Fresno

*Capitán D. Guillermo Julián Marcos Peláez*



LEALTAD - VALOR

# MONTAJE DEL PUENTE MABEY EN ALDEA DEL FRESNO.

D. Guillermo Julián Marcos Peláez  
Capitán de Ingenieros

Destinado en el REI N.º 11, es el jefe de la 3ª Cía. del BCAM I/11. Egresó de la AGM en 2017, siendo destinado como Teniente al BZAP VII. En 2019 cambia de destino y ocupará sus últimos años de Teniente en el BCAM I/11. Asciede a Capitán en 2022 y comienza a ejercer su mando en la actual Cía.

El Capitán es graduado en Ingeniería de Organización Industrial, tiene un Máster Universitario en Defensa, Seguridad y Geoestrategia y también es Diplomado en Director de Seguridad.

Entre sus cursos militares destacan el Curso en Vías y Castrametación y la aptitud de Buceador Elemental y de Asalto.

## Contenido

MONTAJE DEL PUENTE MABEY EN ALDEA DEL FRESNO. ....	1
1. INTRODUCCIÓN. ....	1
2. ANTECEDENTES. ....	2
3. SITUACIÓN PREVIA AL MONTAJE. ....	2
4. NECESIDADES A SATISFACER. ....	4
5. EMPLAZAMIENTO. ....	5
6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. ....	6
7. CÁLCULOS DEL PROYECTO. ....	7
8. CARÁCTER DE LA OPERACIÓN. ....	22
9. SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS TRABAJOS. ....	23

## 1. INTRODUCCIÓN.

En el presente artículo se mostrará el estudio técnico realizado para el tendido real del puente MABEY de configuración doble simple R2 con dos (2) células de alta cizalladura (DSR2++), 16 tramos y 48,77m desplegado en

apoyo a la población civil en la localidad de Aldea del Fresno (Madrid). Esta configuración ofrece una clase militar (MLC) 60, que permite como opción más desfavorable el paso de camiones de 40 toneladas.

Para esto se procederá a desarrollar los datos técnicos que se han utilizado y como se ha llegado a las conclusiones de dicho proyecto para establecer las vías de comunicación necesarias en la pequeña localidad de Madrid.

## **2. ANTECEDENTES.**

En la localidad de Aldea del Fresno (Madrid), se encuentra un puente en el punto kilométrico 15 de la carretera M-507, que ha sufrido severos daños a causa de las lluvias torrenciales de la DANA del día 03SEP23.

## **3. SITUACIÓN PREVIA AL MONTAJE.**

Se debe instalar un Puente militar reglamentario se encuentra en Aldea del Fresno (Madrid) que conecta con la localidad de Villamanta (Madrid). Siendo una zona de elevado tránsito de vehículos ligeros y pesados.

La brecha a salvar se encuentra en el punto kilométrico 15 de la carretera M-507. La carretera derruida tenía una longitud aproximada de 90 metros. Ambas orillas se caracterizaban por ser terreno arcilloso, arena de río junto con maleza arrastrada por el cauce y por tener nula capacidad portante. Al tratarse de una brecha de tales dimensiones, y unas orillas inutilizables, era necesario la aportación de material para la adecuación de las playas y la construcción de los estribos del puente.

Por ello, fue necesaria una coordinación entre el Jefe del Destacamento Avanzado (DAV) con las autoridades civiles competentes para ver cuáles son las necesidades de obra civil para poder realizar el tendido del puente. Entre dichas autoridades participaban: la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid (DGC CM), miembros de la empresa SACYR (encargados de la ejecución de la obra civil), el alcalde de Aldea del Fresno y





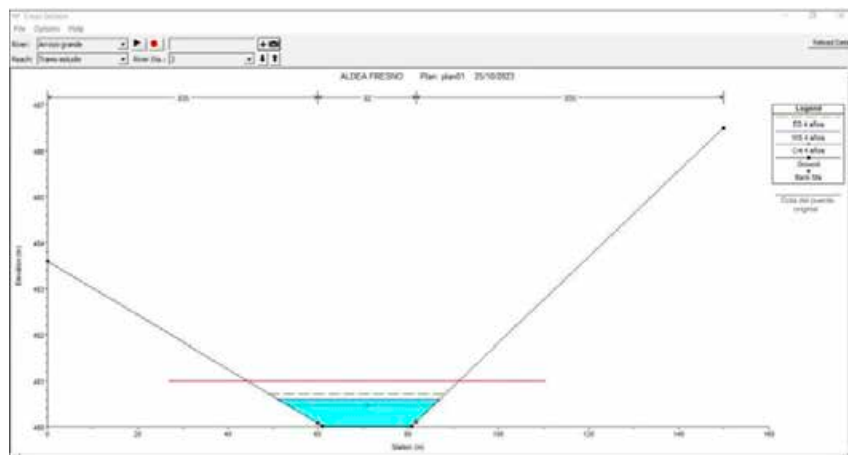
Ilustración 2. Imagen tomada desde Dron de los daños causados.

#### 4. NECESIDADES A SATISFACER.

Tendido de un puente MABEY de 48,77 metros con configuración doble simple R2 con dos (2) células de alta cizalladura (DSR2 ++). Esta configuración ofrece una clase militar (MLC) 60, apto para las necesidades expresadas por la DGC CM y el Ayuntamiento, que permite como opción más desfavorable el paso de camiones de 40 toneladas.

Además, para el tendido del puente se realizó un estudio hidráulico de la cuenca, soportando así un periodo de retorno de 4 años.





*Ilustración 3. Estudio del período de retorno.*

## 5. EMPLAZAMIENTO.

El emplazamiento del puente militar, viene definido por las condiciones de ejecución y características del puente. Además, es el más cercano a la vía afectada minimizando el desvío y distancia que tendrían que hacer los vehículos y con ello, disminuyendo la adecuación de viales que realizar y la invasión de propiedades privadas.

El plan de carga y transporte, así como el convoy de vehículos, maquinaria, herramientas y personal, es una parte fundamental en cualquier operación de tendido. El puente y el convoy, es transportado por camiones de alto tonelaje y plataformas de distinto tipo, por tanto, se realiza un estudio previo de las vías de comunicación hasta la zona afectada, carreteras asfaltadas en buenas condiciones hasta la zona de tendido. Principalmente, la opción más favorable será en las inmediaciones del puente ya derruido. Aunque aguas arriba o aguas abajo, haya una zona en la que el cauce del río se estrecha, suele haber muchas dificultades para conectar la carretera principal con la zona de tendido que tendría el puente provisional. De esta manera, los trabajos de acondicionamiento son menores en las inmediaciones del puente que si hubiera que hacer carreteras provisionales hacia cualquier otro punto del río.

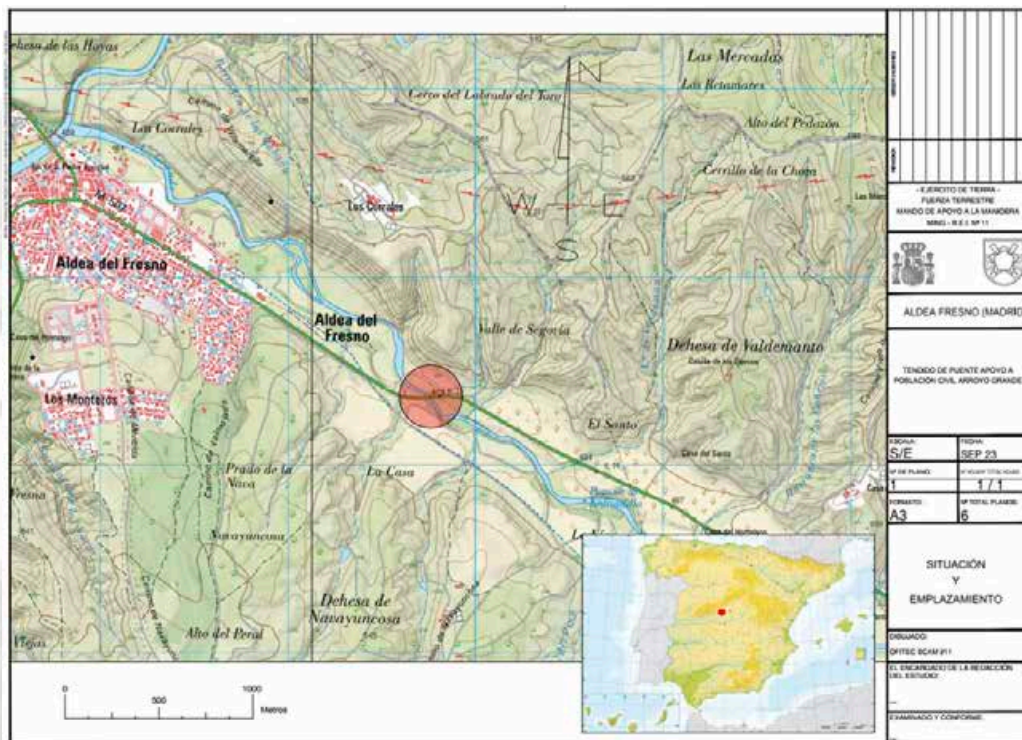


Ilustración 4. Plano del emplazamiento.

## 6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución adoptada se establece en función de varios objetivos:

- El puente MABEY debe ser montado en la mayor brevedad posible si las condiciones de seguridad lo permiten.
- El material de puente reglamentario a emplear debe ser material MABEY.
- Realización de los cálculos necesarios para la construcción de un puente MABEY de 48,77 metros con configuración doble simple R2 con dos (2) células de alta cizalladura (DSR2 ++). Esta configuración ofrece una clase militar (MLC) 60, apto para las necesidades expresadas por la DGC CM y el Ayuntamiento, que permite como opción más desfavorable el paso de camiones de 40 toneladas.

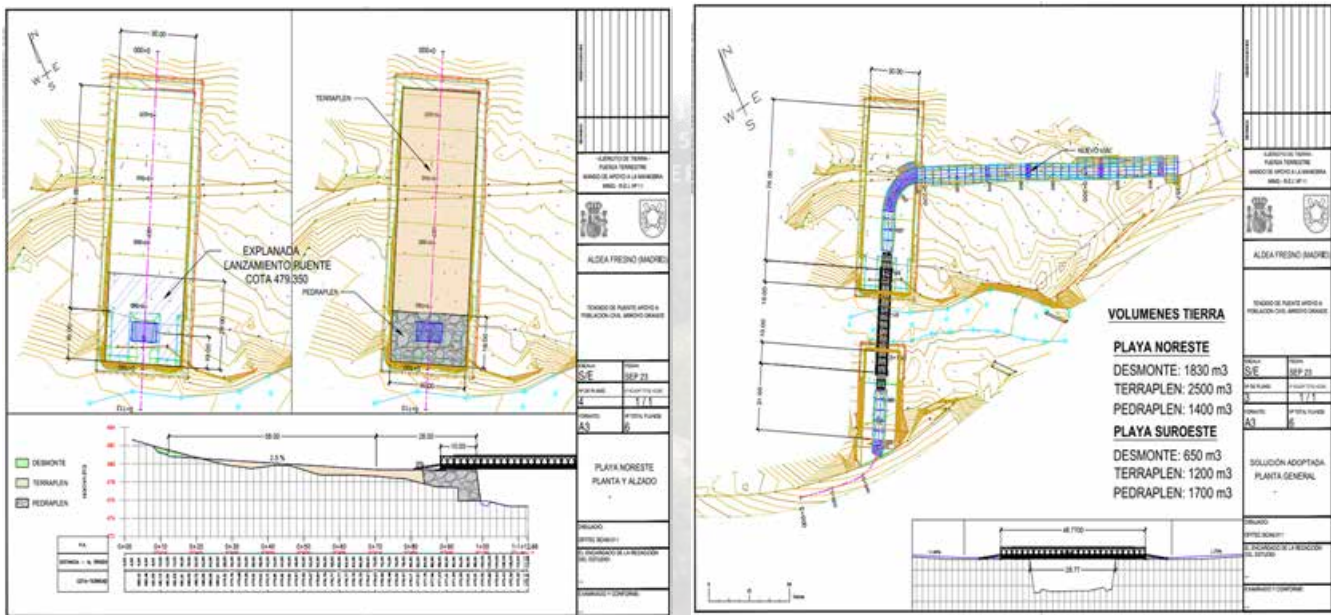


Ilustración 5. Plano en planta de la solución adoptada.

## 7. CÁLCULOS DEL PROYECTO.

Explicación de los datos técnicos y conclusiones del cálculo del proyecto.

### a) Geometría del puente.

Para escoger el tipo de puente que se lanzará se necesitan dos datos para poder utilizar el manual y escoger la configuración. Por un lado, se necesita la distancia de la brecha a salvar (48,77m en este caso) y por otro, la clase militar más desfavorable que vaya a circular por el puente.

Cabe destacar que, si el puente tiene una clase militar MLC60, no quiere decir que pueda soportar 60 toneladas de peso. El vehículo más desfavorable es de 40 toneladas, por tanto, hay que pasarlo a la respectiva clase militar multiplicando por un factor de mayoración establecido para vehículos de ruedas según STANAG 2021 (1,25), quedando la fórmula de la siguiente manera:

- $\text{Peso (toneladas)} \times 1,25 = \text{Clase Militar.}$

- 40 toneladas x 1,25 = Clase 50.

Una vez se sabe la Clase Militar y la longitud del puente, en el manual del mismo se busca el apropiado, siendo en este caso un puente MABEY de 48,77m DSR2++.

#### **b) Niveles de apoyo de los estribos.**

El nivel de apoyo en los estribos es importante tanto a nivel transversal como longitudinal. Es necesario contar con estos datos para estudiar la viabilidad de hacer una buena nivelación para el lanzamiento del puente. Así como que la diferencia entre orillas este a nivel. Es posible instalar un puente MABEY Compact 200 sobre una pendiente longitudinal de hasta 1 en 20, pero en este caso deberá consultarse con los técnicos de MABEY & Johnson para determinar las dimensiones correctas y obtener consejo sobre el aspecto práctico del esquema propuesto. Además, el lanzamiento debería realizarse con un sistema de tracción “tráctel”, para que el puente no se vaya por la inercia de su propio peso a la brecha.

Debido a los acondicionamientos llevados a cabo por las competencias civiles correspondientes en Aldea del Fresno, el nivel de los apoyos del puente en la orilla de salida es de cota 0. Al igual que en sentido longitudinal entre orillas. Por tanto, únicamente había que realizar nivelación para las bases de lanzamiento.

#### **c) Morro de lanzamiento.**

El morro de lanzamiento viene determinado según la configuración por el manual. Se trata de seguir el orden de montaje de las células y las configuraciones que determina para las mismas, en orden.

Con relación a la estructura, los 10 tramos de morro cuentan con la siguiente configuración: tramo 1, 2 y 3 en construcción SS, tramo 4 en construcción SS L, tramos 5 y 6 en construcción SS, tramo 7 en

construcción SS D, tramo 8 en construcción SS N y tramos 9 y 10 en construcción DS N2.

#### **d) Reacción de los estribos.**

Hay que tener en cuenta para el lanzamiento la reacción en los estribos y en las diferentes bases de nivelación, para que en ningún momento se supera el tonelaje máximo que puede aguantar cada rodillo individualmente (15 toneladas). La parte más desfavorable es en la playa de lanzamiento en el momento en el que el puente está llegando a la orilla lejana, ya que está casi en su totalidad y todo el peso lo está soportando uno de los estribos (distribuidos en las distintas bases de nivelación). Una vez apoyado en la otra orilla, ya se distribuye el peso de manera mucho más equitativa y los esfuerzos a soportar serán mucho menores.

Una vez ya construido el puente, se considera las reacciones en los estribos según una tabla proporcionada en el manual. Este dato es importante considerarlo, antes de los trabajos de adecuación, ya que los estribos tendrán que estar contruidos de tal forma que soporten el esfuerzo. La reacción tiene en cuenta el peso total del puente, así como el peso del vehículo más desfavorable que tenga permitida la circulación. La reacción máxima que soporta el estribo de lanzamiento se produce cuando el puente está llegando a la orilla lejana. En ese punto, el peso total del puente serán 90,451 toneladas y contará varias filas de bases de nivelación. Por lo tanto, el peso transmitido al estribo será de aproximadamente 30 toneladas. En el estribo de llegada en la fase de construcción el momento más desfavorable es cuando se encuentra el morro totalmente en el estribo de llegada. Siendo un peso de aproximadamente 30 toneladas.

- REACCIÓN, según manual MABEY COMPACT 200.

**TABLA 3.2: REACCIONES TERMINALES DEBIDAS A CARGAS MILITARES**

REACCIONES TERMINALES POR ESTRIBO (TONELADAS)							
TRAMOS	LUZ METROS	CARGA MLC40			CARGA MLC60		
		MUERTO	ACTIVO	TOTAL	MUERTO	ACTIVO	TOTAL
5	15.24	9.7	48.5	58.2	9.8	63.3	73.1
6	18.29	11.7	51.5	63.2	12.6	66.7	79.3
7	21.34	14.6	53.9	68.5	14.7	70.2	84.9
8	24.38	16.8	55.7	72.5	16.8	72.8	89.6
9	27.43	18.9	57.1	76.0	21.0	73.8	94.8
10	30.48	21.0	58.2	79.2	25.2	75.7	100.9
11	33.53	25.5	57.9	83.4	27.9	77.0	104.9
12	36.58	30.4	59.0	89.4	30.4	78.1	108.5
13	39.62	32.9	59.7	92.6	33.1	79.0	112.1
14	42.67	35.4	61.4	96.8	37.8	79.9	117.7
15	45.72	40.5	62.9	103.4	40.5	82.7	123.2
16	48.77	43.3	66.4	109.7	43.5	86.0	129.5
17	51.82	46.2	70.2	116.4	51.9	90.8	142.7
18	54.86	55.2	73.7	128.9	55.2	95.6	150.8
19	57.91	61.8	76.8	138.6	61.8	100.0	161.8
20	60.96	65.1	79.6	144.7	65.4	104.0	169.4

R = 129, 5 Tn.

Ilustración 6. Tabla de reacciones Manual MABEY COMPACT 200.

**e) Apoyo intermedio.**

No se contempla al ser un puente de luz única.

**f) Carga de los rodillos de salida y llegada.**

Hay que tener en cuenta para el lanzamiento la reacción en los estribos y en las diferentes bases de nivelación, para que en ningún momento se supera el tonelaje máximo que puede aguantar cada rodillo individualmente (15 toneladas). La parte más desfavorable es en la playa de lanzamiento en el momento en el que el puente está llegando a la orilla lejana, ya que está casi en su totalidad y todo el peso lo está soportando uno de los estribos (distribuidos en las distintas bases de nivelación). Una vez apoyado en la otra orilla, ya se distribuye el peso de manera mucho más equitativa y los esfuerzos a soportar serán mucho menores.

Hay que tener en cuenta para el lanzamiento la reacción en los estribos y en las diferentes bases de nivelación, para que en ningún momento se supera el tonelaje máximo que puede aguantar cada rodillo individualmente (15 toneladas). La parte más desfavorable es en la playa de lanzamiento en el momento en el que el puente está llegando a la orilla lejana, ya que está casi en su totalidad y todo el peso lo está soportando uno de los estribos (distribuidos en las distintas bases de nivelación). Una vez apoyado en la otra orilla, ya se distribuye el peso de manera mucho más equitativa y los esfuerzos a soportar serán mucho menores. La reacción máxima que soportan los rodillos de salida se produce cuando el puente está llegando a la orilla lejana. En ese punto, el peso total del puente serán 90,451 toneladas y contará varias filas de bases de nivelación. Por lo tanto, el peso transmitido a las bases de salida será de aproximadamente 30 toneladas, estando dentro de los márgenes de seguridad de los rodillos de salida.

