

MEMORIAL DE ARTILLERÍA

Número 174/2 - Diciembre de 2018



La AAA en países del Mediterráneo. Israel

Estudio prospectivo:
potenciales municiones para la
artillería de campaña española

MEMORIAL DE ARTILLERÍA

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

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

*“Todos para
cada uno
y cada uno
para
los demás”*

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

TFNOS:
921413806/51/16
RPV:
8813806/51/16

memorial-artilleria@et.mde.es



EDITA:



ISSN: 2444-7595

NIPO: 083-15-194-1 (impresión bajo demanda)

NIPO: 083-15-195-7 (edición en línea)

DIRECTOR: coronel inspector de Artillería y Director de la Academia de Artillería.**CONSEJO DIRECTIVO:** general jefe del MACA y general jefe del MAAA.**CONSEJO DE REDACCIÓN:** coronel secretario del Arma; teniente coronel jefe de estudios; coronel jefe de la JADART; teniente coronel jefe del CAS; jefe del EM del MACA; jefe del EM del MAAA; suboficial mayor de la ACART, suboficial mayor del MACA y suboficial mayor del MAAA.**REDACCIÓN:** Secretaría del Arma.

Academia de Artillería. San Francisco, 25.

Apartado de Correos n.º 6. 40080 Segovia.

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

memorial-artilleria@et.mde.es**EDICIÓN GRÁFICA Y MAQUETACIÓN:**

Fco. Javier Argenta Fernández.

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

Los números editados se pueden consultar en formato electrónico en:

<https://publicaciones.defensa.gob.es/revistas.html>**App Revistas Defensa:** disponible en tiendaGoogle Play <http://play.google.com/store>

para dispositivos Android, y en App Store para

iPhones e iPads, <http://store.apple.com/es>

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

Página

24 Varios

24 La Asociación de artilleros españoles Conde de Gazola recupera la fecha olvidada de Alicante, el 4 de diciembre de 1248
Coronel D. Luis Ortiz de Loza

26 ¡Orgullosos de ser artilleros!
Comandante D. Javier de Benito Secades

28 Inspección del Arma de Artillería

28 Discurso Institucional del Arma de Artillería 2018
Coronel D. José María Martínez Ferrer

43 Instrucción y Empleo

43 La AAA en países del Mediterráneo. Israel
Capitán D. Julián David Alcázar López

54 Ejercicio de defensa antimisil
"Joint Project Optic Windmill" (JPOW)
Capitán D. Jesús López Cabello

61 Actividades del Mando de Defensa y Operaciones Aéreas (MDOA). Despliegue del MAAA en la operación Eagle Eye II/18 del MDOA
Comandante D. Miguel Carpintero Durán

67 Desmitificando la inteligencia artificial.
¿Cómo cambiará la defensa aérea?
Teniente D. Álvaro Carrasco Nogales

79 Capacidad de transporte de munición de un grupo de Artillería de Campaña en apoyo directo
Capitán D. Gonzalo de la Plaza Hervías

85 Técnica e investigación

85 Estudio prospectivo:
Potenciales municiones para la artillería de campaña española
Capitán D. Rubén Ruiz Benítez

95 Últimas mejoras en los simuladores Mistral de la Academia de Artillería
Subteniente D. César Javier Díaz Sanz
Subteniente D. Fernando Germán Picallo González

101 Evaluación e innovación en los despliegues de AAA
Teniente coronel D. Luis Algara Fuentes
Teniente coronel D. José Miguel Castillo Chamorro
D. Enrique Martín
D. Juan José Piñeiro

121 ¿Qué nuevo obús necesito?
Teniente coronel D. Severino E. Riesgo y García

133 El sistema de defensa antiaérea S-400
Teniente D. Vicente Pérez Sacalusa

143 Talos táctico en los nuevos conflictos
Teniente D. Daniel Palacios Pérez
Teniente D. Jesús Mesa López

149 Historia y tradiciones artilleras

149 La operación Fuerza Aliada y las defensas antiaéreas serbias
Subteniente D. José León Fernández

3 Personaje Ilustre

18 Noticias del Arma

20 Noticias de la Academia

22 ¿Sabías que...?

153 Decía el Memorial hace 100 años

157 Nuestras Promociones

158 jefes y Suboficiales Mayores de las Unidades de Artillería

160 Abstract

Nueva **App**

Revistas de Defensa

Nuestro fondo editorial ahora en formato electrónico para dispositivos Apple y Android



La aplicación, **REVISTAS DEFENSA**, es una herramienta pensada para proporcionar un fácil acceso a la información de las publicaciones periódicas editadas por el Ministerio de Defensa, de una manera dinámica y amena. Los contenidos se pueden visualizar "on line" o en PDF, así mismo se pueden descargar los distintos números: Todo ello de una forma ágil, sencilla e intuitiva.

La app **REVISTAS DEFENSA** es gratuita y ya está disponible en las tiendas Google Play y en App Store.



Nueva **WEB**

Catálogo de Publicaciones de Defensa

Nuestro Catálogo de Publicaciones de Defensa, ahora a su disposición con más de mil títulos

<http://publicaciones.defensa.gov.es/>

La nueva página web del **Catálogo de Publicaciones de Defensa** pone a disposición de los usuarios la información acerca del amplio catálogo que compone el fondo editorial del Ministerio de Defensa. Publicaciones en diversos formatos y soportes, y difusión de toda la información y actividad que se genera en el Departamento.

Incluye un fondo editorial de libros con más de mil títulos, agrupados en varias colecciones, que abarcan la gran variedad de materias: disciplinas científicas, técnicas, históricas o aquellas referidas al patrimonio mueble e inmueble custodiado por el Ministerio de Defensa.

LIBROS

El Ministerio de Defensa edita una serie de publicaciones periódicas. Se dirigen tanto al conjunto de la sociedad, como a los propios integrantes de las Fuerzas Armadas. Asimismo se publican otro grupo de revistas con una larga trayectoria y calidad: como la historia, el derecho o la medicina.

REVISTAS

Una gran variedad de productos de información geográfica en papel y nuevos soportes informáticos, que están también a disposición de todo aquel que desee adquirirlos. Así mismo existe un atractivo fondo compuesto por más de trescientas reproducciones de láminas y de cartografía histórica.

CARTOGRAFÍA Y LÁMINAS

Personaje Ilustre

Atilano: soy leyenda

Por D. Severino Enrique Riesgo y García, teniente coronel de Artillería

De las historias que cuentan los defensores de la ciudad de Teruel se ha creado una leyenda que relata que era tal el acierto de los fuegos de la artillería republicana que no dejaba tranquilos a los sitiados. En este artículo se intenta descubrir al autor de esos disparos que tanto pesar supuso a los defensores de Teruel.

Encontrado el autor de estas hazañas, descubrimos un hombre que deja su casa en un pueblo de la provincia de Pontevedra para incorporarse como soldado al ejército de su país, a partir de aquí, son los acontecimientos de la historia de España de principios de siglo xx que hace que su vida se vaya transformando. Así le acompañaremos en la guerra de Marruecos, en la Guerra Civil y, definitivamente, hacia la soledad del exilio donde encontró la muerte.

EL COMIENZO DE UNA LEYENDA

Existe una historia, una historia ya extendida, que de tan extendida se ha convertido en algo legendario, ha pasado a ser leyenda. Una leyenda que pasa de unos a otros y que ya nadie duda que pasó como lo cuentan, aunque en realidad no se sabe a ciencia cierta si pasó como la relatan.

Comenzó el asedio republicano sobre la ciudad de Teruel en los primeros días de la Guerra Civil, las líneas nacionales estaban asentadas alrededor de la ciudad impidiendo el avance de las columnas republicanas y, cuenta la leyenda, que entre los que asediaban había un capitán de artillería tan diestro en las técnicas del tiro que fue capaz incluso de apuntar a la fuente del torico situada en el centro de Teruel y destruirla. Esta historia está acompañada de una copla que dice: “En el cielo manda Dios, en la tierra los cristia-



Figura 1. CAC Llorens en 1926. Foto Academia de Artillería

nos, y en el frente de Corbalán, los cojones de Atilano”.

En el libro *Memorias de un artillero* de José Carrasco Canales se engrandece la leyenda; estas memorias fueron escritas por un artillero, movilizado en marzo de 1937, que comenzó la guerra en la guarnición de Calatayud en el Regimiento de Artillería Ligera nº 10 (RAL nº 10), se incorporó en el verano del 37 al Parque de Artillería de Teruel, combatió en el puerto Escandón, defendió Teruel desde el seminario y acabó saliendo de la ciudad camino del penal..., es decir, una fuente de primer orden. En sus memorias¹ podemos leer:

(1) Carrasco Canales, José: *Memorias de un artillero*. Editor G. Del Toro, 1973, pp. 48-49.

“Desde nuestra llegada al parque de artillería de Teruel sabíamos que en el frente que controlaban los republicanos en el puerto de Escandón estaba operando un capitán de artillería llamado Atilano y que gozaba de un cierto prestigio por el acierto en sus objetivos.

De este hombre se contaba en Teruel verdaderas proezas alcanzadas con los exactos disparos de su artillería.

Creo que algo habría de cierto en la fama adquirida por el capitán Atilano, y buena prueba de ello la tuve unos dos meses después [en noviembre de 1937] de estos castigos artilleros, al haber sido herido vi la estatua del Torico que hay en la plaza principal de la ciudad turolense, la que presentaba un cañonazo en su base y otro casi en el mismo centro.”

Incluso más adelante vuelve a comentar²:

“Los cañonazos de Atilano no la habían respetado [la fuente del Torico]...Esto se comentaba por todo Teruel y así lo comentaban los mismos vecinos. Yo, como no lo vi, solo transcribo sus manifestaciones.”

En el libro “Héroes o traidores” de Lloréns Casani, documentado en su mayor parte del diario de operaciones de la 1ª batería del RAL n.º 10, al mando del capitán de artillería don Fernando Lloréns Pérez Casariego (Figura 1) y que desde agosto de 1936 defendió Teruel, para engrandecer aún más la leyenda, se puede leer:

“En ocasiones los certeros disparos de la batería de Atilano, comenta el capitán Lloréns, conseguían sus objetivos...Como artillero reconozco que sus disparos estaban muy bien calculados...”³

Si nos damos una vuelta por la red, podemos comprobar lo extendido que está entre los blogueros esta historia de Atilano y su artillería, podemos leer, por ejemplo, en la página denominada “los cojones de Atilano”⁴ o “historiagon.com”⁵ la leyenda de la artillería republicana que, para demostrar su pericia, según cuenta el mito, disparó desde la

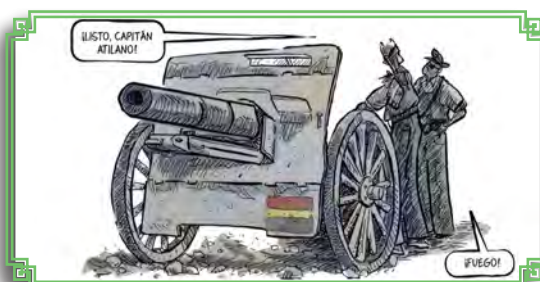


Figura 2. Cómic Dr. Uriel, obra de Sento. Cortesía de Sento, autor del cómic

lejanía a la columna que sostiene el torico turolense.

También podemos encontrar alusiones en las novelas sobre la Guerra Civil como “La fiel infantería” de Rafael García Serrano donde escribe este pasaje⁶:

“Atilano era el 12,40 ruso. Por lo general utilizaba a esas horas un aburrido tiro de hostigamiento. Pero aquello iba en serio. Seguía Atilano —el cabrón de Atilano— atizando en las ruinas, escarbando en las miserias.”

De este mismo autor en su libro “Diccionario para un macuto”⁷ abre el diccionario con la palabra Atilano que define:

“Cada vez que se nombraba a Atilano se hacía una referencia —por cierto, nada sutil— a su mujer, a su madre o a sus propias y nefandas costumbres. Atilano es el gran coco de la batalla de Teruel —frío aparte—, y hay diversas opiniones sobre su origen. Ricardo Fernández de la Reguera, el gran novelista, dice en Cuerpo a tierra, al hablar de la lucha en torno a Teruel: «Sonaba el nombre del comandante Morato y se pronunciaba con deje casi supersticioso el del capitán Atilano, un artillero enemigo, cuya ubicuidad parecía prodigiosa —si se hubiera de creer a los soldados—, pues sele endilgaba el mando de todas y cada una de las baterías del frente. Apenas estallaba un proyectil en cualesquiera de las innumerables posiciones, los soldados exclamaban: «¡Ya está ahí el m... de Atilano!»”.

La leyenda es tan auténtica que ya ha saltado al mundo de los cómics, y podemos ver al capitán Atilano apuntando y disparando las piezas de su batería en las viñetas de la novela gráfica Dr. Uriel⁸ durante la batalla de Belchite (Figura 2).

(2) Carrasco Canales, José: op.cit., pág. 69.

(3) Lloréns Casani, Milagro y Fernando: Héroes o traidores Héroes o traidores. Teruel, la verdad se abre camino. Ediciones Llorens. Distribuciones J. Martínez. (Linares) Jaén, pág. 174.

(4) <http://cesmaragon.blogspot.com.es/2011/11/los-cojones-de-atilano.html#1/2011/11/los-cojones-de-atilano.html> (accedido 30 de noviembre de 2017).

(5) <https://historiaragon.com/2017/01/08/la-batalla-de-teruel/> (accedido 30 de noviembre de 2017).

(6) García Serrano, Rafael: La fiel infantería. Editorial Planeta. 1980. Barcelona. pp. 181-182.

(7) García Serrano, Rafael: Diccionario para un macuto. Editorial Planeta. Barcelona. 1979. 2ª edición. pp. 29-30.

(8) Sento Llobell: Dr. Uriel. Ediciones Astiberri, 2017, pág. 202.

El procedimiento del tiro de la época implicaba que el fuego lo dirigiera personalmente el capitán de la batería, mandando apuntar las piezas según sus propios cálculos y después realizar las correcciones necesarias para llevar los disparos al objetivo. Teniendo en cuenta las técnicas del tiro y la historia, muchas veces repetida, del capitán Atilano, ya convertida en leyenda, podemos ciertamente pensar que realmente hubo un capitán de artillería que al frente de su batería y, a costa de sus eficaces disparos, podría afirmar: esa leyenda soy yo, yo soy la leyenda. Una leyenda así merece saberse quien realmente fue su protagonista, si es que realmente existió ese capitán Atilano.

Para empezar, veamos si realmente la artillería republicana batió por el fuego la fuente del Torico. Podemos comprobar hoy en día por una foto realizada por el fotógrafo Alfonso Sánchez Portela el 24 de diciembre de 1937 (Figura 3)⁹, cuando la ciudad de Teruel ya estaba en manos republicanas, que la fuente del Torico, emblema aún de la Ciudad, estaba apuntalada.

El apuntalamiento se debe, sin duda, a lo que revela una imagen más cercana tomada el 22 de febrero de 1938 (Figura 4), con la ciudad de Teruel en manos definitivamente de los nacionales, se puede ver los impactos de los que hace mención José Carrasco en la base de la fuente (se aprecia el impacto a la derecha de la base, según está tomada la fotografía, figura 4).

Así que, efectivamente, la artillería republicana batió por el fuego la fuente del Torico. Teruel fue golpeada, una y otra vez, por el fuego artillero y por las bombas de aviación, pero un impacto como el de la figura 4, por su situación, solo puede ser debido a los impactos de la artillería. Pero este impacto solo fue producido de una forma fortuita, la artillería republicana no tenía como objetivo la fuente, si no el hostigamiento de la ciudad; los procedimientos de tiro de la época requerían visión directa sobre los objetivos a batir y la fuente, rodeada de edificios más altos que ella, quedaba oculta a la vista desde los alrededores de la ciudad donde estaban asentadas las baterías republicanas.



Figura 3. Plaza del torico (Teruel), 24 de diciembre de 1937. Foto Alfonso Sánchez Portela

El historiador Wifredo Rincón García nos presenta el estado de la plaza del Torico¹⁰ en esos tiempos de guerra:

El 19 de diciembre fue el último día que la población pudo circular libremente por el interior de la ciudad y poco a poco, la artillería y la aviación republicanas, con sus bombardeos, fueron cegando las estrechas calles de la ciudad que se hacían intransitables. La plaza del Torico presentaba dos de sus edificios arruinados y la calle de los Amantes parecía un vertedero de cascotes pues prácticamente todas sus casas habían sufrido los efectos de las explosiones.

El 22 de diciembre la 40 división del ejército republicano llegó a la plaza del Torico ...

Eduardo Fuembuena, el mismo día 23 de enero [1938], escribía también en Heraldo de Aragón: "No hay torre que no haya sido mordida ni casa indemne, sobrecoge el ánimo contemplar las ruinas del Seminario, del Banco de España, las del convento de Santa Clara. Y todo Teruel es un puro montón de escombros. La plaza del Torico, salvo los números 22 y 24, y la de Ferran, está en pie, aunque los interiores de las casas estén totalmente destrozados. El sector de las Cuatro Esquinas presenta escombros en la calle de 2 y 3 metros... el sector comprendido entre la Catedral, el convento de Santa Clara y el Seminario se nos presenta como una gigantesca montaña de escombros".

(9) Alfonso Portela llegó a la plaza del Torico dentro del blindado que se ve en la foto. Todavía se seguía combatiendo en el seminario y en el Banco de España que estaban a unos pocos metros por las calles del fondo de la foto.

(10) Rincón García, Wifredo: "Teruel 1938. Destrucción del patrimonio y aportaciones documentales", en Jornadas de Historia del Arte, Imagen y Patrimonio Artístico. Instituto de Historia. Centro de Ciencias Humanas y sociales, CSIC. Jornadas Internacionales de Historia del Arte. Arte en tiempos de guerra. Madrid, 11-14 de noviembre de 2008. pág. 512 y siguientes.

En cuanto al Torico mismo, José Carrasco en sus memorias¹¹ cuenta “vimos el pedestal del Torico que seguía haciendo esfuerzos de no caer gracias a los puntales de madera que le habían colocado. De todos modos nos causó asombro y alegría el ver al torico en su cúspide,...”, esto ocurría en la mañana del día 8 de enero de 1938, una vez conquistado el seminario por las fuerzas republicanas, último reducto donde combatió el artillero Carrasco.

Y, según el testimonio directo del capitán Lloréns:

[Alfárez] Eugenio Azcárraga fue quien retiró de la plaza de Teruel, el famoso torico, símbolo de la ciudad, que escondió para evitar su destrucción.

Definitivamente el Torico acabó ileso, excepción hecha de un impacto directo que tiene en su base sobre una orientación norte. Afortunadamente, esta pequeña estatua sigue presidiendo cada julio desde su alta tribuna las fiestas del Ángel en Teruel.

Nos centramos ahora en la copla “En el cielo manda Dios, en la tierra los cristianos, y en el frente de Corbalán, los cojones de Atilano” hemos consultado al experto en canciones de la Guerra Civil Sr. D. Antonio Lillo Parra destinado en el Instituto de Historia y Cultura Militar (IHCM), se inclina a pensar que es una leyenda sin fundamento ya que en el flamenco hay cientos de bulerías con el inicio de esa letra fundamentalmente interpretada por los gitanos.

Vemos, pues, que no hay coplas que a modo de canción épica ensalce las hazañas de Atilano y que los impactos sobre la fuente del Torico fueron realizados de forma fortuita, en definitiva, los adornos con los que se engalana la leyenda no existieron, la leyenda solo es leyenda. Sin embargo, los hechos históricos alrededor de la leyenda sí que se vivieron, solo hace falta acercarse a las memorias de algunos de los que allí combatieron para confirmarlo.

Así, podemos leer en el libro¹² *Héroes o traidores*:

“En ocasiones los certeros disparos de la batería de Atilano, comentaba el capitán Lloréns, conseguían sus objetivos, pero otras como era de esperar pasaban de largo, circunstancia que siempre nos agradaba. Como artillero, reconozco que sus disparos estaban



Figura 4. Plaza del Torico (Teruel) el 22 de febrero de 1938. Foto Biblioteca Virtual del Patrimonio Bibliográfico del Ministerio de Defensa

muy bien calculados, y en ocasiones nos corregíamos el tiro, aunque como comprenderán, las coordenadas que les pasábamos siempre eran defectuosas”.

Y sin olvidar las historias ya contadas del artillero Carrasco (notas al pie 2 y 3), es insistente el tema de la batería de Atilano en la artillería republicana y su precisión, así que tendremos que escuchar a aquellos mártires defensores del mango de la sartén encontrando al causante de sus sufrimientos que, a la par, admiración. Tendremos que encontrar al capitán Atilano.