En los rodillos de llegada en la fase de construcción el momento más desfavorable es cuando se encuentra el morro totalmente en el estribo de llegada. Siendo un peso de aproximadamente 30 toneladas, estando dentro de los márgenes de seguridad de los rodillos.

**g) Carga de los rodillos de pila.**

No se contempla al ser un puente de luz única.

**h) Carga de los gatos en los procesos de asentamiento del puente.**

Una vez está el peso total del puente (90,451 toneladas) se divide entre dos para calcular el peso total que habrá que bajar en cada lado para apoyar en el estribo. Siendo este de 45,225 toneladas. A continuación, en función de los gatos de los que disponga la unidad de montaje habrá que calcular el número de gatos necesarios.

El peso total del puente serán 90,451 toneladas. Por lo tanto, el peso transmitido al bajar el puente será de 45,225 toneladas, requiriendo la utilización de dos gatos de 35 toneladas.

**i) Centros de gravedad y Fases de Lanzamiento.**

Determinado en el Anexo I (Centros de gravedad y fases de lanzamiento).

En primer lugar, la fase esencial del tendido consiste en determinar las fases de lanzamiento. En función de la longitud de la playa, se podrá decidir la óptima.

Existen 3 formas de calcular el centro de gravedad y las fases de lanzamiento en el puente MABEY:

1. Según manual MABEY COMPACT 200: En el apartado del puente que se vaya a lanzar, hay dos hojas en las que salen los dibujos de las fases de lanzamiento y los centros de gravedad, así como la secuencia de la construcción del puente.



*Ilustración 7. Fases de lanzamiento y centros de gravedad.*

2. Excel: Según una hoja de cálculo Excel, diseñada por la 3ª Cía. del BCAM I/11:

NUMERO DE CELULA	TIPO DE CELULA	PESO INDIVIDUAL	PESO ACUMULADO	CONTRAPESO	LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA	CENTRO DE GRAVEDAD	PUNTO DE VUELCO DE LA CELULA
1	SSM	1,279	1,279	0	3,048	3,048	1,524	0,3
2	SSM	1,279	2,558	0	3,048	6,096	3,048	1
3	SSM	1,279	3,837	0	3,048	9,144	4,572	1,5
4	SSLM	1,315	5,152	0	3,048	12,192	6,127947205	2,010481360
5	SSM	1,279	6,431	0	3,048	15,24	7,437062354	2,508497988
6	SSM	1,279	7,71	0	3,048	18,288	8,151115953	3,00233463
7	SSDM	1,511	9,221	0	3,048	21,336	10,89806268	3,575479883
8	SSNM	1,593	10,724	0	3,048	24,384	12,57456832	4,135512968
9	DSN2M	2,562	13,286	0	3,048	27,432	15,14571067	4,969065181
10	DSN2M	2,982	16,268	0	3,048	30,48	17,37829278	5,703839828
11	DSN2sT	2,791	19,059	0	3,048	33,528	19,56834315	6,420060080
12	DSR2sT	3,235	22,294	0	3,048	36,576	21,85825940	7,17344076
13	DSR2sT	3,035	25,329	0	3,048	39,624	23,83721017	7,82060701
14	DSR2sT	3,035	28,364	0	3,048	42,672	25,71723639	8,437446321
15	DSR2sT	3,035	31,399	0	3,048	45,72	27,52768353	9,033392333
16	DSR2sT	3,035	34,434	0	3,048	48,768	29,28693032	9,608572941
17	DSR2sT	3,035	37,469	0	3,048	51,816	31,00762497	10,17310859
18	DSR2T	4,441	41,91	0	3,048	54,864	33,59064509	10,95736322
19	DSR2T	4,441	46,351	0	3,048	57,912	35,6209078	11,68664954
20	DSR2T	4,441	50,792	0	3,048	60,96	37,220843	12,37550623
21	DSR2T	4,441	55,233	0	3,048	64,008	39,22690121	13,03326024
22	DSR2T	4,441	59,674	0	3,048	67,056	41,66095594	13,66829244
23	DSR2T	4,441	64,115	0	3,048	70,104	43,53782915	14,28406468
24	DSR2T	4,441	68,556	0	3,048	73,152	45,36870342	14,88424872
25	DSR2T	4,441	72,997	0	3,048	76,2	47,23263403	15,49791143
26	DSN2sT	4,197	77,194	0	3,048	79,248	48,8999023	16,04327435
27	DSN2sT	2,591	79,785	0	3,048	82,296	50,01511405	16,40915815

Ilustración 8. Cálculo de centros de gravedad según Excel de la 3ª Cía. BCAM I/11.

- Manualmente: Según la utilización de momentos y peso de las distintas células se puede calcular el centro de gravedad de las distintas fases de lanzamiento.

La manera de realizar es cálculo es dividiendo el puente en bloques independientes (en función del peso). De cada bloque independiente hay que sacar el momento de cada bloque. El momento es igual al producto del peso acumulado de ese bloque de células independientes por el centro de gravedad de ese bloque más la distancia hasta el inicio del puente en metros.

$$\text{Momento} = \text{Peso Acumulado (Peso de esa configuración} \\ * n^{\circ} \text{Células Bloque)} * \text{Distancia}$$

$$\text{Distancia} = \text{Centro de gravedad} \left( \frac{n^{\circ} \text{Células Bloque} * 3.048}{2} \right) \\ + n^{\circ} \text{Células anteriores} * 3.048$$

Por tanto, si se desea realizar el cálculo del centro de gravedad con 13 células, habría que utilizar las fórmulas anteriores con cada bloque

independiente para después dividir el momento acumulado (de todos los bloques) entre el peso acumulado (de todos los bloques).

$$\text{Centro de Gravedad (metros)} = \frac{\sum \text{Momentos}}{\sum \text{Pesos}}$$

Y por último, para saber en qué célula está el centro de gravedad. Se divide el centro de gravedad (en metros) entre la distancia que mide cada célula (3.048).

$$\text{Punto Vuelco Célula} = \frac{\text{Centro Gravedad}}{3.048}$$

A continuación, se realizará un cálculo explicativo hasta la célula 4 y posteriormente de la primera fase de lanzamiento.

Ejemplo de cálculo de centro de gravedad:

- Célula 1: SSM – Peso (1.279 toneladas) – *Distancia* (3.048 metros)

Para hallar el centro de gravedad hay que dividir la distancia entre 2.

La *distancia* es el centro de gravedad de esas células aisladas más el número de células anteriores por 3,048.

$$\text{Distancia} = \text{Centro de Gravedad de esas células aisladas} + (\text{N}^\circ \text{ Células anteriores} * 3.048)$$

SSM
-----

$$\frac{3.048}{2} = 1.524m$$

- Célula 2: SSM – Peso (1.279 toneladas) – *Distancia* (3.048 metros)

Para hallar el centro de gravedad hay que dividir entre 2 la distancia acumulada.

SSM	SSM
-----	-----

$$\frac{6.096}{2} = 3.048$$

Mientras las células tengan el mismo peso (al ser de la misma configuración), simplemente es ir dividiendo la distancia acumulada entre el número de células.

En el momento en el que se construyen células de distinta configuración y, por tanto, de distinto peso, hay que considerar las distancias y los momentos.

Se adelantará hasta el primer momento en el que aparece una célula de distinto peso.

- Célula 4: SSLM – Peso (1.315 toneladas) – Distancia (3.048 metros)

Para hallar el centro de gravedad hay calcular los momentos de cada conjunto de células con el mismo peso, de manera independiente. Después, por un lado, se calcula el sumatorio de los momentos y el peso acumulado. Para después dividir momentos acumulados entre el peso acumulado.

SSLM	SSM	SSM	SSM
------	-----	-----	-----

$$\text{Momento 1} = (1.279 * 3) * \left( \frac{3.048 * 3}{2} \right) = 17.5428$$

$$\text{Momento 2} = (1.375) * \left( (3.048 * 3) + \left( \frac{3.048}{2} \right) \right) = 14.6685$$

$$\text{Momento Total} = 32.2113$$

$$\text{Peso acumulado} = 5.212$$

$$\text{Centro Gravedad} = \frac{32.2113}{5.212} = 6.1802 \text{ Metros}$$

$$\text{Punto Vuelco Célula} = \frac{6.1802}{3.048} = 2.0276$$

Una vez se conoce la manera de calcular manualmente los centros de gravedad, no es necesario hacerlo célula por célula. Simplemente, sería ir a ver las fases de lanzamiento y calcular el centro de gravedad cada vez que se vaya a empujar el puente. Por ejemplo, se podría ir directamente al momento que se va a realizar el primer lanzamiento, que sería la fase 1, donde habría 13 células construidas de distinta configuración.

DSR2sT	DSR2sT+	DSN2sT+	DSN2M	DSN2M	SSNM	SSDM	SSM	SSM	SSL	SSM	SSM	SSM
--------	---------	---------	-------	-------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

$$\text{Peso acumulado (hasta célula 4)} = 5.212$$

$$\text{Momento acumulado (hasta célula 4)} = 32,1213$$

$$\text{Momento (Célula 5 y 6)} = (1.279 * 2) * (3.048 * 5) = 38.9839$$

$$\text{Momento (Célula 7)} = (1.511) * \left( (3.048 * 6) + \left( \frac{3.048}{2} \right) \right)$$

$$\text{Momento (Célula 8)} = (1.503) * \left( (3.048 * 7) + \left( \frac{3.048}{2} \right) \right)$$

$$\text{Momento (Célula 9 y 10)} = (2.562 * 2) * \left( \left( \frac{3.048 * 2}{2} \right) + 3.048 * 8 \right)$$

$$\text{Momento (Célula 11)} = (2.791) * \left( 3.048 * 10 + \frac{3.048}{2} \right)$$

$$\text{Momento (Células 12)} = (3.235) * \left( 3.048 * 12 + \frac{3.048}{2} \right)$$

$$\text{Momento (Célula 13)} = (3.035) * \left( 3.048 * 12 + \frac{3.048}{2} \right)$$

$$\sum \text{Pesos Acumulado} = 24.975$$

$$\sum \text{Momentos} = 594.3974$$

$$\text{Centro Gravedad} = \frac{\sum \text{Momentos}}{\sum}$$

$$\text{Punto Vuelco Célula} = \frac{\text{CentroGravedad}}{3}$$

$$\text{Centro Gravedad} = \frac{594.3974}{24.975} = 23.8044$$

$$\text{Punto Vuelco} = \frac{23.8044}{3.048} = 7.82$$

Se puede comprobar el cálculo a mano con el dibujo de los centros de gravedad del manual. Así, se determinan los centros de gravedad y las fases de lanzamiento.

Por otro lado, los tiempos de ejecución se calculan en función de la instrucción de la unidad.

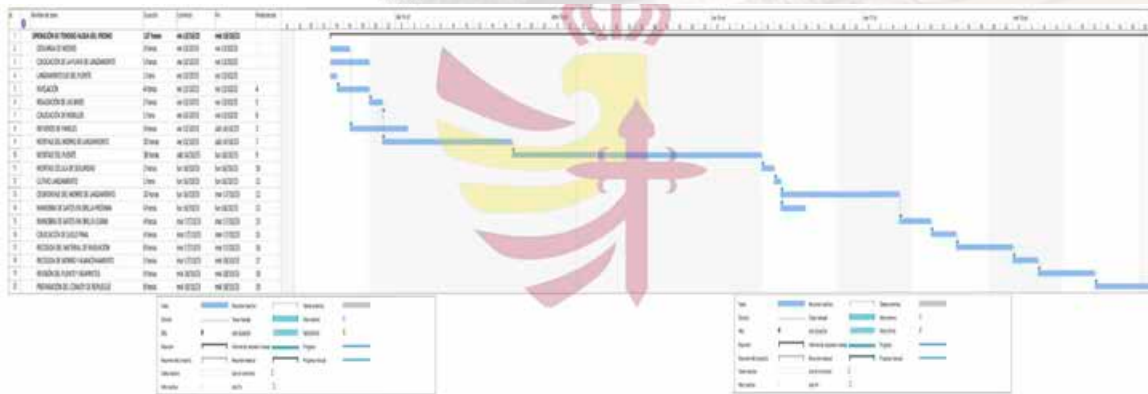


Ilustración 10. Diagrama de Gantt para la planificación.

#### j) Entrada del puente y limitaciones.

Según Anexo H (Restricciones de uso y limitaciones).

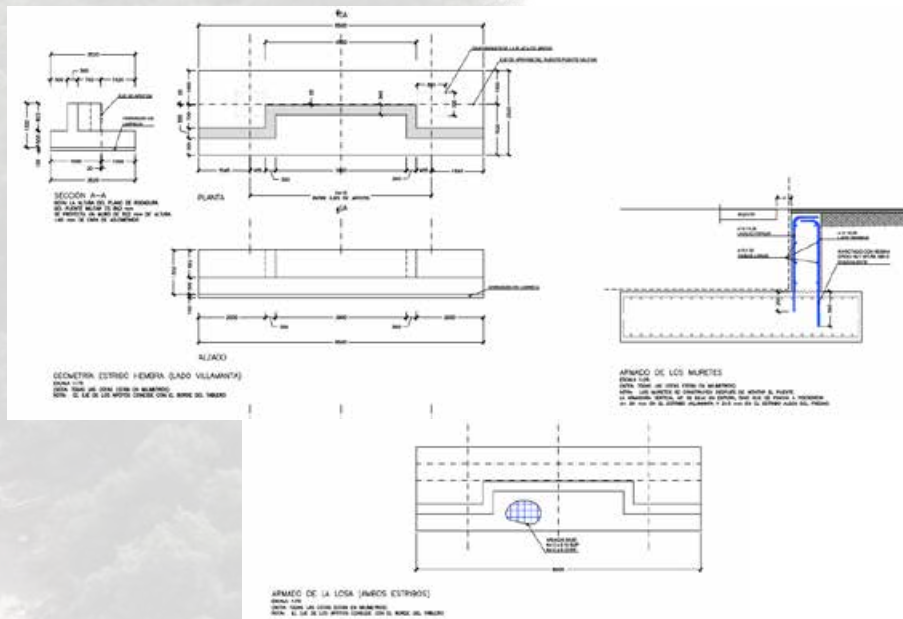
#### k) Rampas de acceso.

No se contemplan. La empresa civil responsable de la obra, dejará la playa de lanzamiento y llegada en disposición de realizar el montaje. Una

vez finalizado el lanzamiento y apoyado el puente, construirán estribos de hormigón de manera que el puente se quede encajado. Así, la flexibilidad del tráfico será mayor, al no tener que frenar para subir la rampa. Y, además, se reducirán las cargas puntuales que recibirá el puente.

Inicialmente, para poder realizar el lanzamiento todo el terreno estará a la misma cota, y una vez lanzado y apoyado el puente, la empresa responsable de la obra construirá la carretera de manera que conecte con la principal, y deje la capa de rodadura del puente a la altura del suelo.

Previamente al lanzamiento, se remitieron las medidas del puente una vez apoyado, para que se realizaran los planos del pequeño muro de hormigón (el final de la carretera hasta que comienza el puente).



*Ilustración 11. Planos de los estribos del Puente.*

Al inicio y al final del puente, se debe de señalizar la velocidad, distancia entre vehículos y el máximo tonelaje permitido para pasar por el puente.

La señalización fue realizada por la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid para coordinar los dos pasos de la brecha.



*Ilustración 12. Construcción de la cuña de transición para las rampas.*



*Ilustración 13. Señalización del Puente y sus accesos.*

**l) Andenes para tropas a pie.**

No se contempla. Al ser un puente de construcción para una zona de carreteras y único tránsito de vehículos ligeros y pesados.

**m) Proyecto de la hoja de cálculo.**

Determinado en Anexo I (Centros de gravedad y fases de lanzamiento).

**n) Desglose de piezas.**

Determinado en el Anexo II ( Plan de carga y desglose de piezas).

El desglose de piezas y herramientas del puente es necesario para realizar el "Plan de Carga", a través del cual se determina la logística necesaria para transportar el puente desde un punto a otro.

Piezas Célula de seguridad	
NOMBRE	CANTIDAD
Panel Super	4
Travesero	0
Diagonal Horizontal	2
Diagonal Vertical	2
Bastidor Horizontal	2
Bastidor Vertical	2
Perno de unión	17
Perno travesero	12
Cordón de refuerzo	4
Perno de cordón	16

Piezas del puente	
NOMBRE	CANTIDAD
Diagonal (4,20)	32
Diagonal Vertical	32
Bordillo	32
Refuerzo de cordón	120
Bulón	240
Clip de seguridad	480
Tablero de acero	64
Relleno Tablero	2
Perno tablero	256
Tuerca Tablero	256
Panel Super	48
Panel Alta Cizalladura	16
Perno unión	496
Perno Travesero	192
Perno Cordón	448
Tuerca n24	412
Travesero	17
Bastidor arriostramiento vertical	32
Bastidor arriostramiento horizontal	32
Poste final macho	4
Poste final hembra	4
Apoyo fijo	8
Placa Base	4
Enrejado superior	4
Placa Empaque Rampa	2
Bastidor levantamiento	2

Herramientas y material			
NUMBRE	CANTIDAD	NUMBRE	CANTIDAD
Gato Hidráulico 25 toneladas	3	Zampeado del 10	20
Gato Hidráulico 35 toneladas	4	Zampeado del 75	20
Placa Gato	4	Zampeado del 20	20
Instalador clip	2	Señal MLC60	1
Desinstalador clip	2	Bovillanes	3
Perno cónico 24 mm	2	Palas	38
Perno cónico 40 mm	2	Picos	4
Llave boca	4	Hastillo	2
Llave anillo	4	Pison	1
Llave inglesa	3	Reglas	3
Gancho tablero	6	Carrillas	2
Llave T"	4	Medida Luna	3
Gato 5,5 toneladas	2	Gancho Manipulador telescópico	1
Mantillo dos manos	2	Fije puente	1
Mantillo (3,75 kg)	4	Fitas metálicas	20
Palanca	6	Pisacas	1
Maneral	3	Generador	1
Barra Tablero	6	Almódenas	2
Barra travesero	10	Botadores	4
Barra paneles	4	Inanes	3
Llave conector	4	Palanca	4
Llave conector	4	Alargaderas	2
Perno elevador (3 toneladas)	2	Perés	4
Elingas travesero	2	Plesómetro	3
Elingas paneles	2	Cinta métrica	2
Niveles Burbuja	3	Esquadra	1
Spray	1	Aguija de amane	3
Linternas	2	Plicotes	2
Rafal	1	Serra	1
Flexadera	1	Cinta balzar	1
Focos	2	Mastiles	2
Alargaderas	4	Caja y focos LED	1
Placas de anclaje	10	Trasel	1
Piquetas	50	Maneral	1
Barra Hexagonal 15m	16	Barra hexagonal 1m	8
Elinga 50m GL	1	Barra de acero	2
Elinga 10m GL	1	Elinga 10m GC	1
Elinga 10m CC	1	Polea	2
Elinga 4m CC	1	Elinga 2m CC	2

MORRO DE LANZAMIENTO	
NOMBRE	CANTIDAD
Panel Super	24
Travesero	10
Diagonal 4,20	18
Riostra	16
Eslabón de lanzamiento	2
Extensión Diagonal	2
Perno Unión	41
Perno Travesero	84
Bulón	50
Clip de seguridad	100
Cordón de refuerzo	12
Perno de cordón	48
Perno Calda de morro	2
Tuerca M-14	173
Bastidor de unión	4
Bastidor vertical	4
Apoyos fijos	12
Rodillos	20
Rodillos fijos	4
Placa base	8

Ilustración 14. Tablas de control de las piezas totales.

**o) Plan de carga.**

Determinado en el Anexo II (Plan de carga y desglose de piezas).

Se calculan los medios necesarios para todo el transporte logístico así como la forma en la que se cargan las distintas partes del puente desde Salamanca hasta Aldea del Fresno.





*Ilustración 15. Distribución de la carga para el transporte.*

## **8. CARÁCTER DE LA OPERACIÓN.**

El objetivo principal es satisfacer las necesidades transmitidas por el alcalde de la localidad de Aldea del Fresno (Madrid) y la DGC CM.

El puente MABEY reglamentario, ya instalado, deberá pasar un reconocimiento antes de su puesta en servicio para determinar la flecha real antes de su utilización. Así como para tener una referencia en los siguientes

reconocimientos desde que se inicie su servicio. Además, es esencial para determinar posibles deficiencias y hacer un estudio estadístico del volumen del tráfico y así realizar una planificación de los trabajos de mantenimiento.

La primera revisión deberá ser al mes de su puesta en servicio. Después de esto, deberán llevarse a cabo inspecciones rutinarias y el mantenimiento deberá realizarse a intervalos regulares. Al ser una zona de gran volumen de tráfico de vehículos pesados probablemente, los intervalos entre las inspecciones deberán ser en períodos reducidos, entre tres (3) y seis (6) meses.

Estos reconocimientos y trabajos deberán ser llevados a cabo por personal especializado del BCAM I/11.

El repliegue del puente se llevará a cabo dentro las órdenes particulares del MING.

## **9. SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS TRABAJOS.**

### **a) Generalidades.**

Con relación a los aspectos que definen el presente documento, se debe tener en cuenta que el desarrollo de la operación está en ambientación no táctico por eso se desarrolla el apartado de seguridad e higiene de los trabajos. Exigirá no sólo tener previsto los posibles riesgos de seguridad y salud inherentes al trabajo de montaje del puente militar, sino todos aquellos que se puedan generar debidos al entorno en que se van a desarrollar.

### **VALORACIÓN DEL RIESGO:**

Según NOP. 0301-12, MAR 12 oficial de seguridad del MING en actividades de IAE Cada uno de los aspectos será valorado, según Anexo A (Alistamiento de personal), asignándole una de las siguientes puntuaciones:

Nº DE ASPECTOS VALORADOS CON NIVEL DE RIESGO "TRES" (ALTO).	AUTORIDAD QUE APRUEBA
DE 0 A 2.	JEFE DE COMPAÑÍA
3	JEFE DE BATALLÓN
MÁS DE 3	JEFE DE REGIMIENTO

NIVEL DE RIESGO	VALORACIÓN
MÍNIMO	0
BAJO	1
MEDIO	2
ALTO	3

		ASPECTOS A EVALUAR					
		NIVEL DE INSTRUCCIÓN	MEDIOS	COMPLEJIDAD DE LA ACTIVIDAD	TERRENO	CLIMATOLOGÍA	OTROS CONDICIONANTES
NIVEL DE RIESGO	0	Todo el personal está perfectamente instruido en el empleo del material. La actividad se ha realizado previamente.	Materiales livianos de uso diario.	Grupo pequeño que realiza una sola tarea.	Conocido y preparado para la actividad a desarrollar.	Condiciones normales que no afectan al rendimiento del material y del personal.	El objetivo único de la práctica es instruir al personal de una actividad concreta.
	1	Todo el personal conoce el material. La práctica se realiza por primera vez.	Herramienta ligera, motosierras, perforadores, equipos de fuerza o similares.	Varios grupos realizando la misma tarea.	Desconocido, pero preparado para la actividad a desarrollar.	Condiciones que afectan al rendimiento genérico del personal.	La actividad se enmarca dentro de un ambiente táctico definido por la propia Unidad.
	2	Más del 30 % del personal no tiene ninguna experiencia en el manejo del material fundamental de la práctica.	Vehículos y máquinas de movimientos de tierras.	Varios grupos de entidad mínima Pn., realizando distintas tareas de una misma actividad.	Desconocido que no afecta al empleo del material fundamental de la práctica.	Condiciones que dificultan la actividad concreta a desarrollar o afecta a sus efectos.	Actividad enmarcada dentro de un ambiente táctico no definido por la Unidad ejecutante y con participación de otras Unidades.
	3	Personal en ciclos de instrucción básica	Munición, explosivos, piezas de puentes fijos con pesos superiores a 200 kg.	Varios grupos de entidad mínima Pn., realizando distintas actividades en un espacio compartido.	Desconocido que puede afectar negativamente al empleo del material fundamental de la práctica.	Condiciones que dificultan la actividad y afecta al rendimiento del personal	Actividad enmarcada en ambiente táctico superior, con participación de otras Unidades y con empleo de fuego real o fuerzas de oposición.
valoración		0	3	2	2	1	3
VALOR FINAL		11 NIVEL DE RIESGO ALTO – PRACTICA AUTORIZADA POR EL JEFE DE UNIDAD					

## b) Organización de la prevención.

El Jefe de la Unidad de Tendido velará por que se cumplan los siguientes aspectos:

- Equipo de Protección Individual (EPI, s) que, además del previsto por la Unidad de tendido para el desarrollo de sus trabajos internos, se considere necesario para permanecer en la zona de obras.
- Exposición del planteamiento de los trabajos, donde se coordinen todas aquellas acciones que coincidan en el tiempo dentro de las Sc, s. de la Cía. (trabajo de grúa, trabajos en las inmediaciones de la playa de lanzamiento, movimiento de maquinaria y traslado de piezas de puente, etc.).

- Tipos de señales existentes en la zona de obras (paneles, gestuales, luminosas, acústicas) y que deben ser de obligado cumplimiento por todo el personal implicado en la obra.
- Tipo de delimitación y señalización de zonas peligrosas
- Planes de evacuación sanitaria y salvamento establecidos.
- Procedimiento de extinción de incendios.

Con relación a los aspectos “internos” de la ejecución de la obra militar relativos a la prevención, será responsabilidad de cada Mando participante en la obra, de velar porque todo el personal a sus órdenes cumpla en todo momento las normas de seguridad y prevención establecidas.

De forma individual cada miembro de la Unidad deberá:

- Utilizar correctamente los equipos y materiales.
- Utilizar correctamente los EPI, s autorizados.
- No alterar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Comunicar inmediatamente defectos en los sistemas de prevención de riesgos.
- Colaborar en la mejora de la seguridad.

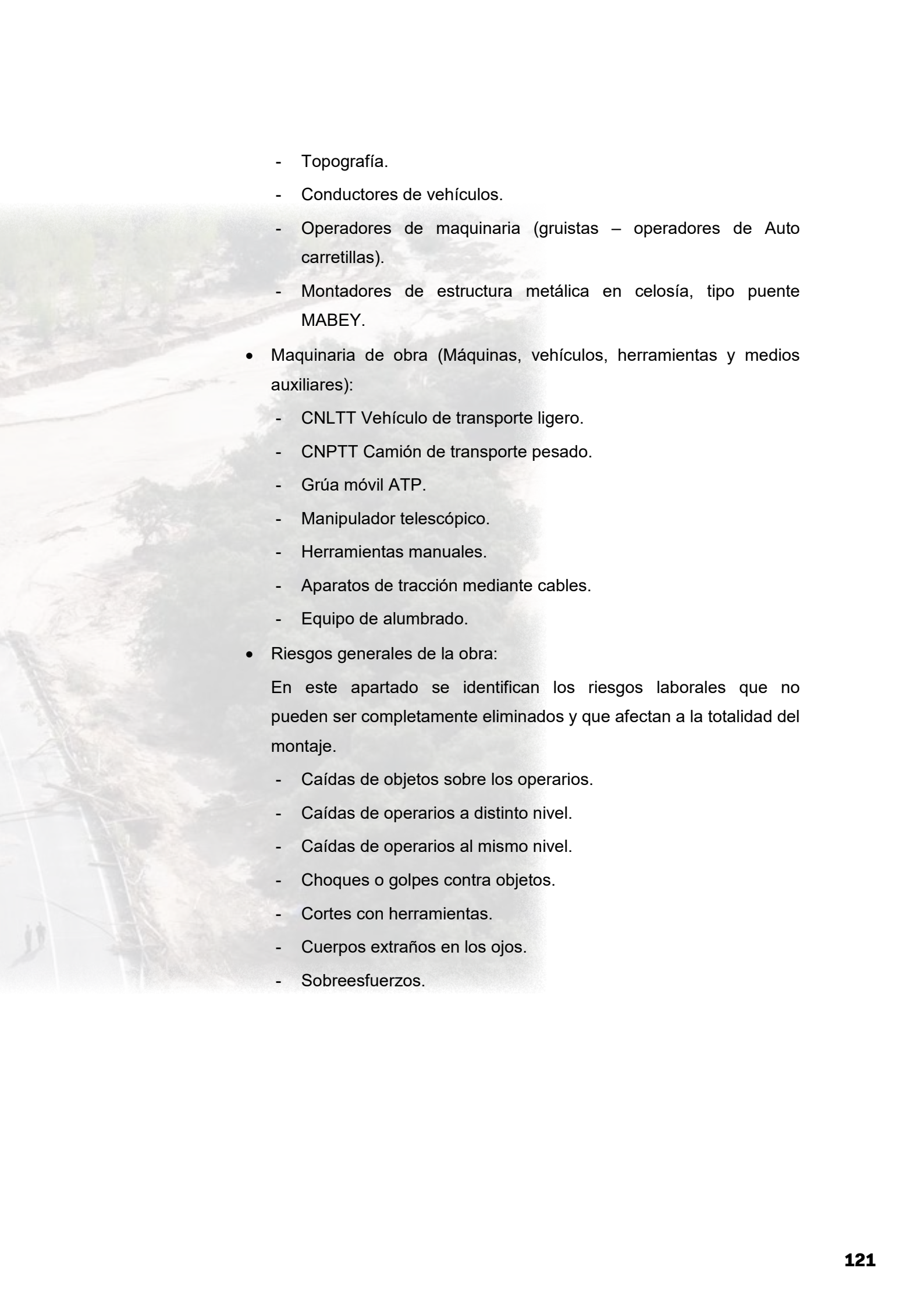
#### **c) Material de seguridad.**

Todo el personal militar participante en la ejecución del tendido, deberá ser dotado de un equipo de protección individual básico constituido por:

- Casco de protección de combate / de seguridad.
- Guantes de trabajo o de combate.
- chaleco antibalas antifragmentos.
- Botas de seguridad.

#### **d) Aspectos a tener en cuenta.**

- Oficios/Tareas implicados en la ejecución del montaje:

- 
- Topografía.
  - Conductores de vehículos.
  - Operadores de maquinaria (gruistas – operadores de Auto carretillas).
  - Montadores de estructura metálica en celosía, tipo puente MABEY.
  - Maquinaria de obra (Máquinas, vehículos, herramientas y medios auxiliares):
    - CNLTT Vehículo de transporte ligero.
    - CNPTT Camión de transporte pesado.
    - Grúa móvil ATP.
    - Manipulador telescópico.
    - Herramientas manuales.
    - Aparatos de tracción mediante cables.
    - Equipo de alumbrado.
  - Riesgos generales de la obra:

En este apartado se identifican los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y que afectan a la totalidad del montaje.

    - Caídas de objetos sobre los operarios.
    - Caídas de operarios a distinto nivel.
    - Caídas de operarios al mismo nivel.
    - Choques o golpes contra objetos.
    - Cortes con herramientas.
    - Cuerpos extraños en los ojos.
    - Sobreesfuerzos.

- Trabajos en condiciones de humedad.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas.
- El trabajo y movimiento con vehículos y maquinaria militar reglamentaria estará sujeto a las normas de funcionamiento y mantenimiento establecidas por manual de usuario y que afectan a la jurisdicción militar.
- Se extremará la precaución en la circulación en el interior de la zona de trabajo con vehículos y máquinas no superando el rango de velocidad de 25 km/h.
- Los riesgos del tipo cortes, golpes contra objetos, etc. Deberán ser minimizados por un lado con el empleo del equipo de protección individual marcado y por otro, llevando acabo de forma correcta las maniobras de trabajo previstas.
- Instalaciones en la zona de trabajo.
  - La zona de parque del material estará dotada de un contenedor de carga de veinte (20) pies con objeto de almacenar herramienta, utillaje y todo aquello que se considere que debe ser almacenado a cubierto.
  - No es necesario el Establecimiento de un campamento temporal (comedores, tiendas de alojamiento) ya que tanto la pernocta como la manutención del personal se llevarán a cabo en instalaciones proporcionadas por las autoridades civiles de Aldea del Fresno. En previsión del trabajo en régimen nocturno, se tendrán instalados un (1) remolque torre de alumbrado y dos (2) mástiles de iluminación.
  - Las necesidades de Wc,s. en la zona de tendido se solventará con Wc,s químicos.



## LA ORDENANZA PARA INTENDENTES DE 1718

COR. LUÍS VALDES FERNÁNDEZ  
Coronel de Intendencia (R)

La figura del Intendente que nace en la segunda década del s. XVIII no se corresponde exactamente con la que nosotros conocemos desde el nacimiento del Cuerpo de Administración Militar, pero no pocas de sus funciones, procedimientos y términos nos resultan perfectamente conocidos y por ello podemos considerar que se trata de la aparición de una administración moderna.

### LA APARICIÓN DEL INTENDENTE

Cuando el día 5 de julio de 1715 las tropas borbónicas recuperan las islas de Ibiza y Formentera, Felipe V puede dar por finalizadas las operaciones militares de la Guerra de Sucesión en España. Y como sucede siempre, después de la guerra llega el momento organizar la paz, algo que no ha sido nunca tarea sencilla.

Después de diez años de guerra y aunque la economía española no estaba hundida y la demografía no sufrió una sangría notable; el desgobierno y los malos usos, «demasiados»<sup>1</sup>, estaban extendidos por todos los niveles de una estructura administrativa, la de los Austrias, que a fuer de haber quedado obsoleta, había sido desorganizada por las necesidades y vicisitudes de la guerra. La necesidad de una nueva administración, eficaz y centralizada, era claramente percibida por el Rey y sus consejeros. La procedencia de uno y otros llevó a la adopción del modelo francés, que se aplicó primero en Castilla, para posteriormente hacerlo por el resto de reinos de la Corona.

Entre los consejeros que Felipe V trajo consigo<sup>2</sup> desde Francia destaca especialmente uno, Jean Orry<sup>3</sup>, quien para desarrollar una nueva estructura de la administración propuso crear una figura, que si no nueva<sup>4</sup> si resultaría novedosa en España, la del «Intendente». El «Intendente» será una especie de representante del rey<sup>5</sup>, por lo que gozará de amplios poderes y competencias como podremos comprobar en las siguientes líneas. Describir el proceso de la incorporación de este nuevo cargo, es el objeto de este texto.

Para un estudio sobre la aparición del «Intendente» podemos dividir a este en dos fases; una, la inicial, podemos denominarla «Los primeros nombramientos»,

mientras que la segunda se centra en la «Ordenanza para el establecimiento e instrucción de Intendentes de Provincias y Ejercitos», por lo que esa será su denominación.



«Felipe V retratado con armadura, casco, bengala y faja roja distintivos de mando militar supremo. Colección Museo del Prado.»

### LOS PRIMEROS NOMBRAMIENTOS

Buscando en la Gaceta de Madrid las primeras apariciones oficiales de la palabra «Intendencia», encontramos en el número 17, de 26 de abril de 1712, el siguiente texto:

«Y de título de Castilla a Don Francisco Antonio de Salcedo y Aguirre, Corregidor de Cordova, y le ha conferido juntamente la Superintendencia General de Rentas Reales del Reyno de Sevilla, en atención a su gran calidad y meritos»

En el mismo sentido podemos leer en la Gaceta de Madrid nº 13 de 28 de marzo de 1713:

«Y a Don Jose Patiño por Intendente aviendose mandado a todos los oficiales menores, debajo de graves penas, que se restituyan<sup>6</sup> sin la menor dilación a sus Cuerpos»

Ya en 1715 la Gaceta de Madrid nº 15, de 9 de abril de 1715 publica:



«El Rey ha hecho merced de la Intendencia General de sus Marinas a D. Antonio de Sartine».

Al año siguiente, 1716, el 1 de diciembre la Gaceta de Madrid nº 48 publicó el siguiente nombramiento:

«Su Majestad se ha servido conferir el empleo de Intendente del Exército y Principado de Cataluña a Don Jose Pedrajas, que lo ha sido en otras provincias.»

Don Jose Patiño será el protagonista en el año 1717, pues en la Gaceta de Madrid nº 24, de 9 de febrero de 1717 aparecerá:

«El Rey ha hecho merced de Intendente General de toda la Marina de España al señor Don Jose Patiño, en atención a su zelo, y grandes experiencias.»

Muy satisfecho estaba el Rey con la competencia de Patiño, porque el 9 de junio de 1717, en la Gaceta de Madrid nº 26 se publica el siguiente nombramiento:

«Don Jose Patiño, Intendente General de la Marina, que ha ayudado en Cádiz del apresto de la Armada, ha pasado, en toda diligencia al Real Sitio del Escorial.»

Esta serie de publicaciones resultan interesantes toda vez que presentan diversos nombramientos cuyas funciones se encaminan, desde la Superintendencia de Rentas Reales, a la función militar, lo que se refleja en las denominaciones de Intendente del Exército y de Intendente General de la Armada. Sera este último nombramiento el que nos dará una primera idea de la función de estos oficiales; al declarar que ha ayudado en Cádiz del apresto de la Armada, podemos afirmar que la función de D. Jose Patiño consistió en proporcionar a la Armada equipos, materiales, armas y municiones y en general artículos que se precisaban para que la Armada dispusiera de lo necesario para que los buques de la Armada pudieran partir al cumplimiento de sus misiones.

Por lo demás parece importante constatar los escasos nombramientos, seis en cinco años<sup>7</sup>, y su concentración en la Armada y en Cataluña, que se encontraba en los episodios finales de la Guerra de Sucesión, así como la ausencia de un documento que refleje las funciones, plantilla y otros pormenores relacionados con las publicaciones citadas.

### LA ORDENANZA DE 1718

Esta Ordenanza se aprobó el 4 de julio de 1718, siendo Rey de España Felipe V, primer rey de la dinastía borbónica, y, como ya hemos visto, a poco de acabar la Guerra de Sucesión. Responde por tanto a una imprescindible reorganización de la administración del «Reyno» tras una devastadora guerra civil. Se compone de una motivación, extensa e interesante y 143 artículos.



«Portada de la Ordenanza. Biblioteca Virtual Militar.»

### LA MOTIVACIÓN DE LA ORDENANZA

En esta motivación Felipe V hace una pormenorizada exposición de las razones y objetivos que le llevan a la creación de esta nueva institución.

Inicialmente expone el deplorable estado del Gobierno<sup>8</sup> Económico y la Justicia por La infelicidad sucesiva de las calamidades, que tantos tiempos han padecido mis reynos, aumentadas con los disturbios y trabajos de dilatadas y sangrientas guerras por lo que es necesario restablecer su antiguo esplendor pues los daños sufridos han sido exorbitantes y son causa de los mismos el abandono de la observancia en el proceder de los mismos justicias, abandono causado por malicia de unos, codicia de otros, y desidia en los mas. Esta actitud de las autoridades ha llevado a la ruina a las poblaciones, sobrecargas fiscales a los pobres y a la discordia entre los mismos vecinos; todo esto, juzga el rey que contribuye a aumentar la propia destrucción. Otra consecuencia negativa de estos comportamientos, sigue la exposición, es que ha llevado a multitud de pleitos, que sobrecargan las Chancillerías<sup>9</sup> y Audiencias. Todos estos perjuicios se dan principalmente en las Provincias<sup>10</sup>, que, por estar lejos de la Corte carecen de personas de toda la satisfacción necesaria.