LA BÚSQUEDA DE UN ARTILLERO

Llegados a este punto, vemos como están las cosas: en cuanto a la artillería, en julio de 1936, la zona republicana poseía¹³ 2 de los 4 Regimientos de Costa [Cartagena, y Mahón], 2 de los 4 Regimientos de Artillería Pesada [Gerona y San Sebastián], 6 de los 16 Regimientos de Artillería Ligera [Getafe, Vicálvaro, Valencia, Murcia, Barcelona y Mataró]. Además, se puede contar con los 2 Regimientos de Montaña de Barcelona y Vitoria, el Regimiento de Artillería a Caballo de Carabanchel, el Grupo de Artillería de Montaña de Oviedo y el Grupo de Artillería Antiaérea de Madrid.

(11) Carrasco Canales, José: *op.cit.*, pág. 141.

(12) Lloréns Casani, Milagro y Fernando: *op.cit.*, pág. 174.

(13) Alpert, Michael: *El Ejército Popular de la República 1936-1939*. Editorial Crítica, 2007, pág. 51.

Tenemos, pues, que encontrar un oficial de artillería destinado al inicio de conflicto en la zona republicana y, precisamente, en alguna de las unidades que desde el comienzo de la guerra pudiera desplazarse desde su lugar de guarnición hasta Teruel, así que entre las unidades detalladas habrá que descartar las de guarnición en Oviedo, San Sebastián y Vitoria y, obviamente, los Regimientos de Costa de Cartagena y Mahón, así que, nos queda solamente las unidades de la zona centro-levante: El Regimiento de Artillería Pesada de Gerona, los 6 Regimientos de Artillería Ligera (1º de Getafe, 2º de Vicálvaro, 5º de Valencia, 6º de Murcia, 7º de Barcelona y 8º Mataró), el Regimiento de Artillería de Montaña de Barcelona y el Regimiento de Artillería a Caballo de Carabanchel (Figura 5).

Y por, supuesto, el nombre del oficial al mando de la batería debe ser Atilano.

Componían el arma de artillería 7.064 hombres¹⁴ al comienzo de la guerra, encontrar entre todos ellos al capitán Atilano es un objetivo difícil de alcanzar y atorado en esta disyuntiva, y siendo poco corriente este nombre, consulté las bases de datos que tiene la Academia de Artillería sobre sus egresados y, con el nombre de Atilano, tenemos:

- Atilano Fernández egresado en 1778.
- Atilano Fernández Huerta en 1864.
- Atilano Varona Maestro en noviembre de 1899.
- Atilano Fernández Pérez en julio de 1905.
- Atilano Sierra Suárez en enero de 1923.

En el año 1936 el único que aún podría estar en activo, siendo capitán, es Atilano Sierra Suárez (Figura 6) y, por lo tanto, ser el sujeto de la leyenda; en el Archivo General Militar de Segovia se custodia su hoja de servicios que, junto con otros documentos, podemos componer una breve historia para saber si realmente era nuestro “capitán Atilano”.

Nació en Castelanes de Covelo (Pontevedra) el 9 de agosto de 1892, hijo de Domingo Sierra González, profesor de escuela, y de Rosa Suarez Rodríguez, casado con doña Cecilia García Femenia en Valencia en el año 1926, tuvo dos hijas Celia y Beatriz. Ingresó en el Ejército como soldado en el Regimiento de Infantería Murcia nº 37 de guarnición en Pontevedra en el año 1913, durante 1915 intentó el ingreso en la Academia de Infan-



Figura 5. Unidades artilleras de campaña en manos republicanas, en el centro-levante, al inicio de la Guerra Civil. Mapa del autor

tería¹⁵ y Artillería¹⁶, sin lograrlo, para definitivamente ingresar en la Academia de Artillería en el mes de mayo 1916¹⁷.

No tiene un expediente académico excesivamente brillante ya que ingresó, como hemos dicho, en el curso de 1916 con una nota de 255 puntos obtenida en la convocatoria¹⁸ de 1915 y fue promovido a teniente en enero de 1923.

Por comparar, su primeraco Manuel Goicoechea Fernández ingresó en la convocatoria de 1918 con una puntuación de 265,8 siendo promovido a teniente en diciembre de 1922 empleando en hacer su carrera 4 años y un cuatrimestre que era el tiempo que duraban los planes de estudio de esa época (en diciembre de 1937 formó parte del Consejo Nacional de Industrias de la Guerra acabando como ingeniero industrial exiliado en México)¹⁹. El Cadete Atilano Sierra invirtió 2 años y 1 mes más que el primero de su promoción.

(15) Diario ABC de 5 de julio de 1914, 1º edición, p. 15 y diario ABC de 10 de julio de 1915, 1º edición, pág. 19.

(16) Diario ABC de 29 de julio de 1915, 1º edición, pág. 15.

(17) Según la RO de 27 de abril de 1916 (DO nº 97): “Se concede el ingreso en las Academias militares a los aspirantes que en la convocatoria de 1915 aprobaron la totalidad de los ejercicios en la misma Academia y figuran en la relación que al final se inserta”. Relación en la que figura Atilano Sierra Suárez.

(18) El examen de ingreso constaba de 5 ejercicios: gimnasia y gramática castellana, francés y dibujo, geografía, historia de España e historia universal, aritmética y álgebra oral y escrito y, el último ejercicio, constaba de geometría y trigonometría oral y escrito. Una vez aprobado un ejercicio te guardaban la nota para convocatorias sucesivas.

(19) Lusa Monforte, Guillermo: “Los tres directores de la escuela durante la guerra (1936-1939)” en Documentos de la escuela de ingenieros industriales de Barcelona, núm. 23, pág. 41.

(14) Alpert, Michael: *op.cit.*, pág. 54.

Como hemos dicho, salió teniente de artillería en enero de 1923, con antigüedad de 9 de diciembre de 1922, perteneciendo a la 210 promoción del Real Colegio de Artillería, cumplidos ya los 30 años de edad, por lo que como vemos tenía casi 45 años cuando se inició el asedio a Teruel. Su primer destino como teniente fue en la Comandancia de Ceuta²⁰ con carácter voluntario, debiéndose incorporar con urgencia, por lo que solo en 5 días, el 1 de febrero, hacía su incorporación en la plaza africana.

El mismo 16 de febrero ya estaba sirviendo en la posición de Gueldet (Gomara) al mando de una batería de campaña, hizo su bautismo de fuego entrando en acción contra el enemigo el 16 del mes de marzo, siendo relevado a finales del mes de julio²¹.

Ya en enero de 1924 volvió a incorporarse a las operaciones, a la posición de M' Ter que era la posición más avanzada en la región de Gomara²², en esta peligrosa posición tuvo que repeler de forma casi constante a un enemigo que le atacaba de día y de noche, teniendo que ser evacuado por las lesiones sufridas en sus oídos producidas por el estampido del constante cañoneo.

El comportamiento de este teniente de artillería fue merecedor del mayor elogio de sus superiores, como podemos ver en su hoja de servicios:

“Como único oficial de artillería que se encontraba en la posición de M' Ter, durante los días 16 al 24 de febrero último (1924) y al mando de 2 baterías que artillaban la citada posición y la avanzadilla de San José, se distinguió excepcionalmente al repeler los ataques del enemigo a la posición, dando ejemplo

(20) DO del Ministerio de la Guerra n.º 20 de 27 de enero de 1923, pág. 295.

(21) Hay una frase, que si se lee deprisa podría pasar desapercibida, en la hoja de servicios del teniente Sierra “sostuvo fuego de cañón con el enemigo, protegiendo en colaboración con la escuadrilla de aeroplanos”. Ya en esos primigenios años de la aviación, la artillería señalaba los objetivos que debían de batirse con la aviación al igual que hacen hoy nuestros JTAC (Joint terminal attack controller) lo que demuestra la capacidad técnica y de innovación del arma de artillería.

(22) Ovilo, Enrique: “Resumen de un diario de operaciones. Marzo-abril”, en Revista de Tropas Coloniales, n.º 5, mayo de 1924, pág. 27. “M' Ter. — Sector donde el enemigo fijó sus miradas, con fin político o por azar las primeras veces, y donde puso su amor propio, al ver que ante la bravura de sus defensores se estrellaban sus esfuerzos. Ni un solo día dejó de pretender adueñarse de lo que creyera más fácil y de lo que las fuerzas a quienes estaba confiado, hicieran con su ejemplar decisión, una verdadera fortaleza. Aliados con los elementos, los rebeldes debieran haber tenido más éxito en sus propósitos, si cuantos defendieron M' Ter hubiesen cejado un solo momento.”



Figura 6. CAC Atilano Sierra en 1922.
Foto Academia de Artillería

de gran resistencia física y serenidad, ejemplo imitado por el personal a sus órdenes.- Durante dichos días recorría constantemente el peligroso camino entre la avanzadilla y la posición sin tener en cuenta otra cosa que el mejor funcionamiento de ambas y estuvo de servicio permanente tanto de día como de noche. —Recibido por un carro de municiones un impacto directo de cañón que lo destrozó continuó la batería haciendo fuego sin interrupción a pesar del gran peligro que en la misma se corría.— Tan evidente era el riesgo que el oficial corría, que por el jefe de la posición se encargó a otro oficial de ingenieros se impusiera en el mando de la Batería por creer que sería baja de un momento a otro.— Atacado por un fuerte catarro gripal y con fiebre de cuarenta y medio grados siguió en su puesto a pesar de los consejos del Médico.— Con su proceder comunicó un alto espíritu a la tropa a sus órdenes”.

Por todo ello, desde entonces, en su hoja de servicios se puede leer: Valor... Acreditado.

En estas condiciones, solo necesitó de 6 meses para que le concedieran, en septiembre de 1924, la Medalla Militar de Marruecos con pasador de Tetuán por haber participado en hechos de Armas de verdadera importancia²³.

(23) Le fue de aplicación el punto 2 del artículo 4º del Real Decreto de 29 de junio de 1915.

A finales de octubre de 1924 desplegó con su batería en R'agaia participando en diversos combates en Fondak, Kudia-Menar, Xeyera... hasta que, en mayo de 1925, después de 2 años largos de brillantes servicios en campaña, fue pasaportado para ocupar su nuevo destino²⁴ en el Regimiento de Artillería Ligera nº 6 (Paterna²⁵, Valencia), volviendo a cambiar destino²⁶ al final de 1926, al Regimiento de Artillería Ligera nº 5 (RAL nº5) situado en el valenciano cuartel de la Ciudadela en el centro de la ciudad (Figura 7).

Durante su periodo en África ganó 2 Medallas Militares con Distintivo Rojo una²⁷ por los servicios distinguidos que prestó y méritos que contrajo durante las operaciones realizadas en el protectorado de Marruecos desde el 1 de febrero hasta el 31 de julio de 1924, correspondiente al noveno periodo de campaña y la segunda²⁸ por los méritos que contrajo y servicios que prestó en las operaciones activas de campaña en nuestra zona de protectorado de África durante el lapso de tiempo que va desde el 1º de agosto de 1924 a 1º de octubre de 1925.

Ostentaba el empleo de teniente destinado en el RAL nº 6 de Paterna cuando se produce la 3ª disolución del Cuerpo de Artillería en septiembre de 1926²⁹, reincorporando solo dos meses más tarde cuando el Real Decreto de 17 de noviembre de 1926 (DO nº 260) concede el reingreso a los jefes y oficiales de la escala Activa del Arma de Artillería. Impresiona leer en las vicisitudes de su hoja de servicios del año 1926: "queda suspendido de empleo y sueldo" ¡menos mal que sabemos las causas!

Pero este teniente, no solo brilla en campaña, sino que, también brilla en el servicio de guarnición, así por RO de 6 de julio de 1928 se dispone se haga constar en la sala de oficiales al capitán Sierra como premio a su persona y estímulo a los jefes y oficiales del 5º y 6º Re-



Figura 7. Cuartel del Quinto Regimiento de Artillería (Valencia)

gimiento de Artillería por su actuación en la instrucción de su batería durante el año 1927.

En febrero de 1928 asciende a capitán (RO de 8 de marzo de 1928, DO nº55) quedando disponible y siendo posteriormente destinado con carácter forzoso al Regimiento de Artillería Ligera nº 10 en Barbastro (RO. de 26 de junio de 1928, DO nº 141).

En Barbastro vuelve a sufrir una nueva disolución del Cuerpo de Artillería, la cuarta, pero esta vez la historia coge al capitán Sierra más cerca, ya que su Regimiento está implicado³⁰ en la trama contra la Dictadura del general Primo de Rivera. Las unidades implicadas eran, sobre todas, artilleras (Barcelona, Barbastro, Ciudad Real, Huesca, Logroño, Medina del Campo, Murcia, Pontevedra, San Sebastián, Valencia, Valladolid y Vitoria).

Así, en febrero de 1929 el capitán Atilano Sierra es expulsado del ejército corriendo la misma suerte que el resto de jefes y oficiales de la escala activa del arma de artillería. No hay hoja de servicios de ese año. Pero un año después en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 5º del Real Decreto-ley de la Presidencia del Consejo de Ministros de 5 de febrero de 1930, se dispone vuelvan a formar parte de la escala activa del Arma de Artillería los jefes y oficiales de la misma entre los que figura el capitán D. Atilano Sierra Suárez³¹ quedando en excedencia forzosa para posteriormente ser destinado a Tenerife y no es hasta 1931, ya instaurada la República, cuando vuelve a ser destinado

(24) DO nº 92, RO de 24 de abril de 1925.

(25) Cuando se habla del RAL nº 6 siempre se sitúa en Murcia, sin embargo, en la hoja de servicios de Atilano Sierra aún se localizaba en Paterna (Valencia). Por RD. de 6 de marzo de 1918 el ministro La Cierva presentó la "Ley de Bases para la reorganización del Ejército" que supuso la transformación del Regimiento Artillería Montado nº 11 en el Regimiento de Artillería Ligera nº 6, trasladándose al Campamento de Paterna (Valencia). En ese mismo Decreto se creó el RAL nº 5.

(26) DO nº 280 de 12 de diciembre de 1926.

(27) DO nº 178 de 12 de agosto de 1926.

(28) DO nº 11 de 15 de enero de 1927. Hay una errata en el listado de concesión de la OC y aparece Atilano Lena Suárez.

(29) DO nº 198 de 5 de septiembre de 1926.

(30) Oña Fernández, Juan José: "Tensión en Capitanía: los sucesos de Valencia de 1929", en Revista de Historia Militar, nº 103, 2008, pág. 170.

(31) Diario La Correspondencia Militar de 9 de febrero de 1930.

al RAL n° 5³² (OC. de 13 de junio de 1931, DO n° 130).

Su hoja de servicios acaba en diciembre de 1934, como capitán destinado en el RAL n°5 al mando de la 1ª Batería, no sin antes poder dejar de leer la opinión de su coronel que de puño y letra dejó escrita:

“Está especializado en procedimientos militares. Es apto para todos los destinos de su empleo, inteligente y celoso de sus deberes militares. Firma el coronel Vicente Fornal Bort”

Dos medallas militares con distintivo rojo, 1 medalla de África, el valor reconocido, dos años y medio de campaña que le dan una gran experiencia en las técnicas del tiro, capitán de artillería de nombre Atilano y en julio de 1936 destinado en el RAL n° 5 de Valencia, que es uno de los regimientos posibles en los que podría estar destinado el buscado capitán Atilano, con estos datos parece que sí, que es más que probable que los “cojones de Atilano” sean algo más que una leyenda.

EL PERSONAJE EN LOS LIBROS

En efecto, las pruebas apuntan a que el capitán Atilano Sierra, destinado en el RAL n° 5 con guarnición en Valencia, participara activamente durante los meses de asedio a la ciudad de Teruel, anteriores al asalto final de la ciudad en diciembre de 1937, es decir, entre agosto de 1936 y diciembre de 1937. La leyenda del artillero “Atilano” debió empezar a forjarse durante esos meses de 1936.

Este hecho lo refrenda Ramón Salas³³ de soslayo en una nota a pie de página: “...y también el capitán Atilano Sierra Suárez, que prestó su nombre a todos los cañones del frente de Teruel, con gran asombro del admirado García Serrano que, en su diccionario para un macuto, se pregunta intrigado a qué se debería el que todos los cañones que disparaban en el frente de Teruel fueran para los soldados nacionales el Atilano. La respuesta es ésta, aunque el homenaje resulta excesivo. Sierra tuvo un historial intrascendente.

Vemos que Salas, único autor que pone apellido a Atilano, aunque confirma nuestras suposiciones, lo hace una forma algo despec-

tiva, sin aportar hechos o documentación que sustenten sus afirmaciones.

Están ampliamente documentadas las acciones artilleras sobre la ciudad de Teruel durante el tiempo que transcurrió entre agosto de 1936 y diciembre de 1937. El general Muñoz Castellanos, primer comandante militar de la plaza, apuntaba: “Desde aquellos primeros días [agosto de 1936], Teruel fue la ciudad mártir que aguantó el cañoneo constante de la artillería enemiga...”³⁴

Efectivamente, si hacemos una lectura al libro³⁵ “Héroes o traidores” podemos comprobar que casi a diario la artillería republicana batía diferentes objetivos desde el mes de agosto de 1936:

“...momento [mañana del 26 de agosto de 1936] que aprovechó la batería enemiga, desde un emplazamiento que no nos era visible, para abrir fuego sobre nuestras posiciones tratando de cubrir el avance de sus tropas”.³⁶

“...A las 16.00 horas del día 30 [de agosto] una de las baterías enemigas abrió de nuevo fuego contra nuestras posiciones, que, al no alcanzar los objetivos, no fue respondida por nuestra parte...”³⁷

“A las 2.45 [18 de septiembre], la batería enemiga que había cambiado de emplazamiento, realizó 16 disparos en cuatro cargas de batería que alcanzaron nuestras posiciones...”³⁸

También tenemos los trabajos del coronel Martínez Bande que nos informa que se crearon dos columnas (procedentes de Valencia para asediar Teruel y que más tarde³⁹, en el mes de octubre de 1936, fueron 4 las columnas que asediaron Teruel con 1 batería cada una, dos de ellas procedentes de Valencia.

En este momento, sin lugar a dudas, podríamos afirmar que el capitán de artillería Atilano Sierra Suárez es el objeto de la leyenda, pero...no podemos obviar los partes vía radio que mantenían los defensores de Teruel con el cuartel general de la 52ª división de la que dependía, así podemos leer en el libro de Lloréns:

(34) Lloréns Casani, Milagros y Fernando: *op.cit.*, pp. 48-49.

(35) Lloréns Casani, Milagros y Fernando: *op.cit.*, pp. 67-92.

(36) Lloréns Casani, Milagros y Fernando: *op.cit.*, pág. 57.

(37) Lloréns Casani, Milagros y Fernando: *op.cit.*, pág. 58.

(38) Lloréns Casani, Milagros y Fernando: *op.cit.*, pág. 60.

(39) Martínez Bande, José Manuel: *La invasión de Aragón y el desembarco de Mallorca. Monografías de la guerra de España. Número 5. Librería editorial San Martín, Madrid, 1970, pág. 102.*

(32) Constaba de 3 Grupos con 3 baterías a 4 cañones Scheneider de 75/28 con un alcance entre 8,5 km y 10 km, dependiendo de la munición empleada.

(33) Salas Larrazábal, Ramón: *Historia del Ejército Popular de la República. Editorial La esfera de los libros, Madrid, 2006, tomo I, pág. 852.*

“Todavía ese mismo día por la mañana [23 de diciembre de 1937], se pudo mantener desde la comandancia, la siguiente conversación por radio con la 52 división:

Teruel: “Seguimos bien. Espíritu formidable-Hoy Atilano (artillería enemiga) estuvo muy pesado, pero no hubo consecuencias-Dime si hay buenas noticias para nosotros-continuamos donde estaba la línea esta mañana-Dime si hoy ha bajado mucho”.⁴⁰

O, más adelante:

“A las 14.00 horas [24 de diciembre de 1937], se mantenía por radio, la siguiente conversación entre Teruel y la 52º División:

Teruel. - Todo sigue igual. Ya vemos están en el ayuntamiento y tomado varias casas. Atilano (Artillería) estuvo hoy más tranquilo...⁴¹”

Parece, pues, en este punto que cuando hablamos de Atilano hablamos en general de la artillería republicana; Atilano era, en el lenguaje convenido en las transmisiones entre Teruel y su cuartel general, la artillería enemiga.