Tras la exposición de los perjuicios a que se ven sometidos sus amados «Vassallos» se describe que tal situación hace padecer perjuicio a mis Reales derechos y por ello se precisa el mejor gobierno, dirección, y expediciones de mis Reales Tropas, y demás dependencias de la Guerra

Para resolver esta situación el Rey Felipe V decreta que He resuelto formar y establecer en cada una de las Provincias del Reyno una Intendencia General, comprensiva de estas cuatro causas, de Justicia, Policía, Hazienda y Guerra, nombrando para ejercerlas personas de grado, autoridad y representación, zelo, aptitud y demás partes correspondientes al grave cargo de ellos. En este párrafo y a pesar del los nombramientos de Intendentes de diversos títulos, esta-





rámos ante la creación oficial de un primer «Cuerpo de Intendencia» en España.

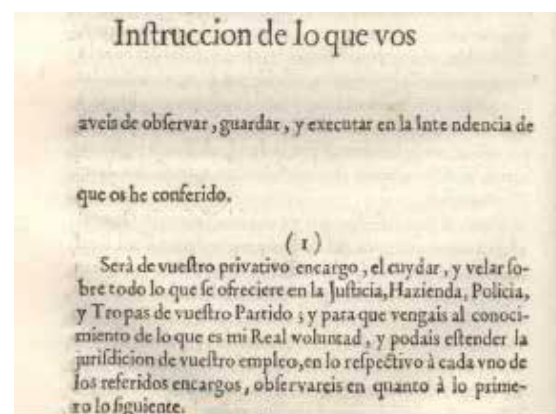
Seguidamente la Ordenanza especifica muy claramente que estos Intendentes Generales quedan subordinados y dependientes de los Tribunales Superiores según la naturaleza de las cosas, y casos conforme están distinguidas por la Leyes y explica el motivo de esta decisión, que no es otro que no ser de mi Real ánimo que se confundan alteren o impliquen las jurisdicciones, por concurrir en una misma persona; espera el rey que de esta reunión de competencias se produzca una mayor colaboración, y menos estorbos y embarazos, entre las distintas dependencias de la administración. El texto de la Ordenanza aporta aquí una noticia curiosa, pues predica que la idea de este modelo de organización nació en la España, pero que luego fue aprovechado por otras naciones<sup>11</sup> con notorias ventajas de su gobierno.

Otro objetivo que se pretende alcanzar con esta Ordenanza es asegurarse que después de recaudados los derechos y tributos, el que estos se distribuyan en los fines a que están instituidos de la manutención de mi Corona, sin que extraviándose por malversación, no logre mi Real Erario en el legítimo dispendio, los beneficios que se perseguían. Para conseguir este objetivo es preciso mantener el control sobre el empleo de los recursos, o lo que es lo mismo pueda Yo tener noticia de su existencia, y distribución, tanto en una regular quenta, y razón, en la cual se aseguren y faciliten los pagos en los fines por mi mandados, y al mismo tiempo se aceleren las cuentas de quien los administre, para que por uno y otro, venga Yo en conocimiento del estado de mi Erario; conocimiento que no había sido posible por la confusión que ha auido en la dificultad de expedirse y justificar brevemente las cuentas de los Tesoreros, Administradores y Asentistas<sup>12</sup>, y otros que han manejado mis caudales esta «confusión» es algo que siempre resulta imprescindible evitar, pues no es procedente la existencia de sobrantes sin aplicación mientras existen, porque siempre han existido, necesidades pendientes de atención.

Definidas las razones que llevan a crear las Intendencias Generales, señaladas sus aéreas de competencia y los objetivos que se pretenden lograr, la «motivación» de la Ordenanza pasa a desarrollar la estructura que debe servir de apoyo a los «Intendentes Generales». Esta estructura se basa en el principio de unidad de caja, lo que a mi modo de ver constituye una autentica novedad. En este sentido figura He así mismo resuelto que en una sola Tesorería General estén unidos todos los productos pertenecientes a mi Real hacienda y acabar de esta manera con los «menoscabos» derivados de ser manejados estos caudales por tanta multiplicidad de Ministros<sup>13</sup>.

Esta Tesorería General<sup>14</sup> dispondrá, en cada Provincia<sup>15</sup> de un solo Depositario o pagador de los productos y gastos. Como organismo de control e información se instaura, también «provincialmente», una Contaduría principal para que corriendo por ella el más exacto examen de la distribución, archive todo instrumento justificativo de los pagos que se hicieren. Realizadas estas tareas se podrán formar los libramientos sobre el Pagador, que firmados por el Superintendente e intervenidos por los mismos Contadores junto con la quenta y data de los Pagadores y de la Tesorería General hará posible tener presente lo distribuido<sup>16</sup>.

Todo estos nuevos organismos, que sustituyen a otros organismos y procedimientos que no se citan, están dirigidos a que convertido el fondo de mi Real Erario en solo lo indispensable, se pueda esperar sufragar la conservación, y aumento de mi Real Corona y que faciliten a mi paternal amor los medios de que mis vasallos experimenten en común todos los alivios que puedan conducir a su restablecimiento y conveniencia.



*Texto de la Ordenanza. Biblioteca Virtual Militar.*

Sorprende un tanto que en la exposición de motivos de una norma legal, llámese ley llámese ordenanza, se especifiquen algunos, solo los referentes a la administración económica, extremos con tanta minuciosidad quedando otros para el cuerpo de la Ordenanza. Ahora bien en esta exposición podemos encontrar las bases y principios de la moderna administración, y también podemos apreciar una muy buena descripción de los problemas y males que aquejan a una administración cuando no aplican los criterios y simplicidad organizativa, expuestos por Felipe V.

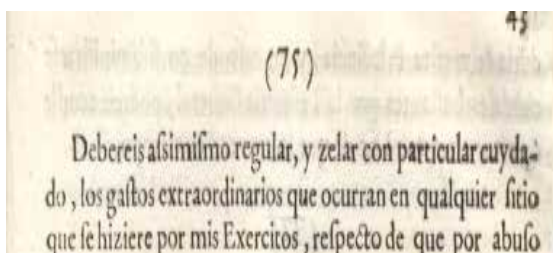
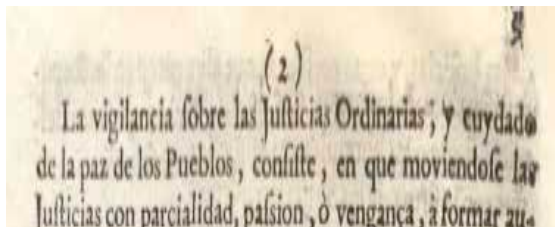
Y a continuación la Ordenanza desgrana en 143 artículos y con todo detalle las competencias y obligaciones de los Intendentes, pero esto, por su amplitud, lo dejaremos para mejor ocasión.

En cambio sí parece procedente detenerse un momento y observar la expresión que se utiliza «la





Intendencia que os he conferido». La Intendencia es aquí el «la misión», el cometido global del Intendente; el Intendente una vez recibida esa «intendencia» deberá cumplir todo el rosario de vigilancias, zelo y cuydados que a lo largo del articulado se desarrollan de forma bastante minuciosa.



*Fragmentos de textos de la Ordenanza. Biblioteca Virtual Militar.*

1 Expresión que aparece repetidas veces en el texto de la Ordenanza de 1718, suele referirse a extorsiones causadas, entre otros, por los Justicias.

2 También se puede creer que los coloco su abuelo, Luis XIV, como resortes para «mando a distancia».

3 Paris 1652 – 1719, fue uno de los principales colaboradores del rey, cayó en desgracia y fue desterrado a la llegada de Isabel de Farnesio, segunda esposa de Felipe V.

4 La explicación a esta afirmación la tenemos en la Motivación del Reglamento de 1718.

5 Nombramiento real y dependencia de Secretaría de Estado Despacho como los Capitanes Generales.

6 Se refiere a los que estaban ausentes, en plena Guerra de Sucesión.

7 En realidad los que a parecen en la Gazeta de Madrid, pudo haber otros, en número desconocido, que no se publicaran.

8 En las palabras que aparecen en cursiva se ha procurado transcribir el texto original.

9 Los dos altos tribunales, creados por los Austrias. Uno radicaba en Granada y el otro en Valladolid.

10 Esta referencia a Provincia no es asimilable la actual distribución provincial.

11 No especifica cuales, pero desde luego Francia, desde donde se reimporto.

12 Personas con un «asiento», un contrato con la administración.

13 A lo largo del texto se emplea la palabra «Ministro» donde nosotros emplearíamos la palabra «funcionario».

14 En esta Ordenanza el Tesorero General queda obligado a residir en la Corte.

15 No debemos equiparar esta «Provincia», España se dividió en 21 de estas provincias, con lo que actualmente conocemos bajo la misma denominación.

16 Los más antiguos recordaran que los documentos que componían la administración económica de las compañías se conocían por «la distribución».



## *Jornadas de actualización de supervivencia en mar para tripulaciones de AVIET. «Entrenar para sobrevivir»*



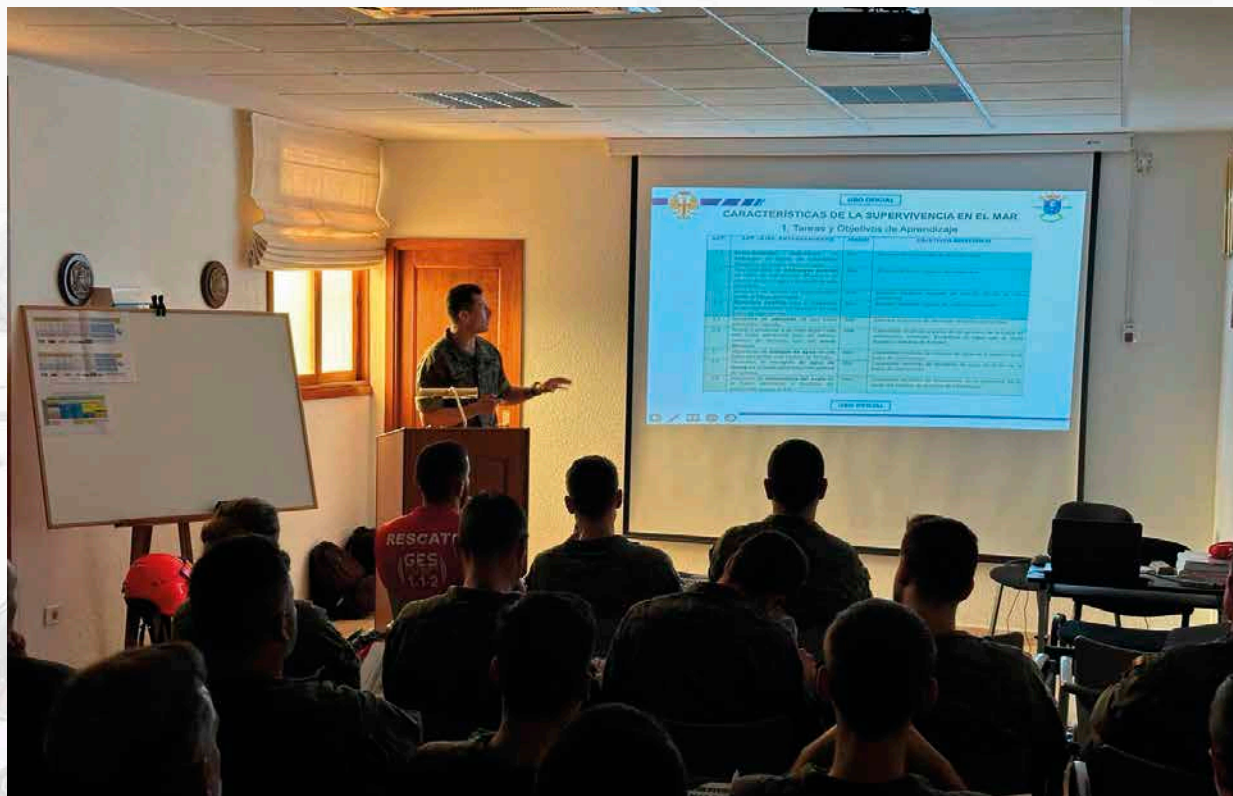
Brigada Inf. D. Ángel Pellicer Jiménez  
Batallón de Helicópteros de Maniobra VI

### **Introducción**

El escape subacuático y la supervivencia juegan un papel crucial en las operaciones de vuelo sobre el mar de nuestros helicópteros.

El Batallón de Helicópteros de Maniobra VI se ha centrado cada vez más en este aspecto de la seguridad en vuelo y las tripulaciones del BHELMA VI necesitan tener a su disposición un plan de preparación adecuado con las mejores prácticas de entrenamiento en maniobras de escape de helicópteros «*HUET-Helicopter Underwater Escape Training*» y ejercicios de supervivencia.

Siguiendo las referencias y publicaciones doctrinales de expertos de la comunidad HUET a nivel mundial para considerar los diferentes factores que intervienen o afectan a las maniobras de escape y supervivencia en mar de las tripulaciones, los principales elementos que afectan a este tipo de capacitación, las mejores prácticas en este ámbito, modos de impartir estas formaciones en entornos controlados para sacar el mayor rendimiento a estas actividades de preparación y detectar en qué áreas incidir, para plantear futuras mejoras en la seguridad de nuestras tripulaciones.



*Sesión de teoría previa a la realización de prácticas de supervivencia en las instalaciones del CDSCM de «Paso Alto»*

El BHELMA VI ha compartido el pasado mes de abril con todas las unidades vinculadas a la AVIET y algunos invitados este método de preparación de las tripulaciones de vuelo con el objetivo general de proporcionar al personal asistente (con independencia del puesto táctico que ocupa como tripulación de vuelo) unos conocimientos generales, habilidades y destrezas esenciales que han mejorado sustancialmente sus capacidades de supervivencia ante incidentes o eventos de impacto o amerizaje de helicópteros en el mar (medio acuático).

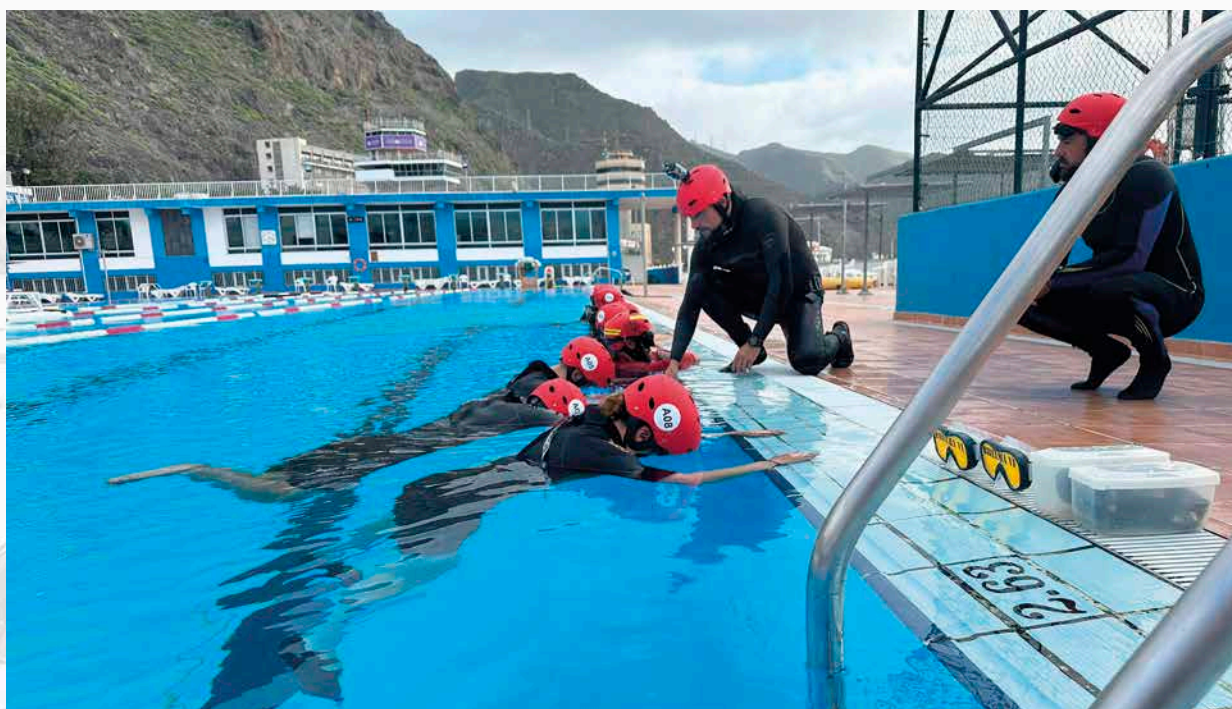
A través de un programa específico de ejercicios prácticos, las tripulaciones han asimilado e interiorizado la dinámica de las maniobras de escape y abandono de una aeronave que impacta en el mar, en diferentes situaciones, escenarios y niveles de complejidad, explorando la gran mayoría de factores que intervienen en la preparación de las tripulaciones para afrontar el abandono de un helicóptero ante un impacto en el mar y la posterior fase de supervivencia.

**Estas jornadas de actualización han representado el compromiso del BHELMA VI con toda la AVIET, dedicado a garantizar la seguridad de las tripulaciones de vuelo que, en determinadas operaciones, realizan vuelos sobre el mar o una lámina de agua (en aguas interiores).**

### **Problemática existente y factores decisivos**

Desde el año 2000, estos incidentes se vienen cobrando de media la vida de aproximadamente el 35% de las tripulaciones implicadas en este tipo de eventos.

Existen numerosos factores que pueden impedir una maniobra exitosa de escape de nuestras tripulaciones a un lugar relativamente seguro, normalmente una balsa salvavidas. Estos factores pueden ser antropométricos, fisiológicos y psicológicos, no solo físicos. Según expertos en materia de seguridad HUET, cuando se trata de factores que causan muertes, es importante partir del concepto de «lesión», es decir, existe un «Coeficiente de sacudida de



*Sesión práctica inicial de manejo de respiradores de emergencia y coordinación respiratoria monitorizada por dos instructores*

impacto potencial»<sup>1</sup> que deriva en lesiones por aceleración, por contacto o por la unión de ambas.

**Las evidencias que arrojan los históricos disponibles de accidentes por impacto de helicópteros en el agua en los que se puede sobrevivir, indican que el ahogamiento es la principal causa de muerte en quienes no sobreviven al impacto.** El vuelco es prácticamente irremediable en los impactos de helicópteros en el agua, lo que requiere que quienes sobrevivan al citado impacto deban realizar una maniobra de escape bajo el agua. El vuelco también puede ocurrir después de un hundimiento controlado debido, por ejemplo, a la acción de las olas aun disponiendo de un sistema de flotación en la aeronave «*Helicopter Emergency Floatation Systems - EFS*».

Las muertes se pueden dividir entre tripulaciones que no logran escapar de la cabina invertida, y las que escapan, pero luego se ahogan mientras esperan el rescate y la recuperación.

Muchos factores pueden contribuir a la imposibilidad de sobrevivir, pero en general, el problema es una falta de coincidencia entre el tiempo de retención de la respiración y el tiempo de escape.

En aguas frías, la incapacidad de contener la respiración durante el tiempo suficiente para completar una maniobra de escape bajo el agua de forma fructífera está bien documentada en numerosos textos de referencia y documentos de seguridad.

Los problemas que aumentan el tiempo de escape pueden incluir la liberación del

arnés del asiento (elementos de retención), las dificultades para localizar y abrir salidas de emergencia bajo el agua, el tamaño de las ventanas o vías de escape, la reducción parcial y total de la visibilidad y sus diferentes fases (primero burbujeo y posteriormente oscuridad).

Cuando un helicóptero impacta contra el agua, suele volcar en menos de 50 segundos y comienza a entrar agua en la cabina (generalmente, por los parabrisas de los pilotos inicialmente), combustible, aceite, fuselaje y mamparos de cabina colapsados se mezclan con la confusión, pánico y caos de la oscuridad.