Pero también es posible que de algún modo los defensores de Teruel recibieran noticias que enfrente tuvieran una artillería mandada por Atilano asimilando, de esta forma, artillería con Atilano. Ciertamente esto es posible ya que desde la zona republicana desertaron a zona nacional diferentes combatientes como se puede leer en varios pasajes del libro de Lloréns:

“Muchas de las informaciones recibidas, en ocasiones, nos eran proporcionadas por evadidos, que se pasaban de la zona republicana a nuestras filas”.⁴²

O de Martínez Bande:

“Acto seguido se pasaron a las fuerzas nacionales que defendían los accesos a Teruel por aquella carretera.

La expedición de Bujanda terminó así, convirtiéndose en un poderoso refuerzo para la escasa guarnición de dicha plaza.”⁴³

Por otra parte, en el tiempo que se producía el asedio a la ciudad de Teruel, en otro lugar de España también se estaba desarrollando un asedio, el asedio al Alcázar de Toledo. Entre sus 1028 defensores destacamos a 4 tenientes de artillería: don Eduardo Gómez Zarranz, del décimo Regimiento Ligero de Ca-

latayud, que una vez liberado se incorporó a su Unidad en el sitio de Teruel, y los tenientes destinados⁴⁴ en el quinto Regimiento Ligero de Valencia don Joaquín Beltrán Nos, don Luis Catalán de Ocón-Arcauda y don Andrés Asensi Álvarez-Arenas que era el regimiento del capitán Atilano Sierra. No solo eran tenientes de artillería, sino que además eran amigos y compañeros de promoción, de la 224 concretamente, que egresó en 1934. No hay que suponer mucho para comprender que entre ellos hablarían de la situación por la que estaba pasando España y, por supuesto, de sus unidades de destino que en esos momentos estaban combatiendo la una contra la otra en el frente de Teruel (el RAL nº 10 defendiendo y el RAL nº 5 atacando, no como unidad pero sí parte de sus efectivos).

Más coincidencias las encontramos en que el capitán don Atilano Sierra pertenecía a la promoción 210⁴⁵ al igual el capitán don Santiago Taberner Andrés y Andrés Soriano Picazo (muerto en acción en Córdoba a las órdenes del comandante Joaquín Pérez Salas), todos destinados en el Quinto de Artillería Ligera que se enfrentó al Décimo de Artillería Ligera donde estaban también destinados los capitanes de la misma promoción Antonio Jiménez-Alfaro Alaminos y Pedro Pérez Olleros. Entre los componentes de una misma promoción, es más que presumible que unos supieran de las vicisitudes de los otros.

Como último dato diremos que en el expediente número de archivo 9101 del Tribunal Especial para la represión de la Masonería y el Comunismo abierto contra el encartado Atilano Sierra Suarez existe una tarjeta de visita de Atilano Sierra Suarez en cuyo dorso aparece el siguiente texto manuscrito:

“En 1937 fue ascendido a comandante de artillería por su buen comportamiento en el mando de la batería, que dirigía en el asedio a la Ciudad de Teruel, en la guerra civil, que se inició con la sublevación militar del 18 de julio de 1936 en el Cuartel de la Montaña en Madrid.”

Esta nota manuscrita es un vínculo fehaciente de la artillería de Quinto Regimiento con el asedio de Teruel y, por ende, de la batería del capitán Atilano. Más adelante en la historia veremos al comandante Manuel

(40) Lloréns Casani, Milagros y Fernando: *op.cit.*, pág. 163.

(41) Lloréns Casani, Milagros y Fernando: *op.cit.* pág. 171.

(42) Lloréns Casani, Milagros y Fernando: *op.cit.*, pág. 94.

(43) Martínez Bande, José Manuel: *op.cit.*, pág. 92.

(44) Engel Masoliver, Carlos: *Cuerpo de oficiales en la guerra de España*. Editorial: Quirón ediciones, 2008, pág. 233.

(45) Las fechas de salida de esta promoción son dos, la primera es de diciembre de 1922 y la segunda es de enero de 1923, pero según la resolución de ascenso (DO nº 7 de 11 de enero de 1923) se les concede antigüedad de diciembre de 1922.

Gallego Calatayud⁴⁶, procedente también del Quinto Regimiento Ligero, como “comandante principal⁴⁷” de artillería cuando Teruel fue conquistada para los gubernamentales en diciembre de 1937.

Por otra parte, para seguir acercándonos a la personalidad de capitán Sierra, vemos que en la propuesta de ascensos⁴⁸ que el coronel Fornals, jefe del Quinto Regimiento Ligero, realiza como consecuencia del golpe de Estado al Ministro de Defensa el 15 de agosto de 1936, entre los que figura el capitán Sierra⁴⁹ por ostentar un mayor predicamento durante los sucesos acaecidos en julio de 1936, resalta “que el capitán Don Atilano Sierra Suárez, aún presente en este Cuerpo, expuso el deseo de que los ascensos de jefes y oficiales, se defirieran para más adelante y en caso de no poder retrasarlos por conveniencias del momento, que se entiendan sin perjuicio de las rectificaciones que a posteriori, procedan en orden a antigüedad y prelación al reorganizarse el nuevo Ejército de la República”. El capitán Sierra no quiere saltar en el escalafón por méritos, si no ascender por antigüedad, como le enseñaron en la Academia de su Arma. Comportamiento que también llevaba a gala su comandante Joaquín Pérez Salas que, ascendido por méritos hasta general, no lo quiso aceptar y continuaba llevado en su uniforme las divisas de comandante que le correspondían por su antigüedad⁵⁰.

Consecuencia de lo anterior, oficialmente el capitán Sierra “Por la lealtad y adhesión al Régimen [republicano] que ha quedado probados⁵¹ el 12 de enero de 1937 asciende a comandante, con antigüedad de primero de octubre de 1936, estando aún destinado en el

RAL n.º5 según consta en el Diario Oficial de ascenso.

Ascendido a comandante sigue vinculado al frente de Teruel como jefe del Servicio de Información de Artillería del Ejército de Teruel hasta que el 7 de junio de 1937 es destinado⁵² “al servicio del Arma de Aviación” ejerciendo de jefe de la Defensa Especial Contra Aerona- ves (DECA) en Valencia, unidad que estaba integrada en las Fuerzas Aéreas.

Así que, efectivamente, el capitán, y luego comandante, Atilano Sierra Suárez sirvió como artillero primero al mando de su batería y posteriormente como jefe de información de artillería del ejército de Teruel desde agosto de 1936 hasta junio de 1937, ganándose el atributo de leyenda, a pesar de que, como ya hemos visto, según Salas (nota a pie 34) “el homenaje resulta excesivo”. En mi opinión sí que mereció la fama ganada, los años de servicio en el norte de África y su hoja de servicios así lo certifican, además de la opinión favorable que de él tenía su adversario el capitán Lloréns (nota a pie 12).

LOS ÚLTIMOS AÑOS DE ATILANO SIERRA

Podemos aún reconstruir la vida de Atilano Sierra, desde julio de 1936 hasta marzo de 1939, con retales que han quedado aquí y allá en los archivos y noticias de los periódicos.

La década de los años veinte del siglo pasado fue muy conflictiva y tensa para la artillería, con las dos últimas disoluciones del Cuerpo de Artillería, que hemos comentado, y sus inevitables secuelas que arrastraron y que se prolongaron más allá del año 30. El enfrentamiento con el dictador Primo de Rivera y el Rey Alfonso XIII llevó a “La colectividad artillera a constituir uno de los más activos agentes de la revolución en marcha⁵³” contra la monarquía. “En estas andanzas, tomaban parte ya, y ayudaban, gentes extrañas, a quienes los oficiales no conocían y de los que se decía que eran amigos de este o del otro personaje, y confidencialmente se decían que eran masones. Para muchos artilleros-la mayoría-es el primer encuentro con la secta y también el primer recelo y el primer temor. Pero el odio y el rencor podían más”.⁵⁴

Posiblemente como consecuencia de ese ambiente enrarecido que existía en los cuar-

(46) Salas Larrazábal, Ramón: Historia del Ejército Popular de la República. Editorial La esfera de los libros, Madrid, 2006, tomo III, pág. 2212.

(47) DO núm. 64 de 15 de marzo de 1937.

(48) Archivo General de Ávila. Servicio Histórico militar, archivo de la Guerra de Liberación, documentación roja, legajo 00002, carpeta 003, armario 00097.

(49) El capitán Sierra es el único capitán que propone su coronel para el ascenso, pero en la resolución de ascenso aparecen 2 capitanes más de ese mismo regimiento: Manuel Gallego Calatayud (del que acabamos de hablar) y José de Juan Fillol.

(50) Suero Roca, M^a Teresa: “Un general de la República. Joaquín Pérez Salas”, en Revista TiempodeHistoria, n.º. 47, enero de 1981, pág. 113. “En invierno usaba todavía la capa azul, abandonada por la mayoría de los militares, y en ella conservaba, aun después de sus ascensos, la vieja estrella de comandante; nunca ostentó las nuevas insignias del Ejército republicano por considerar que quienes debían cambiarlas eran los sublevados, no los que servían a un Gobierno legal”.

(51) DO núm. 10, de 12 de enero de 1937.

(52) DO núm. 136 de 7 de junio de 1937.

(53) Vigón, Jorge: Historia de la artillería española, tomo II, pág. 233.

(54) Vigón Jorge: *op.cit.*, pág. 236.

teles artilleros el capitán Sierra ingresó⁵⁵ en la masonería, en diciembre de 1931 con el nombre de Wallis, ejerciendo de 1º vigilante en la logia Patria Nueva nº 4 de Valencia, auspiciada por la Gran Logia Simbólica Regional del Levante, dentro de la obediencia del Grande Oriente Español⁵⁶. Era un miembro activo de esta logia ostentando el cargo de secretario adjunto en 1933, segundo vigilante en 1934 y llegando a ser representante de la logia en la Asambleas Nacionales ordinarias y extraordinarias que se celebraron en Valencia en 1935, aunque en ese mismo año, según el profesor Vicent Sampedro: “por razones desconocidas, abandonó esta actividad, siendo irradiado de su taller por falta de asistencia”.

Posteriormente, después de la Guerra Civil se creó el Tribunal Especial para la Represión de la Masonería y el Comunismo (TERMC) que desde 1941 comenzó a dictar sentencias⁵⁷ y encarcelar a los miembros de la masonería. El comandante Sierra fue encartado y su causa archivada por no poder ser localizado.

Vista la posición en la que se encontraba el capitán Atilano en 1931, comenzamos por el resumen que hace de su vida en diciembre de 1945 el Director General de Seguridad⁵⁸ cuando envía un expediente del encartado Atilano Sierra Suárez al Juez Instructor del TERMC en el que se puede leer: “informes procedentes de Valencia, daban cuenta en 10 enero de 1941 que dicho individuo, capitán de Artillería, de guarnición en Valencia, antes y durante el periodo rojo, estaba conceptuado como izquierdista, muy afecto al Frente Popular. Al iniciarse el periodo rojo en Valencia, fue uno de los cabecillas revolucionarios que al frente de las hordas rojas asaltó los cuarteles, coadyuvando con su conducta y con su intervención, a que la guarnición de Valencia no se sumara al Movimiento Nacional. Poco

tiempo después fue nombrado jefe del SIM de la demarcación de Levante y durante el tiempo de su permanencia en dicho cargo fueron detenidas ininidad de personas, las cuales fueron vilmente maltratadas y torturadas y muchas de ellas asesinadas. Posteriormente, al cesar en dicho cargo, fue nombrado Mayor jefe de Artillería, en el frente de Levante, desempeñando dicho cargo, hasta unos días antes de finalizar la guerra, en que huyó a Alicante, embarcando para Orán, donde se suponía continuaba en la fecha de esos informes”.

El informe no es correcto en todos sus términos porque, como bien sabemos ya, el mayor Gallego Calatayud fue el jefe de la artillería en el frente de Teruel y el mayor Sierra fue el jefe de Información de Artillería en ese mismo frente y de ahí pasó destinado al servicio del Arma de Aviación (junio de 1937), y no fue hasta octubre de 1937 cuando es nombrado jefe del SIM de la demarcación de Levante, ejerciendo dicho cargo hasta octubre de 1938, como veremos seguidamente, fecha en la que es cesado y en ese mismo mes es destinado a la Escuela Popular de Guerra por lo que, en definitiva, solo estuvo 1 año al frente del SIM.

De todas formas, vemos que el capitán Sierra no fue un mero espectador de los acontecimientos que se producían en Valencia durante el verano de 1936 sino que tomó parte de ellos de una forma activa, así Joaquín Maldonado Almenar⁵⁹ declara⁶⁰ en septiembre de 1937 que en el día 20 de julio [de 1936] “en el 5º regimiento de artillería el comandante Joaquín Pérez Salas y especialmente el capitán Atilano Sierra, hacían propaganda entre los oficiales y particularmente entre las clases para impedir el Movimiento”.

Nos queda ver cuánto de verdad hay en las acusaciones del Director General de Seguridad y que se añadieron a la Causa General de Valencia.

En 1937, una vez ascendido a comandante (enero de 1937), el ministro de Defensa Nacio-

(55) Centro Documental de la Memoria Histórica. Tribunal Especial para la represión de la Masonería y el Comunismo, núm. de archivo 9101, del encartado Atilano Sierra Suarez.

(56) Según el profesor Vincent Sampedro: “Desde fecha indeterminada, seguramente desde finales de los años 20, Sierra pertenecía a otra logia valenciana, la Tyrís nº 41, perteneciente a una obediencia minoritaria, la Gran Logia Unida, cuyos miembros, en diciembre de 1931 se afiliaron en bloque a la otra logia valenciana”.

(57) Sampedro Ramo, Vicent: “Condenados e inhabilitados. La represión franquista de los masones del País Valencià”, en Memoria antifranquista del Baix Llobregat, Tragedia y represión franquista en el País Valencià, any 1, núm 14, 2014, pág. 35.

(58) Centro Documental de la Memoria Histórica. Tribunal Especial para la represión de la Masonería y el Comunismo, núm. de archivo 9101, del encartado Atilano Sierra Suarez.

(59) Impulsor de la Bolsa de Valencia y una ilustre personalidad presente durante décadas en numerosas iniciativas sociales. Entre los cargos que desempeñó destaca la presidencia del Ateneo Mercantil de Valencia o de la Sociedad Económica de Amigos del País en la capital del Turia. www.lasprovincias.es/valencia/20090201/vida-ocio/joaquin-maldonado-almenar-impulsor-20090201.html.

(60) Archivo Histórico Nacional, FC-Causa_General, 1.389, Exp. 1. Pieza segunda de Valencia. Del Alzamiento Nacional. Antecedentes. Ejército Rojo y Liberación, fol. 133.

nal⁶¹ Indalecio Prieto, por Orden Comunicada de 7 de octubre de 1937 nombra al mayor del Quinto Regimiento de Artillería D. Atilano Sierra Suarez jefe de la demarcación de Levante del Servicio de Información Militar (SIM)⁶² con carnet n.º 48 y gratificación de 400 pesetas (sin embargo, como hemos visto, desde el 7 de junio de 1937 está destinado al servicio del Arma de Aviación).

Hemos comprobado, pues, que entre el verano de 1936 y junio de 1937 ejerció como capitán y comandante en las labores propias de su empleo, combatiendo en el asedio a Teruel hasta su destino al servicio del Arma de Aviación en junio de 1937, para posteriormente ser nombrado jefe de la demarcación del SIM en Valencia en octubre de 1937 y que, según parece, tuvo una actuación más que polémica si nos atenemos solamente al informe del Director General de Seguridad (nota al pie 59) del año 1945.

Es amargamente famosa la represión que se ejerció en Valencia durante aquellos años de guerra, represión que se ejercía principalmente en la chekas, Valencia tenía al menos 21 de ellas, entre las estaban incluidas las creadas por el SIM, chalet de Villa-Rosa, Escuela Pías y calle de Sorni 7.

En esas chekas se cometieron⁶³ “todo tipo de delitos, tales como maltratos de palabra y obra, abusos de autoridad, robos, allanamientos de morada, detenciones ilegales, abusos deshonestos con violaciones...” tanto es así que “fueron detenidos con anterioridad a la entrada de las tropas nacionales los elementos que constituían la dirección del SIM y procesados por jueces rojos”.

Cuando el fiscal de la Causa General⁶⁴ habla de las chekas instituidas por el Servicio de Información Militar dice:

“Este servicio estuvo dirigido en su formación por el capitán de la guardia civil Manuel Uribarri, que huyó al extranjero con una cantidad considerable, producto de los robos.

Le siguió en la dirección un capitán de artillería llamado Atilano Sierra [sabemos que ya era comandante], que cesó para incorporarse

al frente y le sustituyó Loreto Apellaniz, que estuvo desempeñando el cargo de responsable hasta la liberación por tropas nacionales, y que fue fusilado a los cuatro días de entrar [la liberación de Valencia se produjo sobre el 29 de marzo de 1939]”.

Si obviamos las acusaciones de la Causa General, el único hecho oficial que encontramos en los archivos sobre Atilano Sierra y su actuación como jefe del SIM de la Demarcación de Levante es una instancia⁶⁵ que eleva al Sr. Ministro de Defensa el día 8 de marzo de 1938, solicitándole que no cese al jefe provincial de Castellón. Este escrito rezuma en todas sus líneas tres características del mayor:

- Su adhesión inquebrantable a la causa del Frente Popular: “Huelga decir Sr. que acatamos y cumplimentaremos todo lo mandado por extraño que nos parezca o satisfacer un sentimiento sincero de lealtad a la persona de VE y a la causa...” escribe el mayor Sierra.
- Su alto grado de ética y justicia en el trabajo al frente del SIM: “Velar por el decoro y el prestigio de la demarcación declinando en tiempo y forma cuanta responsabilidad moral pueda dimanar de hechos consumados en la misma que puedan no ajustarse a las normas de ética jurídica que nos hemos marcado. Evitar posibles injusticias y desacierto en el caso de que estos pudieran ocurrir”, añade el mayor.
- Su cultura, se nota en la forma de escribir y expresarse, no en vano, además de oficial de artillería, era maestro de primeras enseñanzas, según consta en su hoja de servicios.

Y, entre líneas, algo de miedo por si importuna al Sr. ministro y al final el depurado es él, por lo que demuestra, una vez más, una gran valentía y compañerismo, virtudes propias del buen militar y del buen artillero. Y así ocurrió poco tiempo después, ya que el 9 de octubre de 1938 cesa en el mando por necesidades del servicio “pasando a la situación militar que le corresponda”, es decir, sin destino (DO núm. 262 de 9 de octubre, circular núm. 20009), era cesado por Juan Negrín, después de todos los servicios prestados.

(61) Archivo General de Ávila, AGMAV C 2863 12.

(62) Servicio que se encargó de las labores de represión en la retaguardia republicana. Creado en agosto de 1937.

(63) Informe relación del Fiscal Instructor de la Causa General de Valencia, Archivo Histórico Nacional, FC-CAUSA_GENERAL, 1389, p. 39.

(64) Informe relación del Fiscal Instructor de la Causa General de Valencia, Archivo Histórico Nacional, FC-CAUSA_GENERAL, 1389, p. 33 y siguientes.

(65) Centro Documental de la Memoria Histórica. Archivos Públicos. Delegación Nacional de Servicios Documentales de la Presidencia de Gobierno. Sección Político Social. PS Castellón. Carpeta 49. Copia del escrito que eleva al Ministro de Defensa el mayor de artillería Atilano Sierra Suárez, jefe del SIM, Demarcación de Levante.

Como ya habíamos avanzado, a finales del mes de octubre de 1938 es destinado⁶⁶ como profesor⁶⁷ a la Escuela Popular de Guerra de la zona Centro-Sur por estar disponible y tener “cumplido en exceso el tiempo mínimo en los frentes”.

Por lo que, resumiendo, no era capitán sino comandante cuando se hizo cargo de la jefatura del SIM, y cuando le cesaron, como hemos visto, no se incorporó al frente, sino que lo hizo a la Escuela Popular de Guerra. No es objeto de este artículo la represión en Valencia durante la Guerra Civil, sí la responsabilidad que pudiera tener el comandante Sierra en aquellos asuntos, por lo tanto, hay que decir que si la Causa General yerra en datos simples y demostrables y, como hemos visto en la instancia, el comandante Sierra tenía una especial preocupación por cumplir las leyes y, por otra parte, ya conocemos su alto sentido del deber demostrado a lo largo de su carrera militar es fácil suponer que bajo su autoridad no se producirían desmanes dentro del SIM. Teniendo en cuenta esto, no sería descabellado pensar que el responsable directo de las atrocidades descritas en la Causa General por el Fiscal de la misma sean atribuibles a Loreto Apellaniz, Oficial de correos y delegado del Partido Comunista en Valencia, y responsable del SIM en la ausencia del comandante Sierra (aunque nuevos estudios de la Universidad de Alicante traen una nueva perspectiva al SIM de Valencia, reduciendo bastante las primeras cifras que se barajaban en un principio)⁶⁸.