El hundimiento puede ocurrir en cualquier momento, a menudo a profundidades incompatibles con la supervivencia. La desorientación, la confusión, la pérdida del equilibrio, la pérdida de referencia física con los elementos de apertura de salidas de la cabina, la percepción u orientación falsa y, en algunas partes del escenario internacional, los efectos del frío extremo son factores que nuestras tripulaciones pueden encontrar y deben superar en una salida exitosa del helicóptero sumergido. Incluso después de una salida fructífera, los supervivientes aún pueden encontrarse en un ambiente potencialmente hostil para asegurar su supervivencia.

Numerosos expertos mencionan el famoso «tráfico de fuga en cabina»<sup>2</sup> o maniobra de «evacuación desordenada o caótica» como una consecuencia de la «desorientación bajo el agua». Esto se traduce en un intento de varios miembros de la tripulación de escapar por la misma salida de emergencia, como consecuencia de la desorientación bajo el

<sup>1</sup> «Coeficiente de sacudida de impacto potencial»: Al recorrido que hace el cuerpo de un tripulante y a los posibles movimientos involuntarios de inercia provocados por el efecto de la energía mecánica que transmite el impacto de la aeronave contra el mar, algunos técnicos le llaman «coeficiente de sacudida de impacto potencial». Dependiendo del tipo de cinturón de seguridad que se disponga (de cinco puntos; de un solo punto, etc.) y la ergonomía del asiento, la gravedad de los efectos sobre el tripulante por «la sacudida de impacto» serán mayores o menores.

<sup>2</sup> «Tráfico de fuga en cabina»: Varias personas bajo estrés intentando salir por una misma ruta de escape o el bloqueo (obstrucciones) de ventanas de emergencia en una maniobra de escape por un tripulante incapaz. Cobra especial relevancia el uso del respirador de emergencia en este tipo de incidencias.

agua y la pérdida de referencias gravitatorias (rotación del cuerpo bajo el agua), que hacen que esta desorientación sea inevitable para nuestras tripulaciones antes de escapar de un helicóptero hundido en inversión subacuática.

Por tanto, en el BHELMA VI se ha hecho una amplia revisión de textos y documentos de referencia que han contribuido a mejorar la comprensión de los problemas de supervivencia asociados con el escape subacuático de helicópteros.

Esta revisión se ha basado en una búsqueda de artículos científicos, informes técnicos, documentos de investigación de accidentes y otros relacionados con las maniobras de escape subacuático desde helicópteros sumergidos.

Las investigaciones realizadas por la oficina de seguridad en vuelo del BHELMA VI y de sus colaboradores para evaluar el proceso de fuga o abandono bajo el agua se ha desglosado para permitir una valoración de los diferentes factores que pueden impedir el abandono de aeronaves hasta llegar a un lugar de relativa seguridad (normalmente subiendo a una balsa salvavidas).

Se han considerado en este proceso de análisis la morfología humana y las respuestas tanto fisiológicas como psicológicas, ya que también tienen un impacto importante en la probabilidad de supervivencia. Este proceso es continuo y se debe ir actualizando permanentemente.

La irrupción de los flujos y masas de agua en el interior de la cabina de un helicóptero tiene cuatro efectos graves y nefastos para las tripulaciones de vuelo que pueden conllevar el ahogamiento.

El primer efecto es el pánico, ya que la persona está expuesta a un posible ahogamiento.

El segundo es la hiperventilación incontrolada y la reducción de la capacidad para contener la respiración.

El tercero es el movimiento o desplazamiento involuntario del tripulante, o voluntario por error en una fuga anticipada en el asiento, que puede provocar una severa desorientación.

El cuarto efecto es una exageración de los dos primeros efectos: El de la inmersión en agua fría. Si el agua está por debajo de los 10 °C - 50 °F y el superviviente no lleva un traje protector, la posibilidad de ahogarse aumenta debido a una combinación de pánico, hiperventilación, capacidad reducida para contener la respiración y desarrollo de paro cardíaco o arritmia.

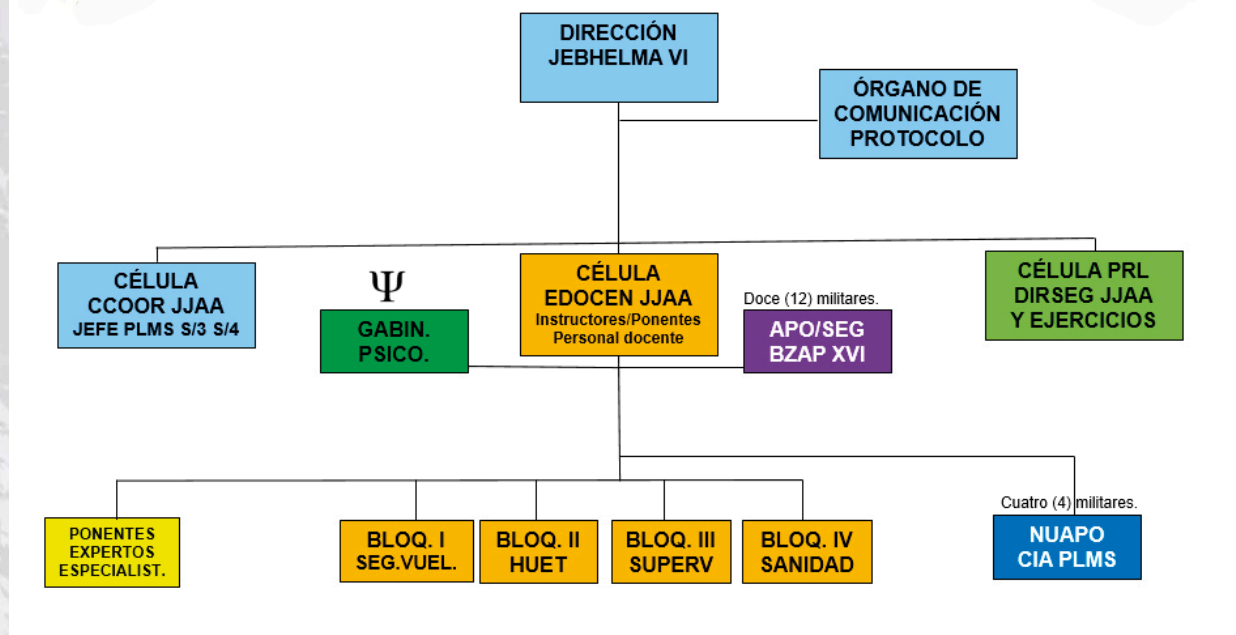
La visión reducida (burbujas) o nula (oscuridad) inhibe la capacidad de tomar una dirección de escape o fuga correcta, señalan los expertos. A estos efectos relacionados anteriormente se suman los de la flotabilidad del uniforme «dos piezas de vuelo» una vez que se sueltan los elementos de retención del asiento. Excepto para aquellos que son muy ágiles, se sienten cómodos bajo el agua y tienen experiencia en escapar gracias al entrenamiento. La flotabilidad puede ser de tal valor que ralentiza o incluso llega a impedir el escape «efecto vela» (cuando son uniformes de tallas excesivamente grandes).

### **Organización de las JJAA de supervivencia en mar para tripulación**

Las jornadas de actualización de supervivencia en mar realizadas en abril, han sido dirigidas a todo el personal militar de la AVIET y unidades vinculadas, que se constituyen como tripulaciones de vuelo (pilotos, mecánicos y operadores de abordaje).

Han participado veinte asistentes (diecinueve militares y un civil), con la distribución de las quince plazas que dispuso las FAMET (BCG FAMET: dos militares; BHELMA I: dos militares;

## ORGANIZACIÓN OPERATIVA BHELMA VI.



*Organización operativa de las jornadas de supervivencia en mar. Equipos multidisciplinares del BHELMA VI*

BHELEME II: dos militares; BHELMA III: tres militares; BHELMA IV: cuatro militares; BHELTRA V: dos militares). La distribución de las cinco plazas que tenía el CG del MCANA fue la siguiente, (BHELMA VI: tres militares; Ejército del Aire y del Espacio: un militar del 802 Escuadrón SAR y un participante del Gobierno de Canarias GES-112).

La organización de las jornadas, liderada por el BHELMA VI (MCANA) se ha apoyado en equipos multidisciplinares y de algunas unidades agregadas del ámbito MCANA y 5ª SUIGE, que han participado dentro de la estructura organizativa y hecho posible cumplir los objetivos planeados y una correcta ejecución.

Sin esta organización conjunta donde se han encuadrado diferentes disciplinas y tan distintas del campo de la seguridad en vuelo y prevención de accidentes, psicología, operaciones, logística, salvamento, mantenimiento de materiales de salvamento, capacidad anfibia, etc. no hubiese sido posible desarrollar estas jornadas garantizando los estándares de calidad y seguridad obtenidos.

El equipo docente del BHELMA VI mediante el «Plan de Acción Tutorial», con los procedimientos de acogida, apoyo y orientación, colaboró en todo momento en la resolución de dudas y cuestiones relacionadas con las jornadas durante la fase de correspondencia (desde el 15 de enero hasta el 29 de marzo). Ofreciendo toda la información posible y despejando cualquier ápice de duda en lo referente a servicios o instalaciones a utilizar por los concurrentes, objetivos, programación, materiales necesarios, etc.

### **Estructura general de las Jornadas**

La estructura general de las JJAA de supervivencia en mar se organizó en dos fases, una fase de correspondencia (desde el 15 de enero hasta el 29 de marzo), otra fase presencial (desde el 08 al 12 de abril).

Las jornadas se desarrollaron en la modalidad presencial en la isla de Tenerife durante la semana del 08 al 12 de abril de 2024. Durante los cinco días que duraron se abordaron los cuatro módulos o bloques formativos que constituyen los pilares o

MÓDULOS O BLOQUES FORMATIVOS IMPARTIDOS EN LAS JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN.	35 HORAS TOTALES	6 HORAS TEORÍA	29 HORAS PRÁCTICAS
BLOQUE I. Seguridad en vuelo. Eventos de emergencia por impactos en el mar. Factores y aspectos decisivos.	3	3	-
BLOQUE II. Manejo de sistemas de respiración de emergencia en el medio acuático y maniobras de abandono de helicóptero en inversión subacuática.	15	1	14
BLOQUE III. Fundamentos básicos de la fase de supervivencia ante un ditching. Ejercicios de entrenamiento de supervivencia en el mar.	14	1	13
BLOQUE IV. Sanidad (Primeros auxilios y Gestión del estrés).	3	1	2

*Estructura formativa por módulos o bloques de las JJAA de Supervivencia en mar*

fundamentos técnicos de estas jornadas de preparación.

El 90% de cada sesión de instrucción y adiestramiento de estas jornadas ha consistido en la realización de ejercicios de entrenamiento prácticos que se desarrollaron en el medio acuático - en entorno controlado

- en piscina o/y en el medio natural sobre las instalaciones del CDSCM de «Paso Alto», localizado en Santa Cruz de Tenerife y en la costa de litoral de Valleseco y Añaza (Santa Cruz de Tenerife).

Los ejercicios son progresivos y adaptados a las tripulaciones de vuelo con apoyo de



*Entrenador de inversión. Práctica indispensable donde se trabaja la pérdida de referencias gravitatorias*

## 11. CRONOGRAMA DE LAS JORNADAS.

	LUNES 08ABR24		MARTES 09ABR24		MIÉRCOLES 10ABR24		JUEVES 11ABR24		VIERNES 12ABR24			
	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO A	GRUPO B		
08:00-09:00	RECOGIDA DE MATERIALES Y TRASLADO A CDSCM "PASO ALTO"		RECOGIDA DE MATERIALES Y TRASLADO A CDSCM "PASO ALTO"		RECOGIDA DE MATERIALES Y TRASLADO A CDSCM "PASO ALTO"		TRASLADO A ACTO DE HOYA FRÍA Y EMBARQUE EN HELICÓPTERO.		TRASLADO A ACTO DE HOYA FRÍA Y EMBARQUE EN HELICÓPTERO.			
09:00-09:30	PRESENTAC. DE LAS JORNADAS Y DE LOS INSTRUCTORES JEFE DEL BHELMA VI		<b>BRIEFING DE SEGURIDAD PREVIO A ACTIVIDADES</b>									
09:30-10:00	ENTREGA DE MATERIALES Y EPI. DEPENDENCIA DE SALVAMENTO.		SESIÓN I/II HUET	SESIÓN III/IV SUPERVIV. EN MAR	SESIÓN III/IV SUPERVIV. EN MAR	SESIÓN I/II HUET	ENSAYOS DE EJERCICIO PRÁCTICO FINAL EN SECO. (HELICÓPTERO HU-21) ACTO. DE HOYA FRÍA.		EJERCICIO PRÁCTICO FINAL SUPERVIVENCIA EN EL MAR (AEROTRANORTE SOBRE EL MAR) COSTA DE AÑAZA.			
10:00-10:45	TEORÍA 1. (AULA). PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS HUET. EVENTOS DE EMERGENCIA POR IMPACTOS EN EL MAR. FACTORES Y ASPECTOS DECISIVOS. BG. ÁNGEL PELLICER.						DEVOLUCIÓN DE MATERIALES Y EPI A DEPENDENCIA DE SALVAMENTO					
10:45-11:30	TEORÍA 2. FACTOR DE LA ARNEA APLICADO A LAS MANIOBRAS DE ESCAPE. CABO ZUGUIRO PERAZA.						SESIÓN I/II HUET PRUEBA FINAL		SESIÓN III/IV SUPERVIV. EN MAR PRUEBA FINAL		CLAUSURA DE LAS JORNADAS. ENTREGA DE CERTIFICADOS.	
11:30-12:15	TEORÍA 3. PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE SALVAMENTO Y SUPERVIVENCIA EN EL MAR. SGT. ANTONIO PILLADO.						SESIÓN III/IV SUPERVIV. EN MAR PRUEBA FINAL		SESIÓN I/II HUET PRUEBA FINAL			
12:15-13:00	TEORÍA 4. (AULA) PRIMEROS AUXILIOS EN EL MEDIO ACUÁTICO. PROCEDIMIENTOS DE ATENCIÓN PRIMARIA. SANIDAD BHELMA VI.		<b>DESCANSO -1ª COMIDA</b>									
13:30-15:00												
15:00-17:00	CONFERENCIA Y MESA REDONDA 1 GABINETE PSICOLÓGICO. GESTIÓN DEL ESTRÉS Y ANSIEDAD. <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAURA MARRERO (C.R)</li> <li>• CAP. MTNEZ. MUÑOZ</li> <li>• TTE. BALLESTEROS</li> </ul>		CONFERENCIA Y MESA REDONDA 2 SEGURIDAD EN VUELO <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAP. CORDERO</li> <li>• BG. PELLICER</li> </ul>		CONFERENCIA Y MESA REDONDA 3 RESPIRADORES DE EMERGENCIA <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. G. DE CARELLAN</li> <li>• CBMY GARRIDO</li> </ul>		EXPOSICIÓN DEL EJERCICIO PRÁCTICO FINAL COORDINACIONES FINALES <ul style="list-style-type: none"> <li>• TRIPULACIONES DE VUELO</li> <li>• BZAP XVI</li> <li>• EDOCEN JJAA</li> </ul>		REGRESO DE LOS PARTICIPANTES A LAS UNIDADES DE ORIGEN.			

*Cronograma de las JJAA de Supervivencia en mar para tripulaciones de AVIET*

materiales y ayudas a la enseñanza tales como entrenadores subacuáticos de ventana de helicóptero (ESVH) de diferentes modelos, jaulas de entrenamiento en inversión subacuática, materiales de salvamento (respiradores de emergencia, collares de flotación LPU40 training, balsas de rescate IAM T-9, etc.).

Durante toda la semana se siguió un programa formativo intenso para alcanzar las «competencias formativas» propuestas en el «currículo de las jornadas».

Las competencias de estas jornadas han constituido las metas a alcanzar o, dicho de otro modo, la conducta a adquirir o modificar.



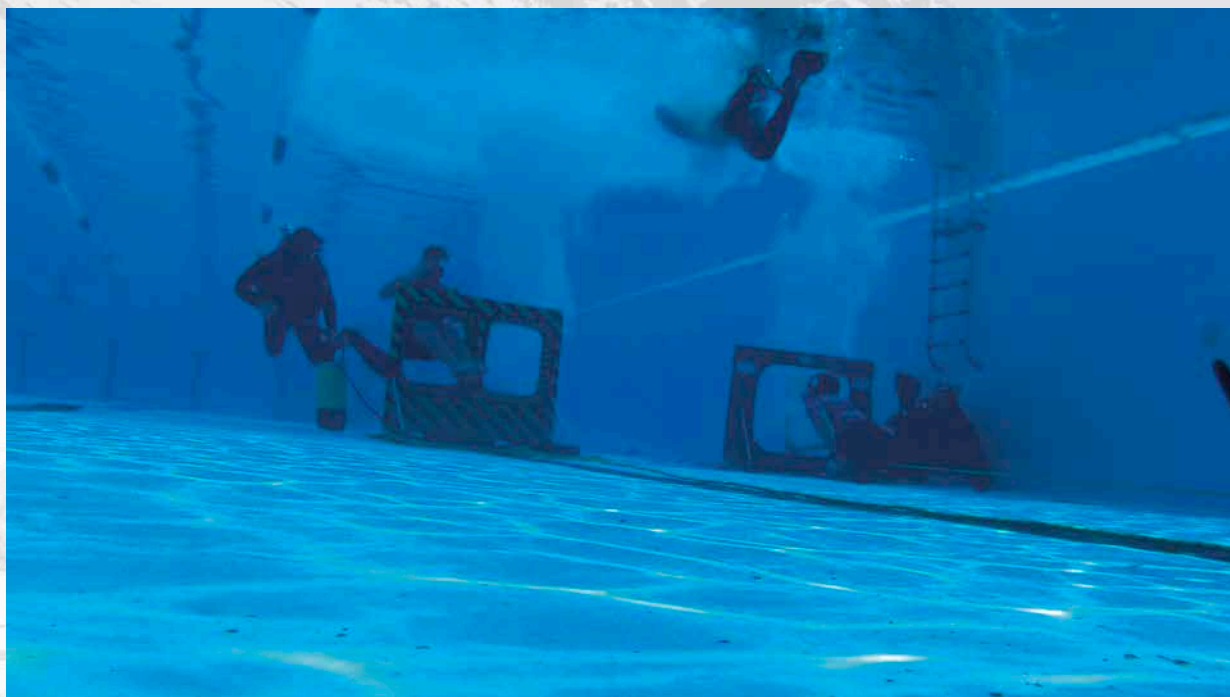
*Entrenador de inversión. Un participante realiza un ejercicio de fuga bajo estrés (sin visión) con casco aeronáutico e interfonía mientras es monitorizado por dos instructores y un buceador de seguridad*

Se han expresado en forma de acción y definidas de manera general o específica esas habilidades que han adquirido los participantes después de superar el proceso formativo impartido por el BHELMA VI, tras la realización de las prácticas y el estudio del contenido formativo propuesto.

Se han identificado por tanto aspectos muy concretos y específicos que influyen en la adquisición y retención de habilidades claves en la supervivencia de las tripulaciones y una vez identificados, se han entrenado casi de forma personalizada con la ayuda de los instructores del BHELMA VI, interiorizando estas habilidades a través de un proceso formativo de cinco días, donde se ha seguido el siguiente itinerario formativo.

cuenta los distintos roles a adoptar por las tripulaciones dentro de la organización operativa en la que están encuadrados, así como el modelo de aeronave que utilizan. Siendo este entrenamiento una valiosa herramienta para mantener las capacidades de las tripulaciones ante los largos periodos de tiempo existentes entre cada cita con el reciclaje del simulador «Dunker» de la base naval de Rota (Escuela de Supervivencia de La Armada).