Llegados a este punto, hay que traer hasta estas líneas un artículo del periódico Avance de Valencia⁶⁹ del mes de abril de 1939 en el que se afirma que “la demarcación [del SIM] de Valencia fue dirigida por el mayor de Artillería Atilano Sierra, hombre eminentemente servil y egoísta. Dulzón de carácter, con apático temperamento, comodón en sus costumbres, indiferente en todo lo que no fuera su personal bienestar, resultaba un ideal instrumento de las inspiraciones políticas del comunismo. Un buen automóvil para pasear, una confortable vivienda par-

ticular con despensa pródicamente surtida y un despacho oficial lujoso resumían todas las aspiraciones de Sierra, al que ni poco ni mucho interesaba el buen funcionamiento de las dependencias de su mando. Por ello, ciego de toda realidad, sordo a las quejas, súplicas y demandas, dejaba pasar los días sin otra ocupación que la de tomar aromático café y copas de licor, tras de pantagruélicas comilonas con deudos y amigos...”.

Desde luego la descripción del carácter del mayor Sierra del periódico Avance se ajusta poco a lo que de él hemos visto hasta ahora: cumplidor de su deber, preocupado de sus subordinados, valeroso, buen compañero, exquisito en el cumplimiento de sus tareas, ... , . Este periódico se empezó a editar por la Falange el mismo día que entraron las tropas de Franco en Valencia, y si se lee alguno de sus números claramente se ve la intencionalidad de los redactores.

En fin, lo último que sabemos del comandante Atilano Sierra es que, acabando la guerra huyó, unos días antes de la entrada del ejército de Franco en Valencia, hacia Argelia desde Alicante a bordo del buque inglés Stanbrook al atardecer del 28 de marzo junto con otras 2.637 personas como atestigua el listado de la Fundación Pablo Iglesias⁷⁰. Se marchó solo, dejando atrás a su familia, su mujer y sus dos hijas no figuran en el listado del buque.

Años más tarde el comandante Sierra aparece en un informe de la Segunda Sección "Bis" del Estado Mayor del Ejército⁷¹ del mes de abril de 1942: “Después de dos años sin noticias por el Servicio se ha vuelto a saber del comandante de Artillería Rojo Atilano Sierra, está dirigiendo servicios de espionaje a cargo de rojos en el extranjero en provecho de alguna potencia”.

Aparece muerto o desaparecido⁷² en LISTE DES PERSONNES DISPARUES, DÉCÉDÉES OU PRÉSUMÉES DÉCÉDÉES revue d'après les renseignements fournis par les dossiers dépouillés au Ministère des Affaires étrangères, 37 Quai d'Orsay – PARIS, ou l'examen des demandes des familles del MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES ET EUROPEENNES de Francia de mayo de 2008.

(66) DO núm. 278 de 25 de octubre de 1938, circular núm. 21.351.

(67) DO núm. 330 de 26 de diciembre, circular núm. 21.936.

(68) Sampedro Ramo, Vicent: “Fueron los primeros: la ejecución de Loreto Apellaniz y la brigada del SIM en Valencia el 3 de abril de 1939”, en *História i poètiques de la memòria: la violència política en la representació del franquisme*. V trobada de la comissió de la veritat. Universidad de Alicante. 2016. Pp. 285-300.

(69) Ver Alcalá, *Las checas del terror*, p. 138.

(70) http://www.fpabloiglesias.es/sites/default/files/docsbio/stanbrook_lista_alfabetica.pdf

(71) Servicio de inteligencia que funcionó hasta 1950.

(72) https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/liste-Internet_disparus_decedes-05052008_2009.pdf (accedido 26 de enero de 2018).

Sin embargo, según el testimonio de un nieto de Atilano Sierra, Félix con el que he tenido contacto, el comandante residió durante años en Orán, ganándose la vida como profesor, hasta que en 5 de julio de 1962, falleció víctima de un tiroteo. Ese día, el 5 de julio, iba a proclamarse la independencia de Argelia, pero horas antes los disparos en el transcurso de una manifestación de alegría de argelinos en la plaza de Armas de Orán, la segunda ciudad del país, desataron primero el pánico y después una matanza de europeos perpetrada por el Ejército de Liberación Nacional, la resistencia armada argelina, y civiles espontáneos provistos de armas blancas⁷³. Desde entonces permanece en una sepultura en Orán, solo pero recordado.

CONCLUYENDO

Existe una enorme brecha entre el comportamiento descrito en los documentos oficiales que se conservan del comandante Sierra y el descrito en los procesos abiertos a su persona, después de la Guerra, basados en personas que presumiblemente conocieran su forma de actuar.

Yo sé que el comandante Sierra recibió una formación noble e ilustrada, ésa que tiende a convertir a quien la recibe en héroe, aunque no alcance a ello; esa conducta la tuvo en sus nueve años de teniente y capitán, llegó a ser una persona valorada por sus jefes, preocupada de sus subordinados y valerosa, incluso con riesgo de perder la propia vida en el cumplimiento de su misión, de su deber, un artillero, en suma. Estas son las enseñanzas que aún se imparten en la Academia de Artillería, es el espíritu con que se nos educa, es el espíritu que marcó el padre Eximeno en la Oración de apertura de la Real Academia de Caballeros Cadetes del Real Cuerpo de Artillería impartió allá por 1764: “Cuando algún mal ejemplo o alguna pasión os quiera arrastrar a algún extravío, decíos a vosotros mismos: no, no he de echar un borrón sobre el Colegio Militar del Real Cuerpo de Artillería, que ha de ser las delicias de mi Rey”.

En el empleo de teniente combatió reiteradamente en la Guerra de Marruecos durante los años 1923 a 1925, elogiado y premiado por sus superiores debido a su comportamiento y ejemplaridad, ganando las meda-

llas de las que ya hemos hablado, más tarde volvió a entrar en combate, ya con el empleo de capitán, durante el asedio a Teruel en el segundo semestre de 1936, volviendo a ser merecedor de los elogios, no ya solo de sus superiores, sino también del enemigo al que se enfrentaba. Este comportamiento es el que llegó hasta nosotros y que a mi entender le han convertido en leyenda.

Más adelante, siendo, como fue, defensor de la causa frente populista, se entrega a su tarea como jefe de la demarcación del SIM de Levante, según hemos visto, con rectitud y preocupación, enterado de los asuntos de su demarcación como se desprende en su instancia al Sr. ministro de Defensa. Sin embargo, es un hecho lo que sucedía en las chekas de su responsabilidad y que se ha atribuido a las acciones directas y personales de Loreto Apellaniz.

Lo que sí que es cierto, es que abandonó su puesto para salvar su vida antes de la caída de Valencia. Su antiguo comandante, el mayor Salas, se dejó apresar, juzgar y fusilar defendiendo lo que para él era justo.

Salas Larrazábal, sin embargo, apunta que no es merecedor de recompensa alguna, ni de la consideración de sus enemigos, no obstante, sus adversarios hemos visto que sí lo tienen como lo peor de sus pesadillas. De todas formas, un joven que deja su casa para incorporarse al ejército, combate valientemente por su Nación, y por ello es merecedor de recompensas, cumpliendo fielmente con sus obligaciones en cada uno de los momentos en que la historia le puso, es digno de nuestro recuerdo y de nuestro elogio.

Tanto era el prestigio de este capitán, que fue elegido entre todos los capitanes destinados en la plaza de Valencia, para escoltar⁷⁴ con su batería al féretro del escritor valenciano Blasco Ibáñez en el multitudinario recibimiento que se dieron a sus restos en la ciudad de Valencia el 29 de octubre de 1933, actos que presidió el presidente don Niceto Alcalá Zamora.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ALCALÁ, CÉSAR. Las checas del terror. Editorial Libros Libres. 2007.
- ALPERT, MICHAEL. El Ejército Popular de la República 1936-1939. Editorial Crítica. 2007.

(73) https://elpais.com/internacional/2012/06/29/actualidad/1340997364_991849.html (accedido 26 de enero de 2018).

(74) La correspondencia de Valencia, lunes 30 de octubre de 1933, pág. 3: “Una batería al mando del capitán don Atilano Sierra. Suárez esperaba al féretro para darle escolta”.

- CARRASCO CANALES, JOSÉ. Memorias de un artillero. Editor G. Del Toro. 1973.
- EGEE BRUNO, PEDRO MARÍA. Joaquín Pérez Salas: Entre la defensa del orden republicano y la contrarrevolución (1936-1939). Espacio, tiempo y forma. Serie V. Historia contemporánea. Revista de la facultad de geografía e historia. UNED. 2015.
- ENGEL MASOLIVER, CARLOS. Cuerpo de oficiales en la guerra de España. Editorial: Quirón ediciones. 2008.
- LUSA MONFORTE, GUILLERMO: “Los tres directores de la escuela durante la guerra (1936-1939)” en Documentos de la escuela de ingenieros industriales de Barcelona, núm. 23.
- LLORENS CASANI, MILAGRO y LLORENS CASANI, FERNANDO. Héroe o traidores. Teruel, la verdad se abre camino. Ediciones Llorens. Distribuciones J. Martínez. (Linares) Jaén.
- MARTÍNEZ BANDE, JOSÉ MANUEL. La batalla de Teruel. Número 10. Librería editorial San Martín. Madrid. 1974.
- MARTÍNEZ BANDE, JOSÉ MANUEL. La invasión de Aragón y el desembarco de Mallorca. Monografías de la guerra de España. Número 5. Librería editorial San Martín. Madrid. 1970.
- OÑA FERNÁNDEZ, JUAN JOSÉ: “Tensión en Capitanía: los sucesos de Valencia de 1929”, en Revista de Historia Militar, nº 103, 2008.
- OVILO, ENRIQUE: “Resumen de un diario de operaciones. Marzo-abril”, en Revista de Tropas Coloniales, nº 5, mayo de 1924.
- SALAS LARRAZABAL, RAMÓN. Historia del ejército popular de la República. Editorial: La esfera de los libros. Madrid. 2006.
- SAMPEDRO RAMO, VICENT: “Fueron los primeros: la ejecución de Loreto Apellániz y la brigada del SIM en Valencia el 3 de abril de 1939”, en Història i poetiques de la memòria: la violència política en la representació del franquisme. V trobada de la comissió de la veritat. Universidad de Alicante. 2016. Pp. 285-300
- SUERO ROCA, M^a TERESA. Un general de la Republica. Joaquín Pérez Salas. Revista Tiempo de Historia, nº. 47, enero, 1981.
- VIGÓN, JORGE: Historia de la artillería española, tomo II. Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica. Centro Geográfico de Ejército. 2014.