Como modelo ideal, se ha planteado un itinerario formativo y de entrenamiento que ha dotado progresivamente de capacidades a las tripulaciones participantes, de herramientas y habilidades para poder afrontar situaciones de estrés ante este tipo



*Inyección de burbujas de aire (reducción parcial de visibilidad) con buceador del BZAP XVI, en el momento en el que un alumno trata de localizar el dispositivo de apertura de una ventana de HU-21 para escapar*

### **Metodología aplicada: «entrenar para sobrevivir»**

La formación y ejercicios de entrenamiento impartidos por el equipo de instructores del BHELMA VI en estas jornadas se ha realizado de manera gradual, segura y progresiva, en entornos controlados y teniendo en

de emergencias con el apoyo del Gabinete de Psicología de USBAD «La Cuesta».

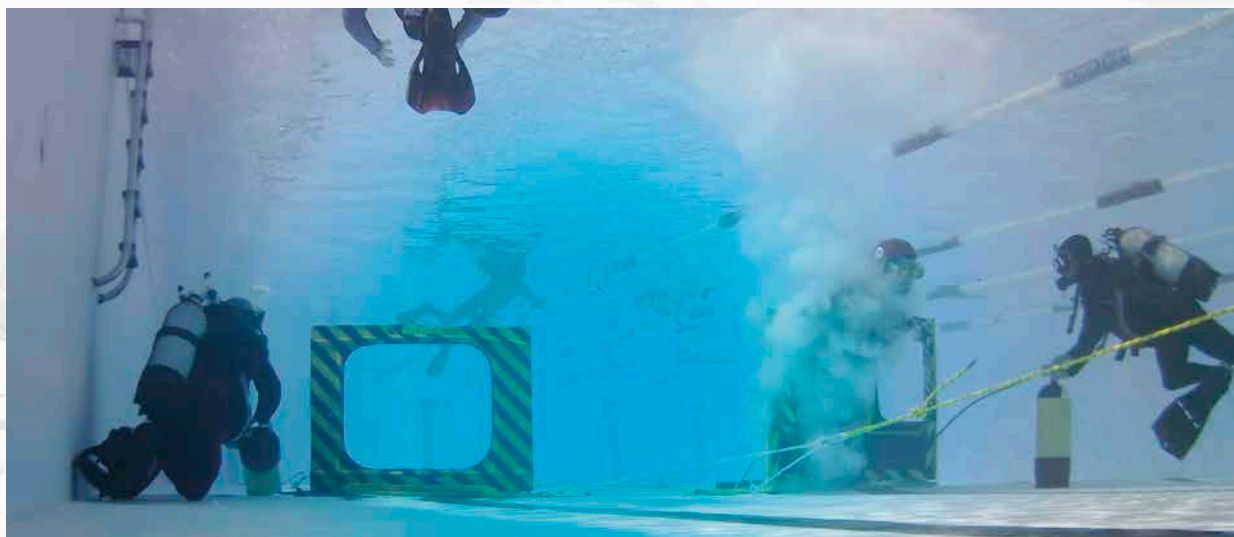
Referencias de expertos a nivel internacional en fisiología humana asociada a la inmersión en agua fría y técnicas de adaptación, psicología de supervivencia asociada a la toma

de decisiones, rendimiento bajo estrés en situaciones en el agua, desarrollo y uso de equipos de supervivencia (sistemas de res-

brevivir a un impacto en el agua o amerizaje de un helicóptero en el mar.



*Un participante abandona la aeronave, aplicando el procedimiento de emergencia en el ejercicio final, mientras el elemento de seguridad y recuperación de personal (BZAP XVI) navega próximo monitorizando la maniobra*



*Un participante escapa por una ventana de emergencia de HU-21 en «ambiente de aguas turbias»*

piración de emergencia), publicaciones doctrinales sobre procedimientos aeronáuticos y los factores del programa HUET se combinaron en estas jornadas de entrenamiento, con el fin de brindar una referencia integral que pudiera usarse para entrenar a nuestras tripulaciones, mejorar su preparación para so-

En estas jornadas de preparación de las tripulaciones de vuelo se han tratado de manera escrupulosa aspectos tales como la información de seguridad y protocolos de actuación ante casos de accidente en el mar; estudio de incidentes y lecciones identificadas de sucesos anteriores; el

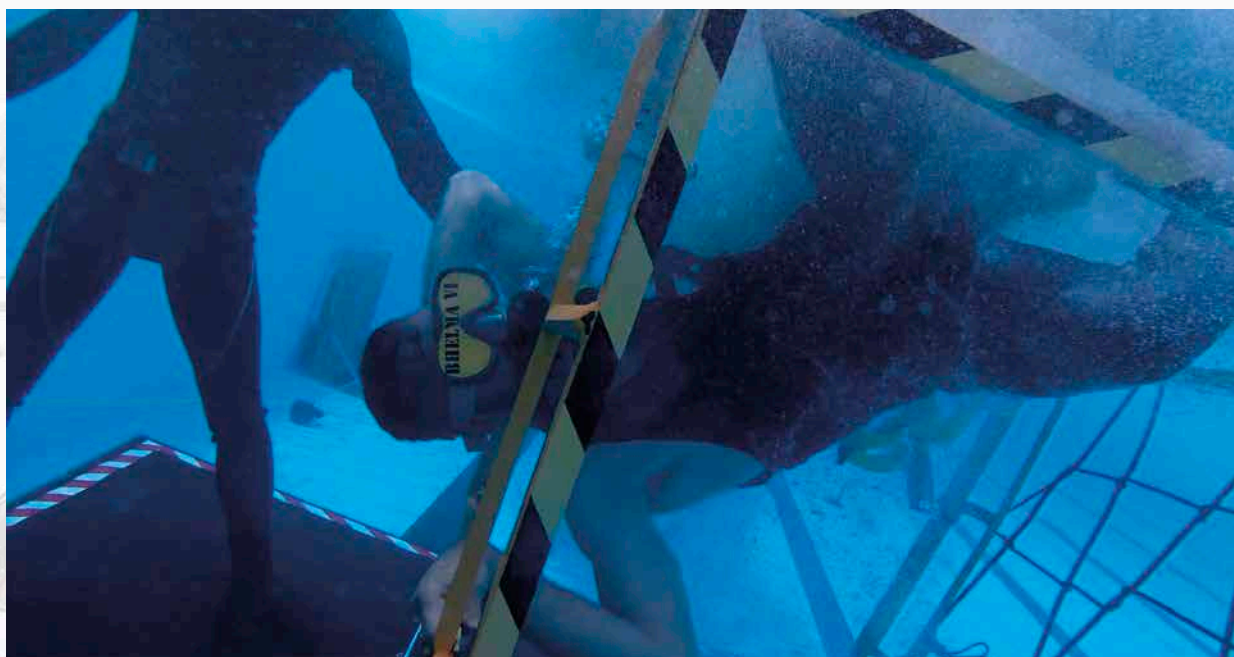
factor de la inmersión e inversión repentina de los helicópteros en el medio acuático y cómo afecta a la maniobra de abandono; las posibles lesiones que sufren los tripulantes en este tipo de incidentes (lesiones por aceleración y por contacto); o que la tripulación se quede atrapada en este tipo de incidentes por colapso de la estructura de las aeronaves y de las palas contra el fuselaje; el efecto hidrodinámico de las corrientes de agua fría que penetran e inundan la cabina de los aparatos, y cómo afecta a las maniobras de escape de las tripulaciones; la desorientación y la reducción parcial o total de la visibilidad en este tipo de accidentes; posiciones de seguridad antes y durante el impacto en el mar; el comportamiento de los cinturones o elementos de retención y los asientos en estos incidentes, y el grado de absorción de estos elementos de la energía mecánica producida por el impacto contra el mar; el comportamiento del EPI, e incluso la flotación del uniforme de vuelo o «dos piezas» en el interior de la cabina y el posible efecto vela que pudiera tener en la inmersión; cómo abandonar con un procedimiento seguro de emergencia una aeronave sobre el mar, que tiene problemas de autonomía o mecánicos;

cómo gestionar el estrés y la ansiedad ante este tipo de eventos de emergencia y un largo etcétera.

### **Dominio del componente psicológico**

*«Aunque a la vista del instructor las tripulaciones de vuelo en el momento de las prácticas son capaces de nadar, desplazarse sumergidos y seguir unas instrucciones muy básicas. No estarán en capacidad de interiorizar los procedimientos para ejecutarlos de forma instintiva en caso real, por haber estado sometidos a niveles altos de estrés en las formaciones HUET y de supervivencia en mar» (Leach, 2016).*

Durante el transcurso de las jornadas de actualización se monitorizó a todo el personal participante a lo largo de todo el itinerario formativo, con el asesoramiento del Gabinete Psicológico de USBAD «La Cuesta», integrándolo dentro del EDOCEN (Equipo Docente de las JJAA), y manteniendo una estrecha colaboración diaria sin precedentes hasta este momento en este tipo de ejercicios de preparación.



*Un participante tras quitarse el casco aeronáutico para que éste no le cause problemas con los cables de interfonía (atrapamiento), trata de escapar en el entrenador de inversión en ambiente de oscuridad. Un escenario complejo y estresante monitorizado por dos instructores y un buceador de seguridad*

Esta integración disciplinar ha permitido a los instructores del BHELMA VI monitorizar y controlar (en coordinación con los psicólogos) la gestión de los niveles de estrés del personal participante de forma personalizada en las prácticas y ejercicios HUET y de la fase de supervivencia en mar. Evitándose en todo momento la «desconexión» del individuo con la sesión de entrenamiento provocada por el estrés del momento» (El alumno piensa en sobrevivir al entrenamiento y no en interiorizar el procedimiento, no automatiza acciones que son claves para su supervivencia).

Por tanto, se ha cumplido uno de los principales preceptos pedagógicos de toda formación asociada a la gestión del estrés, para que en los diferentes ejercicios y prácticas realizados no se haya visto afectados por niveles altos de estrés. Todo lo contrario, al principio se redujo la percepción de la amenaza durante los ejercicios iniciales. Esto ha contribuido a la memoria

procedimental de los participantes, al aprendizaje y a la retención de las acciones claves. Asentando procedimiento y método, dotando a los asistentes de herramientas que le han permitido aumentar dentro de sus capacidades sus expectativas de supervivencia.

### **«La Seguridad», concepto clave en las jornadas**

La seguridad y la prevención de riesgos en las JJAA de supervivencia en mar, ha sido la mayor preocupación y esfuerzo que ha tenido la organización del BHELMA VI, para ello se designó un Director de Seguridad de las JJAA (DIRSEG) con titulación en materia PRL y a un Director de Seguridad de Ejercicios Aeromóviles (DSEA) con el Curso de Seguridad en Vuelo (Oficial CR2 con experiencia aeronáutica).

Realizar prácticas fiables, generar entornos seguros y controlados, transmitir en todo



*Ejercicio de maniobra de escape en entrenador de inversión bajo estrés. Un monitor le hace el seguimiento desde cerca. El «face to face» con los instructores es importante en este tipo de escenarios tan complejos*

momento un clima de seguridad, control y confianza a todos los participantes en base a la normativa de seguridad y prevención vigentes, ha sido el principal esfuerzo de los instructores, monitorizado por la observación directa del DIRSEG y del DSEA. Este proceder es el sello de identidad de las jornadas.

Diariamente se realizaban los correspondientes «briefing y debriefing de seguridad». El componente dinámico del riesgo que varía constantemente por el cambio de las condiciones no identificables y variables como son la meteorología, el cansancio del participante, los cambios producidos en la lámina de agua (mareas), el factor del estrés acumulado del participante y las posibles reacciones adversas que éste estrés provoca, han sido analizados y contemplados de forma continua al inicio y finalización de cada jornada,

tratando de eliminar o atenuar todo factor de riesgo detectado.

### **Papel del instructor en las jornadas de supervivencia**

El entrenamiento HUET se lleva desarrollado durante muchos años con el objetivo de mejorar las esperanzas de supervivencia de las tripulaciones ante los riesgos derivados de situaciones de emergencia por impacto de helicópteros contra el mar (ditching o amerizajes).

**La formación práctica mediante la simulación de este tipo de situaciones de emergencia real permite a nuestras tripulaciones tomar conciencia y familiarizarlas con las condiciones y el escenario que se encontrarán dentro de una cabina de helicóptero inundada en inversión.**



*Ejercicio de maniobra de evacuación de emergencia de una aeronave en movimiento sobre una lámina de agua. Aplicación de procedimientos de emergencia*



*Instructor y alumnos hacen debriefing antes de finalizar la sesión para intercambiar impresiones*

La capacitación HUET y los entrenamientos que se desarrollan en diferentes centros y organismos de formación y en las unidades, debe proporcionar a las tripulaciones las herramientas y conocimientos necesarios para garantizar las maniobras de escape y supervivencia, desarrollando un programa continuo e integral que asuma un proceso de mejora real y progresivo de las tripulaciones de vuelo (en una única sesión no se puede

alcanzar un alto nivel, aunque siempre será mejor que no hacer nada).

Darles tiempo a nuestras tripulaciones y posibilidad de asimilar determinados conceptos, aprender las tareas complejas y las acciones físicas necesarias para escapar con éxito de una cabina en inversión, debe ser el objetivo de los instructores.



*Ejercicio de transición o adaptativo antes de trabajar la pérdida de visión en inversión*

Hay bastantes evidencias que demuestran que la formación práctica con un alto grado de implicación por parte del personal instructor, donde se introducen entrenadores que emulan condiciones del entorno real aumenta las esperanzas de supervivencia de forma exponencial. Se sabe que la desorientación es uno de los factores más difíciles de trabajar y que las tripulaciones de vuelo deben solucionar este tipo de instrucción tan específica. Las tripulaciones al experimentar la desorientación en entorno controlado (donde se reduce el impacto real de un evento de estas características) pueden experimentar y tener conocimiento previo de lo que podría ocurrir durante un evento real. Sacar provecho e identificar herramientas que favorezcan a las tripulaciones de vuelo, simplificando en cuatro o cinco pasos la maniobra de escape, es una de las responsabilidades de los instructores y auxiliares de este tipo de capacitación.

Se deben planificar ejercicios adaptados al nivel de nuestras tripulaciones que les permita adquirir confianza y seguridad, manteniendo el control sobre el proceso de aprendizaje.

En este tipo de formación tan específica, cada fallo o cada intento frustrado de un alumno le puede originar un bloqueo mental, generarle un estrés que puede ocasionar que se interrumpa el progreso y la consecución de objetivos. Por lo que se deben planear las tareas de aprendizaje y los ejercicios de forma metódica. Al realizar una formación en un entorno controlado, las tripulaciones pueden desarrollar gradualmente habilidades para afrontar este tipo de eventos que les ayudarán y les permitirán afrontar las exigencias de una posible situación real, aumentando gradualmente la complejidad de las tareas y ejercicios en beneficio del control del estrés y la ansiedad que experimentan algunos miembros de las tripulaciones de vuelo.

***La capacitación continua y personalizada y un programa de preparación que dé respuesta y soporte a las necesidades de seguridad en vuelo sobre el mar de nuestras tripulaciones es el medio más eficaz para abordar los peligros asociados con el escape subacuático desde un helicóptero que impacta en el mar y la posterior fase de supervivencia.***

Es determinante la adopción de una posición segura de impacto, así como de otras medidas pasivas de seguridad (estiba de equipos en cabina, identificar salidas de emergencia, etc.), que eviten o minimicen las lesiones durante un impacto en el que se pueda sobrevivir, así como las acciones posteriores a realizar - después del impacto - para localizar el punto de salida cercano con la mano próxima a la ventana, mientras se utiliza la otra mano para mantener una posición estable (agarre al asiento en inversión). Posteriormente se debe localizar la hebilla del arnés de seguridad y salir de la aeronave.

Otros principios importantes incluyen la correcta manipulación y apertura de las salidas de emergencia y el uso de sistemas de respiración de emergencia (EBS), que permiten respirar bajo el agua en una cabina sumergida y, por lo tanto, mejoran las posibilidades de supervivencia en un incidente real.

Existe un denominador común en todos los entrenamientos específicos de capacitación HUET y supervivencia en mar en la mayoría de las jornadas de instrucción y adiestramiento para las tripulaciones o cualquier grupo de alumnos, pilotos, mecánicos, tiradores... hombres, mujeres, jóvenes o de edad más avanzada. Todos en mayor o menor medida experimentan un aumento – en cierta forma – de los niveles de ansiedad y estrés ante determinados ejercicios a los que se enfrentan, donde se introducen técnicas para trabajar la inversión, desorientación, falta



*El «face to face» entre alumno e instructor es esencial en los procesos de aprendizaje*

de visión, ante ciertas operaciones bajo el agua de escape por ventanas de evacuación o salidas de emergencia y los riesgos potenciales asociados a dichas operaciones. **«El estrés es una respuesta normal de nuestro organismo ante una situación amenazante percibida que permite reaccionar a nuestro cuerpo de una manera apropiada»<sup>3</sup>**

A través de una formación HUET integral, donde se trabajan todos los factores que intervienen en estas operaciones de abandono o escape, las tripulaciones tendrán una mayor confianza y seguridad a la hora de realizar cualquier maniobra de salvamento.

Por ello, es de vital importancia conseguir en las sesiones de entrenamiento adoptar un enfoque mediante el cual los niveles de estrés deben reducirse al más bajo posible, a través de un proceso gradual de mejora continua con «ejercicios de transición o preparatorios» que permitan alcanzar a las tripulaciones los objetivos y estándares marcados. **«El éxito es la suma de pequeños esfuerzos repetidos día tras día»**. Robert Collier.

Además, en este tipo de entrenamientos tan específicos se debe realizar una formación

adaptada y personalizada al individuo donde se identifiquen dentro de las tripulaciones desde el principio, a aquellos miembros que pueden llegar a experimentar altos niveles de ansiedad y estrés antes y durante el entrenamiento HUET.

Si a todo lo anteriormente relacionado se complementa con una disponibilidad de materiales de formación sostenible en materia de salvamento, que permitan a las tripulaciones actualizarse periódicamente en el uso de collares de flotación (LPU-40), conocimiento y manejo de balsas salvavidas (EAM T-9), señalización con bengalas pirotécnicas, marcadores marinos, espejos de señalización, conocimiento de radiobalizas, tratamiento y atención de heridos en el agua, posiciones de retardo de hipotermia, técnicas para retrasar la deshidratación, agrupaciones y formaciones en el agua... daremos la respuesta adecuada a las necesidades de seguridad que demandan actualmente nuestras tripulaciones.

**«Cuando el objetivo te parezca difícil, no cambies de objetivo. Busca un nuevo camino para llegar a este»** (Confucio).