DOCUMENTACIÓN

- Archivo: Centro documental de la memoria histórica. Signatura: TERMC, FICHERO, 70, 2224919. Tribunal Especial para la represión de la Masonería y el Comunismo, núm. de archivo 9101, del encartado Atilano Sierra Suarez.
- Archivo General Militar de Segovia. Hoja de servicios de Atilano Sierra Suarez.
- Archivo General de Ávila. AGMAV C 2863 12.
- Archivo de la Secretaría de Estudios de la Academia de Artillería. Tomo: 210 promoción diciembre de 1923.
- Archivo hemeroteca virtual diario ABC.
- Archivo Histórico Nacional, Gobierno de España, ES.28079.AHN/2.2.2.1.46.10//FC-CAUSA_GENERAL, 1389, Exp.9, “Informe relación del Fiscal Instructor de la Causa General de Valencia”. Años 1943/1943.
- Archivo Histórico Nacional, Gobierno de España, ES.28079.AHN/2.2.2.1.46.2//FC-CAUSA_GENERAL, 1389, Exp.1, “Pieza segunda de Valencia. Del Alzamiento Nacional. Antecedentes. Ejército Rojo y Liberación”. Años 1940/1945.
- Diarios Oficiales: <http://bibliotecavirtual-defensa.es/BVMDefensa/i18n/estaticos/contenido.cmd?pagina=estaticos/presentacion> (accedido el 15 de enero de 2018).
- Periódico La correspondencia de Valencia: <http://prensahistorica.mcu.es/es/consulta/registro.cmd?id=2958> (accedido el 15 de enero de 2018).
- Registro Civil de Covelo (Pontevedra), acta de nacimiento de Atilano Sierra Suárez.

El teniente coronel D. Severino Enrique Riesgo y García pertenece a la 275 promoción del Arma de Artillería, es diplomado en SDT/DLO y Medidas de protección electrónica para los sistemas de armas, y en la actualidad es el director del departamento de Sistemas de Armas de la Academia de Artillería.

Noticias del Arma



Durante los días 20 y 21 de septiembre han tenido lugar en la Base «Conde de Gazola» (León), y organizadas por el Mando de Artillería de Campaña, las Jornadas de Actualización de Artillería de Campaña y Costa 2018. En ellas se contó con la participación de todas las Unidades de ACA en el ámbito de FUTER, MACANA, del GAD de la BRIMAR y del RACTA 4, así como con representantes de CGTAD (F&TGT), MATRANS, MADOC (DIDOM/JADART y DIEN/ACART), MALE (DIAD/ SUBSAR, DINFULOG/SUBANA y DIMA), EME (DIVOPE y DIVLOG) y DGAM/PLATIN.



El pasado día 28 de octubre tuvo lugar, en el Palacio de Exposiciones de la ciudad de León, una Parada Militar para conmemorar el 30º Aniversario de la creación del Mando de Artillería de Campaña (MACA), desarrollándose, durante el transcurso de la misma, una Jura de Bandera para Personal Civil en la que tomaron parte cerca de 370 personas.

Los tres Estandartes de los actuales Regimientos del MACA fueron depositarios del compromiso de los jurandos durante un emotivo acto, en el que el general Torcal alentó a todos los componentes del Mando, a continuar esforzándose en el trabajo diario y en la preparación técnica para que éste continúe siendo un referente de la Artillería española.



El pasado día 10 de noviembre, en colaboración con el ayuntamiento de Cádiz, el Regimiento de Artillería de Costa Nº4 celebró el 150 aniversario de la llegada al Cuartel de La Bomba, de las Unidades que serían el germen del actual Regimiento Nº 4 (RACTA 4).

Dicha celebración consistió en una parada militar, realizada en la Plaza de la Catedral de Cádiz, en el transcurso de la cual se desarrolló una Jura de Bandera para personal civil.

Asimismo y enmarcada dentro de este aniversario, se realizó una exposición con el título “150 años de Artillería en Cádiz”, pudiendo ser visitada por el público en el Baluarte de la Candelaria, entre los días 14 y 28 de noviembre.

Noticias del Ejército del Aire

Durante el año en curso, el RAAA 74 (Unidad de Reparaciones III/74), con el apoyo del CG de Fuerza Terrestre y del Mando de Artillería Antiaérea, ha mantenido estrecho contacto con representantes del EME, MALE, INTA, y otros organismos internacionales, en una constante búsqueda de la excelencia en el mantenimiento. Fruto de las diversas reuniones mantenidas se han dado los pasos necesarios para asegurar una extensión de vida del sistema HAWK acorde a las necesidades actuales, haciendo realidad el proyecto de "Overhaul" del GAAA I/74; la adquisición de material HAWK excedente americano para el GAAA II/74; la potenciación de las capacidades de la Unidad de Reparaciones III/74; y garantizando el sostenimiento de la munición del sistema; brindando, en definitiva, al Mando tiempo suficiente para su toma de decisiones en relación al futuro de la Artillería Antiaérea Española.

La Unidad de Defensa de Artillería Antiaérea "Halcón" despliega su personal y material desde Territorio Nacional a Noruega, con ocasión del Ejercicio OTAN Trident Juncture/VJTF (del 08 de octubre al 12 de noviembre). El ejercicio es una prueba de la capacidad de proyección del Ejército de Tierra. Las unidades del MAAA dan muestra una vez más de su interoperabilidad con otras unidades de nuestros aliados, de su facilidad de integración en el Sistema de Defensa Aéreo de la Alianza y de su capacidad de funcionamiento, vida y movimiento en ambiente de frío extremo.

Los pasados días 19 y 20 de septiembre, tuvo lugar en el Acuartelamiento "El Copero" (Dos Hermanas, Sevilla), la XX Reunión de Coordinación de jefes de Unidades de Artillería Antiaérea (RECOJAAA), coordinada y dirigida por el Cuartel General del Mando de Artillería Antiaérea (CGMAAA), apoyado por el Regimiento de Artillería Antiaérea n.º 74 (RAAA 74) que actuó como Unidad anfitriona.

Contó con la participación de representantes del MAAA, de las Comandancias Militares de Ceuta y Melilla, del Mando de Canarias, del Mando de Adiestramiento y Doctrina, del CG Terrestre de Alta Disponibilidad, del Estado Mayor del Ejército, del Mando de Apoyo Logístico, y del CG de la Fuerza Terrestre. Se estructuró en paneles, asignando cada uno de los temas a uno de los Regimientos del MAAA, y en los que, tras una breve presentación, se intercambiaron y debatieron ideas sobre los diferentes temas expuestos.



Noticias de la Academia



En 2018, coincidiendo con la celebración del Año Europeo del Patrimonio Cultural, se conmemora el 25 aniversario de la creación del Grupo de Ciudades Patrimonio de la Humanidad de España.

Para celebrar el 25 aniversario, el sábado 15 de septiembre se ha organizado conjuntamente en todas las Ciudades Patrimonio de la Humanidad de España el evento "La Noche del Patrimonio". La Academia de Artillería se sumó a esta iniciativa con una visita guiada nocturna.



El sábado 7 de octubre los sargentos de la XVII Promoción de la Escala de Suboficiales disfrutaron de una emotiva jornada en la Academia de Artillería, con motivo de sus 25 años de salida de este centro, compartiendo recuerdos e historias del tiempo servido en las Fuerzas Armadas.

A las 12:30 horas en el Patio de Orden tuvo lugar un acto presidido por el coronel Director de la Academia de Artillería, D. José María Martínez Ferrer, quien estuvo acompañado por varios profesores de la XVII Promoción y por los jefes de Jefatura del centro.



El Director de la Academia de Artillería, coronel D. José María Martínez Ferrer presidió el 2 de noviembre un acto con motivo de la celebración del "Día de los que dieron su vida por España". Todo el personal de la Academia de Artillería formó en el Patio de Orden para rendir un sincero homenaje a los caídos.

Al acto, además de las Autoridades Militares de Plaza, también acudieron la mujer, el hijo y otros familiares del subteniente asesinado por ETA, D. Luís Conde de la Cruz.

Noticias de la Academia de Artillería

A finales de marzo comenzaron en la Academia de Artillería las obras de colocación de la valla-reja y la correspondiente reja-puerta del antiguo Taller de Precisión y Centro Electrotécnico de Artillería (TPYCEA); este conjunto tiene el carácter de bien mueble del patrimonio histórico español. Fue fabricado en hierro forjado a principios del siglo XX, de estilo modernista con estampados de motivos artilleros y estuvo ubicado en el TPYCEA hasta su disolución.



La Academia de Artillería ha celebrado el Acto de Inicio de Curso Académico 2018-2019 en el Patio del Alcázar de Segovia, como en años anteriores.

Durante este curso llevarán a cabo sus estudios en la Academia de Artillería 44 Alféreces Alumnos de la 307 Promoción de Oficiales del Arma de Artillería de la Enseñanza Militar de Formación para Ingreso en la Escala de Oficiales, 87 Sargentos Alumnos de 3º Curso de la XLIV Promoción de la Escala de Suboficiales y 86 Caballeros Alumnos de 1º Curso pertenecientes a la XLV Promoción de la Enseñanza Militar para Ingreso en la Escala de Suboficiales.



El 4 de diciembre la Academia de Artillería celebró la festividad de Santa Bárbara, patrona de los artilleros.

Presidida por el TG JEMADOC D. José Carrasco Gabaldón, quién pasó revista a la formación. A continuación comenzó la ceremonia de la Jura de Bandera de personal civil, el coronel Director de la Academia de Artillería tomó juramento o promesa de fidelidad a la Bandera a más de un centenar de hombres y mujeres procedentes de todos los rincones de España y posteriormente pasaron de uno en uno a besar el Estandarte del Academia, manifestando de esta forma su compromiso con la defensa de España.



¿Sabías que...?

Daoíz y