<sup>3</sup> Cfr. Dr. Andrew Goodge y el Dr. Wendy Doig, «Aspectos médicos del entrenamiento HUET»

### **Glosario Términos**

AVIET	Aviación del Ejército de Tierra
JJAA	Jornadas de actualización
HUET	<i>Helicopter Underwater Escape Training</i>
MCANA	Mando de Canarias
GES	Grupo de Emergencias y Salvamento del 112
CDSCM	Centro Deportivo Socio Cultural Militar (DIAPER)
EFS	<i>Helicopter Emergency Floatation Systems</i>
ESVH	Entrenador subacuático de ventana de helicóptero
EDOCEN	Equipo docente
DSEA	Director de Seguridad de Ejercicios Aeromóviles
DIRSEG	Director de Seguridad

### **BIBLIOGRAFÍA**

- MADOC. (2022). MP-800 Procedimientos operativos de helicópteros de la aviación del Ejército de Tierra. MINISDEF.
- IT01/22 «Capacitación y empleo de las tripulaciones de vuelo en el E.T.», Enero-2022.
- IG.01/11 «SEGURIDAD DE VUELO EN EL ET». Febrero 2011.
- Norma Técnica DIMA-2013. Material de salvamento y supervivencia para tripulaciones de helicópteros.
- Manual de instrucción de supervivencia MI7-002.
- Procedimientos operativos de helicópteros del ET DIDOM PD4-802.
- *RESEARCH REPORT Underwater Escape from Helicopters*. EASA. 11 November 2020.
- *The Human Factors Relating to Escape and Survival from Helicopters Ditching in Water*. PT. *SamsonTiara-Safety & Survival Training*. Brooks, C. J.
- *Handbook of offshore Helicopter transport safety: Essentials of underwater Egress and Survival (english edition)*.
- Manual de supervivencia en el mar. Keith Colwell. 2009.
- Informe técnico «CAA PAPER 96005 HELICOPTER CRASHWORTHINESS», PT. *SAMSON TIARA (Safety & Survival Training)*.
- *Study document I. A Review of UK Military and World Civil Helicopter Water Impacts over the period 1971-1992*. PT. *SAMSON TIARA (Safety & Survival Training)*.
- *Study document II. An Analysis of the Response of Helicopter Structures to Water Impact*. PT. *SAMSON TIARA (Safety & Survival Training)*.
- *Underwater escape from helicopters HUET research report EASA (European Union Aviation Safety Agency)-Nov/2020*.
- *Simulated Helicopter Underwater Escapes: Anxiety Sensitivity and Human Performance by Michael J. Taber*.



# LA ESCALA TÉCNICA DEL CIP: ORIGEN Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA

Teniente Coronel CIP D. Evaristo Grima Resola  
Instituto de Historia y Cultura Militar

Lo que hoy conocemos por escala técnica del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos (CIP) existe prácticamente desde la creación misma del Cuerpo, aunque, a lo largo de los años, tanto uno como otra han cambiado de nombre en varias ocasiones. En este artículo voy a referirme exclusivamente a los sucesivos cambios de denominación (y también de entidad) de la escala técnica, dado que ya existen varios artículos que tratan de los cambios habidos en la denominación de la actual escala de oficiales del CIP, todos ellos muy interesantes.

Para entender mejor la evolución de la escala técnica, es necesario en primer lugar referirse a la creación del Cuerpo pues, desde su origen, este necesitó apoyarse en personal de otra naturaleza para llevar a cabo sus funciones. Así, el **Cuerpo de Ingenieros Politécnicos** se creó, con la denominación de **Cuerpo Técnico del Ejército**, junto a la **Escuela Politécnica del Ejército (EPE)**, por **Ley de 27 de septiembre de 1940<sup>1</sup>**.

En el momento de su creación, el Cuerpo Técnico contó con dos ramas, que se han mantenido hasta hoy: **Armamento y Material**, una y **Construcción y Electricidad**, otra. El Cuerpo Técnico se creó para

desarrollar las labores técnicas que hasta ese momento venía realizando determinado personal de las armas de Artillería e Ingenieros.

En sus inicios, y sólo durante un tiempo, en la Escuela Politécnica se formarían, previa superación de los correspondientes planes de estudios, «**diplomados técnicos<sup>2</sup>**» en ciertas disciplinas (balística, metalurgia, química, armamento y automovilismo, para la rama de Armamento y Material y construcciones militares, vías de comunicación y electrotecnia, para la rama de Construcción y Electricidad).

La acumulación de tres diplomas de una misma rama daba derecho a la obtención del título de **Ingeniero de Armamento o de Construcción**, respectivamente.

Las escalas iniciales del Cuerpo Técnico se constituyeron, por un lado, con los jefes y capitanes de las antiguas escalas activa y complementaria del arma de Artillería, para la rama de Armamento y Material, y lo mismo con el arma de Ingenieros, para la de Construcción y Electricidad que lo solicitasen. Todos ellos ingresaron en el Cuerpo Técnico con el empleo y antigüedad que tuvieran en el momento de su ingreso en el mismo.

---

1 Diario Oficial del Ejército número 234, de 18 de octubre de 1940. Posteriormente, por Decreto 3058/1964, de 28 de septiembre (Diario Oficial 230/1964), la Escuela Politécnica pasó a ser Escuela Politécnica Superior y por Orden de 5 de mayo de 1968 (Diario Oficial 111/1968) se le facultó para expedir el título de Doctor Ingeniero.

2 Los títulos de diplomados técnicos dejaron de expedirse a partir del año 1951. Desde ese momento sólo se obtendrían los títulos de Ingeniero de Armamento y de Construcción.

Posteriormente, por Decreto de 19 de enero de 1943<sup>3</sup>, el Cuerpo Técnico del Ejército pasó a denominarse **Cuerpo de Ingenieros de Armamento y Construcción del Ejército (CIAC)**.



Así, por **Ley de 15 de mayo de 1945**, se creó el **Cuerpo Auxiliar de Ayudantes de Ingenieros de Armamento y Construcción (CAAIAC)**<sup>6</sup>, también con las dos ramas de Armamento y Material y La rama de **Ayudantes de Ingenieros de Armamento y Material** comprendía los grupos de **Maestros de Fábrica y Maestros de Taller**.

Los Maestros de Fábrica podían ser **Maestros Principales de Fábrica**, con asimilación de Comandante, **de primera**, asimilados a Capitán y **de segunda**, asimilados a Teniente.

Por su parte, los Maestros de Taller podían ser **de primera**, con asimilación a Capitán, **de segunda**, con asimilación a Teniente y **de tercera**, asimilados a Alférez.

La rama de **Ayudantes de Ingenieros de Construcción y Electricidad** comprendía los grupos de **Ayudantes de Construcción y Electricidad y Auxiliares de Construcción y Electricidad**.

Los Ayudantes de Construcción y Electricidad podían ser **Principales**, con asimilación a Comandante, **de primera**, con asimilación a Capitán y **de segunda**, con asimilación a Teniente.

Por su parte, los Auxiliares de Construcción y Electricidad podían ser **de primera**, con asimilación a Capitán, **de segunda**, con asimilación a Teniente y **de tercera**, con asimilación a Alférez.

Una vez creado el CAAIAC, por **Orden de 10 de octubre de 1945**<sup>7</sup> se dictaron normas precisas para la constitución de sus escalas iniciales.

En sus comienzos, como personal de apoyo a los ingenieros, el CIAC se servía de los antiguos **Cuerpos de Personal del Material de Artillería y Subalternos de Ingenieros**<sup>4</sup> y del **Cuerpo Auxiliar de Subalternos del Ejército (CASE)**<sup>5</sup> pero, como estos cuerpos fueron declarados a extinguir, se hizo preciso crear otro Cuerpo que prestara el citado apoyo y que contase con la preparación técnica adecuada a las nuevas exigencias del ejército.

3 Diario Oficial del Ejército número 16, de 21 de enero de 1943.  
4 El Cuerpo de Subalternos de Ingenieros existe, como mínimo, desde 1873.  
5 El Cuerpo Auxiliar Subalterno del Ejército (CASE) se creó por Ley de 13 de mayo de 1932, publicada en el nº 136, de 15 de mayo de 1932, de la Gaceta de Madrid, antecesora del BOE. Contaba con cinco secciones:  
1ª Auxiliares administrativos  
2ª Subalternos periciales  
3ª Auxiliares de obras y talleres  
4ª Taquimecánógrafas (sólo mujeres)  
5ª Conservación y servicio de edificios

El nuevo Cuerpo se constituyó con personal de los cuerpos político-militares declarados a extinguir que lo solicitasen.

6 Diario Oficial del Ejército nº 109, de 18 de mayo de 1945.  
7 Diario Oficial del Ejército nº 231, de 16 de octubre de 1945.

De esta manera echó a andar el CAAIAC, para dar apoyo a los ingenieros del CIAC. Pero, al cabo de poco tiempo se observó que su estructura era un tanto confusa. La rama de ayudantes de Armamento y Material estaba formada por maestros de fábrica y maestros de taller, mientras que la rama de ayudantes de Construcción y Electricidad estaba formada por ayudantes de Construcción y Electricidad y auxiliares de Construcción y Electricidad. Denominaciones muy diferentes. Eso resultaba demasiado enrevesado.

eran de categorías desiguales, y como esto no era así, convenía unificar dichas denominaciones.

De esta manera, en virtud de la ley de 1950, el CAAIAC pasó a tener un **Grupo de Ayudantes** y un **Grupo de Auxiliares** dentro de cada una de sus ramas (Armamento y Construcción). El grupo de Ayudantes estaba supeditado y directamente a las órdenes de los ingenieros y el grupo de Auxiliares, además de a las de los ingenieros, a las de los Ayudantes. Es de



En consecuencia, no hubo más remedio que modificar la estructura del CAAIAC, para que fuese más clara y entendible y, así, por **Ley de 9 de mayo de 1950**<sup>8</sup> se publicó la modificación de la Ley de 15 de mayo de 1945, de creación del CAAIAC. La exposición de motivos de la nueva Ley aclaraba que las distintas, por no decir dispares, denominaciones del personal de cada una de las ramas del CAAIAC (Armamento y Construcción) habían dado lugar a la creencia de que

el orden jerárquico era INGENIERO→ AYUDANTE→AUXILIAR.

Otro paso importante en la evolución fue que por **Orden de 27 de marzo de 1978**<sup>9</sup>, el Cuerpo Auxiliar de Ayudantes de Ingenieros de Armamento y Construcción (sólo el grupo de ayudantes) pasó a denominarse **Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Ar-**

8 Diario Oficial del Ejército nº 106, de 11 de mayo de 1950

9 Diario Oficial del Ejército nº 75, de 3 de abril de 1978

**mamento y Construcción (CITAC)**, manteniendo las dos ramas de Armamento y Material y Construcción y Electricidad. Este cambio de denominación era lógico pues, en la vida civil, el escalón que había inmediatamente detrás del ingeniero era el ingeniero técnico, no el maestro, ni el ayudante, ni el auxiliar, ni nada por el estilo.

Esta orden de 1978 fijó también unas plantillas iniciales para las dos ramas, que fueron 7 comandantes, 87 capitanes y 57 para la rama de Armamento y Material y 10 comandantes, 97 capitanes y 57 tenientes, para la rama de Construcción y Electricidad.

En diciembre de 1978, por Orden de 15 de noviembre

Personal Militar Profesional, el Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Armamento y Construcción (CITAC) fue declarado a extinguir. No fue el único.

No obstante, la Ley daba la oportunidad a los componentes del CITAC de permanecer en esa Escala a extinguir o de integrarse en la Escala media del Cuerpo de Especialistas del Ejército de Tierra. Ocurrió que la mayor parte de los miembros del CITAC prefirió seguir en él, aunque algunos sí se integraron en el Cuerpo de Especialistas. En ese momento nadie sospechaba que, años después, todos ellos volverían a integrarse en una única escala, la técnica, aún no existente.

Desde el momento de la declaración a extinguir del CITAC, y durante varios años, no hubo convocatorias de acceso al cuerpo. No obstante, en algún momento alguien debió darse cuenta de que se había cometido un error importante al dejar extinguirse un cuerpo tan necesario y se procedió a la subsanación del error y así nació la escala técnica.

La escala técnica del CIP fue creada formalmente, junto a sus homólogas de la Armada y del Ejército del Aire (cuyos cuerpos de ingenieros técnicos fueron también declarados a extinguir, junto al CITAC), en el año 1993, en virtud de la **Ley 14/1993**<sup>11</sup>, de 23 de diciembre, **de plantillas de las Fuerzas Armadas**.

La Disposición adicional cuarta de la ley de plantillas establecía que los miembros del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra, se agrupaban en escala superior y técnica. Los empleos de esta última serían de Alférez a Teniente Coronel. El último empleo a alcanzar, hasta ese momento, era el de Comandante.

El apartado 4 de esa misma Disposición adicional se refería a los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos estableciendo que en sus Escalas técnicas **se integrarían** los componentes de las Escalas medias de los Cuerpos Especialistas de los respectivos Ejércitos que tuvieran las titulaciones de Ingeniero Técnico,



de ese año, se publicó el primer concurso-oposición para ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Armamento y Construcción (CITAC).

Posteriormente, con la publicación de la **Ley 17/1989**<sup>10</sup>, de 19 de julio, reguladora del Régimen del

10 Boletín Oficial de Defensa nº 140, de 21 de julio de 1989

11 Boletín Oficial de Defensa nº 252, de 29 de diciembre de 1993

Arquitecto Técnico o Diplomado Universitario que se exigían para el ingreso en las nuevas Escalas técnicas de los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos. También **podrían integrarse voluntariamente** en la Escala técnica del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra los miembros de la Rama de Armamento y Material y de la Rama de Construcción y Electricidad de la Escala Activa del CITAC, declarada a extinguir por la Ley 17/1989, antes citada

bros de la escala media del antiguo Cuerpo de Especialistas que estuvieran en posesión de algún título universitario de los exigidos para entrar en el CITAC y, por otro, voluntariamente, los miembros del CITAC que lo hubiesen solicitado, que, por cierto, no fueron todos, aunque sí la mayoría.

El **Real Decreto 796/1995**<sup>1</sup>, de 19 de mayo, de **constitución de Escalas Técnicas de los Cuerpos de Ingenieros de las Fuerzas Armadas**, dispuso, en su artículo 5, que las Escalas Técnicas de dichos Cuerpos quedarían constituidas el 15 de noviembre de ese año, y que el Ministro de Defensa aprobaría el escalafón definitivo de integración y ordenaría su publicación en el BOD, cosa que ocurrió el 20 de noviembre de 1995 con la publicación de la **Orden Ministerial 143/1995**, de 14 de noviembre, por la que se procedía a la **publicación del escalafón definitivo de las Escalas Técnicas de los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos**.

Desde ese año y hasta la fecha, las convocatorias de ingreso se publican, pues, para la escala técnica del CIP. Las condiciones y requisitos de acceso, titulaciones exigidas, currículos y planes de estudio han ido variando a lo largo de los años, adaptándose a las normativas vigentes en cada momento, pero esto podrá ser objeto de otro artículo.



También disponía que las integraciones deberían estar realizadas en un periodo máximo de tres años a partir de la entrada en vigor de la Ley de Plantillas y que reglamentariamente se determinarían las condiciones de integración, teniendo en cuenta el empleo, el orden de escalafón y el tiempo de servicios efectivos cumplidos desde el acceso a la Escala de origen (CITAC o escala media de especialistas), así como las condiciones de incorporación de los alumnos en proceso de formación para el acceso a las Escalas medias de los Cuerpos de Especialistas de los Ejércitos a los que se hubiera exigido las correspondientes titulaciones del sistema educativo general.

Es decir, pasaron a formar parte de la escala técnica del CIP, por un lado, forzosamente, aquellos miem-

## BIBLIOGRAFÍA

- Biblioteca Virtual de Defensa (BIBLIODEF). Diario Oficial del Ministerio de la Guerra
- Biblioteca Virtual de Defensa (BIBLIODEF). Diario Oficial del Ministerio del Ejército
- Biblioteca Virtual de Defensa (BIBLIODEF). Boletín Oficial del Ministerio del de Defensa
- Biblioteca Virtual de Defensa (BIBLIODEF). Gaceta de Madrid
- Reglamento para la organización y servicio de los empleados subalternos del arma de ingenieros 18773. ■

1 Boletín Oficial de Defensa nº 135, de 7 de junio de 1995  
Ingenieros Politécnicos





# BOLETINES

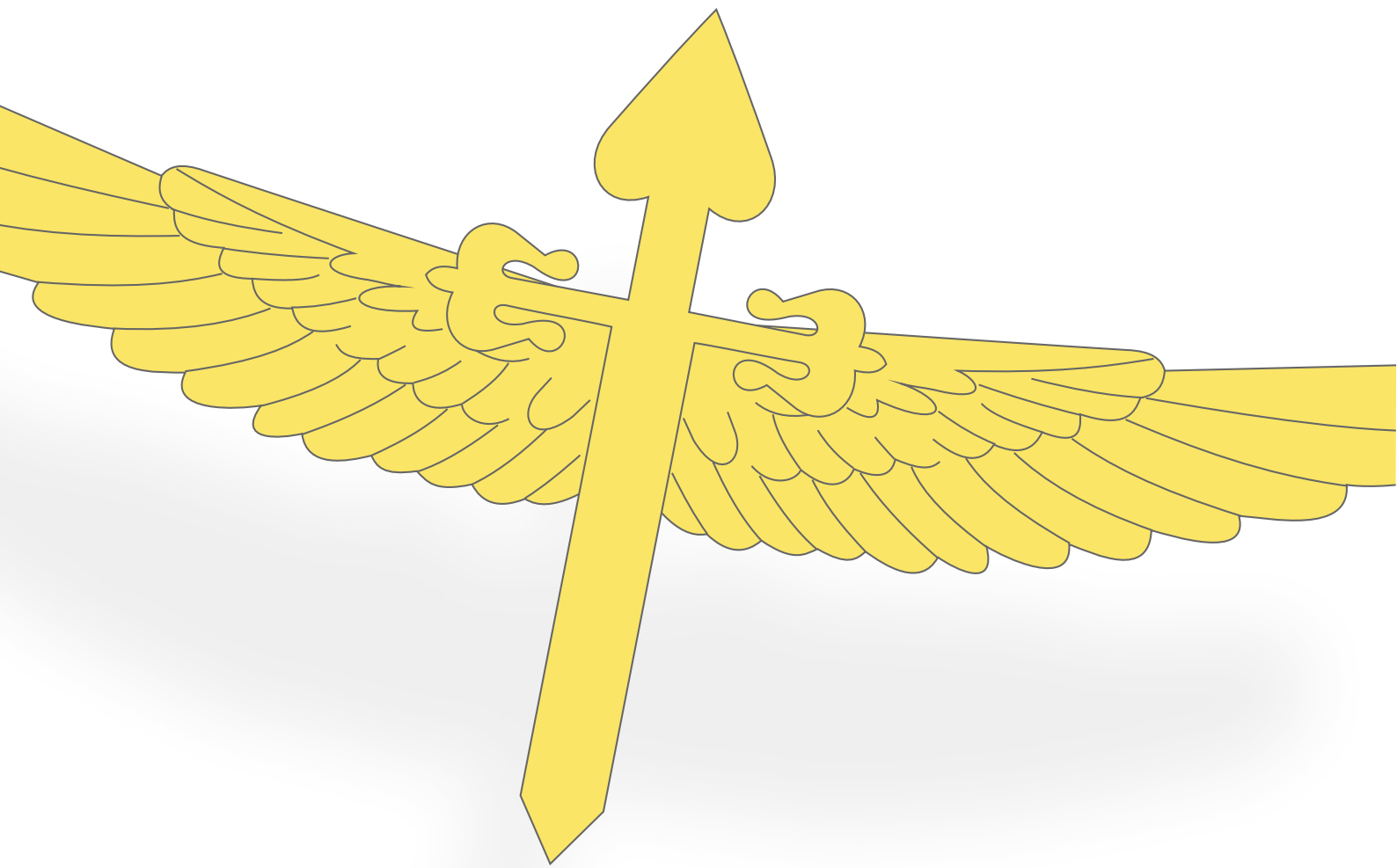
---



## BOLETÍN DE SEGURIDAD Y VUELO

---

**Teniente D.<sup>a</sup> María del Pilar Arroyo Córdoba**  
por su artículo «DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PORTÁTILES A BORDO»,  
publicado en el número 3 (2.<sup>a</sup> época).



# DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PORTÁTILES A BORDO

**Teniente María del Pilar Arroyo Córdoba**  
Oficial de Seguridad de Vuelo del PCMHEL



## Introducción

Los denominados PED (*Portable Electronic Devices*) son dispositivos electrónicos de consumo que los miembros de la tripulación, los pasajeros o como parte de la carga se llevan a bordo, y no están incluidos en la configuración aprobada de la aeronave. Comprenden también esta definición los equipos que pueden consumir energía eléctrica, proporcionada a partir de fuentes internas, como baterías (recargables o no recargables), o mediante la conexión a fuentes específicas de la aeronave. Entre ellos se encuentran las siguientes dos categorías:

- Transmisores no intencionales que pueden irradiar transmisiones de RF (Radio Frecuencia) de manera no deliberada -emisiones espurias- tales como: calculadoras, cámaras, receptores de radio, reproductores de audio y video.
- Transmisores intencionales que irradian transmisiones de RF en frecuencias específicas como parte de su función prevista. Estos son: equipos de control remoto basados en RF, radios de dos vías, teléfonos móviles, teléfonos satelitales u ordenadores con conexión de datos de telefonía móvil, red de área local inalámbrica o Bluetooth. Al desactivar la capacidad de transmisión, activando por ejemplo el llamado «modo avión», el T-PED (término empleado para identificar la capacidad de transmisión del PED) sigue siendo un dispositivo con emisiones no intencionales<sup>1</sup>.

A este respecto, debe señalarse que dichos elementos no pueden reemplazar ningún sistema requerido por la certificación de tipo de la aeronave o por las reglas de operación y no cumplen por tanto con la regulación para usarlos como tal; esto es, se encuentran fuera del proceso de aprobación de aeronavegabilidad bajo los requisitos de la norma aplicable Parte 21 Subparte K.

## La era de los dispositivos y formas de consumo a bordo

El aumento exponencial que en los últimos años se ha experimentado en el empleo y la gama de PED ha llevado incluso a las autoridades reguladoras civiles a reevaluar la política sobre su embarque y uso en las aeronaves. En nuestro ámbito, es ya más que usual contar con este tipo de dispositivos como medios de apoyo para la preparación de la misión, apoyo a la navegación, apoyo a la ejecución del vuelo, gestión de la documentación –tabletas, GPS (*Global Positioning System*)– o simplemente como elementos particulares –ordenadores portátiles, PDA (*Personal Digital Assistant*), lectores electrónicos, teléfonos inteligentes o drones–.

Esta evolución tecnológica se ha traducido en una mayor eficiencia en muchas de las tareas relacionadas con las distintas fases del vuelo y, en ocasiones, por tanto, redundando en la seguridad; pero ello implica también llevar a cabo un ejercicio de evaluación para

<sup>1</sup> Algunos PED no están completamente desconectados de la fuente de alimentación interna cuando están apagados. La función de conmutación puede dejar alguna funcionalidad restante como almacenamiento de datos, temporizador, reloj, etc.



Representación de la disposición del GPS Garmin Aera 795 en cabina de HU21

garantizar que los nuevos peligros surgidos son identificados y gestionados adecuadamente los riesgos.

## Conciencia situacional

Los dispositivos electrónicos tienen el espíritu de servir. Sin embargo, su uso también puede resultar una (grave) distracción que dentro de sus consecuencias puede hacer incurrir en la temida pérdida de conciencia situacional. Problemas para desplazarse por la pantalla, hacer zoom o la inducción de errores por la representación de parámetros (ya sea por su inexactitud o por una mala interpretación ante su presentación) son muestras de ello.

Dichos acontecimientos pueden ilustrarse con algunos ejemplos de incidentes y accidentes en aviación que subrayan la importancia de evitar trasladar estas situaciones en las misiones diarias:

- Los registros de teléfonos móviles fueron cruciales para determinar la causa del accidente mortal de un helicóptero *Bell 206L-3* en Nuevo México, en septiembre de 2017.

Según la NTSB (*National Transportation Safety Board*), se comprobó que el piloto había llamado a una agencia de alquiler de coches durante el vuelo a baja altitud y que probablemente se distrajo, lo que resultó en un impacto contra el terreno.

- La causa probable del accidente fatal de un avión *Cessna* monomotor en Colorado, en mayo de 2014, fue revelada por una cámara *GoPro* recuperada de los restos. Si bien el accidente en sí no fue capturado, el video reveló que el piloto y varios pasajeros se habían estado tomando selfies con sus teléfonos durante un vuelo nocturno. La NTSB concluyó que el uso del teléfono probablemente distrajera al piloto y contribuyera al desarrollo de la desorientación espacial y posterior falta de control.
- En octubre de 2010, dos pilotos de *Airbus A320* quedaron tan absortos buscando en sus ordenadores portátiles información sobre problemas de programación de la tripulación asociados con la fusión de *Northwest* con *Delta Air Lines* que, durante más de una hora, no respondieron a repetidas llamadas de radio del control de tráfico aéreo. Como resultado sobrepasaron 100 millas el destino previsto. Nadie resultó herido ni la aeronave sufrió daños, pero la NTSB en su investigación citó como causa probable el fallo de la tripulación en monitorear la radio, los instrumentos y el progreso del vuelo después de distraerse con conversaciones y actividades no relacionadas con la operación.

Pero todo comienza en tierra: los mensajes de texto de un piloto fueron un factor en el mortal accidente de un helicóptero médico *AS350 B2* que se quedó sin combustible y se estrelló en agosto de 2011 en *Missouri*, a poco más de una milla de distancia de un aeropuerto. El piloto envió varios mensajes de texto mientras volaba, pero esos mensajes en el aire resultaron tener incluso menos consecuencias que los que envió y recibió mientras estaba en tierra: una extensa conversación de texto con un compañero sobre los planes para la cena mientras realizaba las revisiones obligatorias previas al vuelo de su helicóptero.



Representación de distracción al volante (Revista DGT 2019)

*Debido a esas distracciones, según los investigadores, perdió dos oportunidades de detectar que el helicóptero no tenía suficiente combustible para la misión (su parada intermedia para recoger al paciente también se vio nuevamente interrumpida por una conversación de texto privada)*

El informe final de la investigación caracterizó los mensajes de texto como una distracción autoinducida que desvió la atención del piloto de su responsabilidad principal de garantizar la operación segura del helicóptero. Este fue el primer accidente fatal investigado por la NTSB en el que los mensajes de texto estaban implicados y dio lugar a una alerta de seguridad, subrayando la preocupación de las distracciones debidas a los dispositivos electrónicos como un factor creciente en los incidentes. Este hecho pasó a denominarse en aviación «el giro del siglo XXI: distracciones por dispositivos electrónicos portátiles» y provocó que la normativa ampliase significativamente la llamada «regla de cabina estéril» limitando también el uso de PED no relacionados con el vuelo durante las operaciones de planificación críticas para la seguridad.

Estas líneas hacen recordar la importancia (algo extrapolable no sólo al vuelo, sino también a los trabajos de mantenimiento en el hangar, cometidos en pista o en la torre de control) de mantener la atención de manera rigurosa en los cometidos que en cada momento se desempeñan. El devenir de los acontecimientos, los frenéticos intercambios de información o la necesidad de atender varias cuestiones a la vez no deberían impedir escudriñar cada acción bajo el raciocinio de la seguridad de vuelo. Percibir lo realmente importante que se tiene entre manos cada segundo y cómo todo puede cambiar en el siguiente si al final confluyen una serie concreta de factores latentes, como sucede en todo incidente o accidente.

En relación con ello, David Strayer, profesor de ciencias cognitivas y neuronales de la Universidad de Utah, expresó: «las personas, simplemente tienen una capacidad limitada para prestar atención. Es una característica de nuestras conexiones. Si tenemos dos cosas que exigen atención, una se la quitará a la otra. Si sucede mientras estás sentado detrás de un escritorio, no es un gran problema. Si estás sentado detrás del volante de un automóvil o en la cabina de una aeronave, se comienza a comprometer seriamente la seguridad».

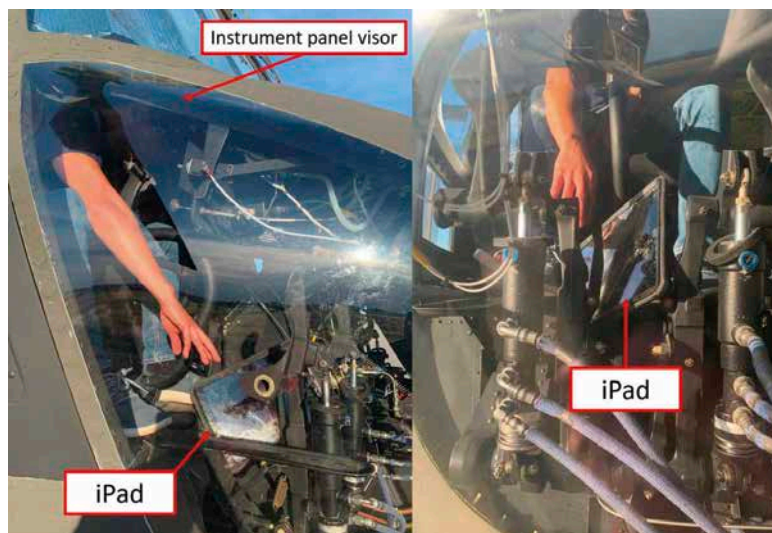
«Un mensaje de texto, especialmente uno acompañado de una alerta audible como un zumbido o una campana, interrumpe los pensamientos de una persona y puede

ser difícil de ignorar», dijo Christopher Wickens, profesor emérito de ingeniería y psicología de la aviación de la Universidad de Illinois. «Si el asunto del correo electrónico o mensaje es especialmente atractivo o emotivo, eso también hace que sea difícil de ignorar».

Por todo lo expuesto, se concluye que la distracción debe gestionarse para su reducción, incluso eliminarse siempre que sea posible, y potenciar una tendencia donde todo el personal sea consciente de que su seguridad y la de los demás depende en ocasiones de desconectar.

## Interferencias físicas. El peligro de convertirse en FOD...

No puede ser obviada tampoco, hablando sobre estos dispositivos, la pauta básica relativa al correcto control y estibado de cualquier elemento que sea introducido en la aeronave. Todo el material a bordo debe disponerse adecuadamente evitando



Reproducción NTSB accidente del CH47D julio 2022 en Idaho (Exemplar helicopter and iPad summary CEN22FA331)

interferencias mecánicas con los equipos, sistemas, accionamientos de la aeronave y/o restricciones de la tripulación. El movimiento inadvertido de un PED en cabina puede conllevar la más grave de las consecuencias, tal y como ocurrió en julio de 2022 en Idaho cuando un CH-47D se estrelló en el río donde se disponía a llenar el helibalde durante la lucha contra un incendio.



CH47D en el río Salmón tras accidente en julio 2022 en Idaho (NTSB Accident report CEN22FA331)

*Según el informe de la NTSB, muy probablemente el iPad usado por la tripulación cayó y pudo haberse atascado debajo del pedal del piloto*

Debido al gran número de dispositivos que en ocasiones son portados, una buena (y sencilla) práctica será contar con listas de control de material donde referenciar los elementos, ubicación y cantidades con los que se entra en la aeronave para comprobar al bajar que todo vuelve a su sitio en tierra. Adicionalmente, contar con los sistemas de fijación física apropiados será la garantía para reducir los imprevistos movimientos del material. Para ello, una de las herramientas más potentes es disponer, siempre que sea posible, de un soporte certificado (por medio de la aprobación de una modificación al diseño) que pase a formar parte de la configuración de la aeronave y que por ende cumpla con las garantías en cuanto a aeronavegabilidad se refiere (por ejemplo: no obstaculización de visión en cabina, adecuada ergonomía para la segura operación o resistencia mecánica).

## Baterías de litio<sup>2</sup>

El teléfono *Samsung Galaxy Note 7*, dispositivo prohibido en vuelo por la FAA (*Federal Aviation Administration*) en 2016 y por el que ese mismo año la EASA (*European Union Aviation Safety Agency*) emitió la



*Imagen teléfono Samsung Galaxy Note 7 tras fuga térmica (Fuentes abiertas)*

recomendación de apagarlos a bordo y no facturarlos en el equipaje, es sólo uno de los signos de los problemas con las baterías de litio en aviación.

*No hay forma de predecir cuándo se producirá una fuga térmica que provocará un incendio en una batería de este tipo (se origina a partir de un cortocircuito interno que puede ser causado por un defecto de fabricación, daño físico o altas temperaturas)*

Estas baterías, que contienen un gel de iones de litio, se encuentran generalmente en ordenadores portátiles, tabletas y en la mayoría de los dispositivos recargables (los cigarrillos electrónicos se han identificado como un riesgo de especial relevancia, así como los cargadores portátiles y las baterías de repuesto). Este gel es pegajoso y se calienta a más de 500 °C en una fuga térmica provocando quemaduras de segundo grado, sobrepresión, derrames corrosivos, vapores tóxicos e inflamables, humo, sobrecalentamiento y, en los casos más graves, un incendio; aspectos que aumentarán la carga de trabajo con la demanda extraordinaria que requiere el control de la emergencia.

*EASA Together4Safety* y *Airbus Helicopters* desarrollaron una guía para ayudar a reducir el riesgo de estos incendios con seis sencillas nociones:

1. Portar baterías de litio en cabina únicamente donde el personal pueda acceder a los dispositivos.
2. Evitar aplastar (mediante caída, compresión, golpe, etc) estos elementos. Prestar especial atención al mover asientos y otros equipos que puedan atrapar o dañar dispositivos.
3. Minimizar la exposición a luz solar y altas temperaturas durante periodos prolongados

<sup>2</sup> Entre enero de 2006 y abril de 2022 fueron registrados por la FAA hasta 357 incidentes en aviación relacionados con eventos con humo, fuego, calor extremo o explosión de baterías de litio transportadas como carga o equipaje personal.

para evitar el sobrecalentamiento de PED u otros dispositivos con baterías de litio.

4. No cargar cigarrillos electrónicos con cargadores portátiles en ningún momento durante el vuelo.
5. Prestar especial atención al uso de PED que hayan sido dañados (sobrecalentados, golpeados, rotos, agrietados...); evitar recargar dichos artículos durante el vuelo.
6. Cuando sea posible, utilizar dispositivos con marcado CE (*Conformité Européenne*) o aprobaciones equivalentes (esto incluye el uso de cables y cargadores de marcas originales).

Sin embargo, si el fuego o el humo acaban finalmente originándose la opción para detener esta reacción química es enfriarla o contenerla, de lo contrario, continuará hasta que cada celda del dispositivo se haya consumido. En este sentido, la FAA recomienda enfriar el dispositivo con agua.

## Interferencias y compatibilidad electromagnéticas

La EMI (*Electromagnetic Interference*) es la interferencia causada por una perturbación electromagnética que afecta al rendimiento de un dispositivo. La EMC (*Electromagnetic Compatibility*) es una medida de la capacidad de un dispositivo para funcionar según lo previsto en su entorno operativo compartido y que, al mismo tiempo, no afecta a la capacidad de los otros equipos dentro del mismo escenario.

Las aeronaves en AVIET (Aviación del Ejército de Tierra) -y en el resto del mundo- no están diseñadas ni certificadas como tolerantes a todos y cada uno de los tipos de T-PED existentes. El empleo a bordo de estos dispositivos puede llegar a ocasionar interferencias electromagnéticas con los equipos y sistemas de la propia aeronave. Tratar este asunto requiere realizar un análisis de la configuración de la aviónica de la flota en cuestión que permita mediante pruebas y ensayos evaluar los modos de fallo en comunicaciones, navegación, vigilancia u otros medios electrónicos con respecto a la interferencia electromagnética de cada T-PED.

*Lo recomendable, por consiguiente, sería que cada dispositivo previsto a volar contase con su pertinente evaluación de compatibilidad con la aeronave, requiriéndose para ello la obtención de los datos de diseño del fabricante de la aeronave, HIRF (High Intensity Radiated Fields) de la misma y las especificaciones técnicas de los T-PED a comprobar*

Se obtendrá entonces como resultado la descripción de las mitigaciones y controles que el operador debe adoptar para expandir el uso de dispositivos a bordo. Además, resulta de una gran conveniencia confeccionar procedimientos en este campo que incluyan instrucciones sobre cómo reconocer, responder y notificar eventos de interferencia de PED sospechados en aras de investigarlos y en pro de la seguridad de vuelo.

T-PED comunes y potencia de RF asociada	
Teléfono móvil	500 mW a 2W
Transceptor de red RF inalámbrico	10 mW a 1W
Walkie-talkie	500 mW a 5W
PDA inalámbrica	500 mW a 2W
Transmisor de radioaficionado portátil	500 mW a 7W
Controlador de entrada sin llave para automóviles	50 mW o menos
Radio portátil para operaciones aéreas	1W a 6W

## Pasajeros y carga

Las líneas precedentes de este artículo tenían como objeto presentar y desarrollar la importancia de un oportuno tratamiento de los distintos riesgos asociados al uso de PED a bordo. Pero no puede olvidarse que estos aspectos deben ser igualmente aplicados al resto de personal que en ocasiones está implicado o presente en un vuelo, así como a las cargas o equipajes transportados.

En ciertos momentos, el personal embarcado cuenta con una menor familiarización con la aeronave y procedimientos en lo que respecta a la seguridad de vuelo. Por tanto, sería entonces necesario reforzar la información y formación en este ámbito como medida de mitigación. Transmitir la importancia de mantener una suerte de cabina estéril en las fases del vuelo y/o planeamiento que lo precisen, comunicar el requerimiento de listar los dispositivos que llevan consigo así como sus principales características y especificaciones, no permitir que ninguna persona utilice un dispositivo electrónico portátil a bordo que pueda afectar negativamente al rendimiento de los sistemas y equipos de la aeronave o a la capacidad de un miembro de la tripulación o verificar que el estado de dichos dispositivos no compromete la seguridad (especialmente ante la generación de una fuga térmica) son buenos hitos que marcar para afrontar de manera satisfactoria este tipo de situaciones.

Para los casos de transportes que involucran mercancías peligrosas, regirán los procedimientos establecidos para ello siendo aconsejable establecer protocolos integrales, adaptados al tipo de operación, para amortiguar los riesgos asociados con incendios de baterías contenidas en los PED.

## Conclusiones

La presencia en cabina de dispositivos electrónicos personales ha introducido en aviación importantes desafíos al concepto de «ver y evitar». Estos dispositivos pueden ser de gran utilidad para las tareas previas e incluso durante el propio vuelo, pero se debe tomar conciencia de las distracciones físicas y psicológicas que su empleo puede conllevar para conseguir así minimizarlas.

Además, no debe olvidarse que los PED son elementos no incluidos en la certificación de tipo de la aeronave y antes de permitir un uso más amplio de ellos a bordo es conveniente llevar a cabo una evaluación de riesgos para garantizar que cualquier peligro identificado relativo a ellos se gestione adecuadamente.

## Bibliografía

- *National Transportation Safety Board. Accident report no. CEN17FA355.*
- *National Transportation Safety Board. Accident report no. CEN22FA331.*
- *National Transportation Safety Board. Accident report no. AAR-13-02. PB2013-104866. Notation 8479.*
- *Cable News Network. Pilot texting a factor in deadly copter crash. (Mike M. Ahlers; April 10, 2013).*
- *European Union Aviation Safety Agency. Safety Information Bulletin 2017-04R1: Safety Precautions Regarding the Transport by Air of Portable Electronic Devices containing Lithium Batteries carried by Passengers.*
- *National Transportation Safety Board. Most Wanted List of Transportation Safety Improvements, 2019–2020.*
- *European Aviation Safety Agency. Easy Access Rules for Air Operations; Revision 21, September 2023.*
- *Airbus Helicopters. Safety Promotion Note No. 3433-P-24. Lithium Battery Safety in Personal Electronic Devices (PED).*
- *Federal Aviation Administration. Supplement to Information for Operators: InFO-13010SUP. FAA Aid to Operators for the Expanded Use of Passenger PEDS.*
- *Federal Aviation Administration. Advisory Circular 91.21-1D. Use of Portable Electronic Devices Aboard Aircraft.*





# EJÉRCITO DE TIERRA

---

## LA FUERZA DE LOS VALORES

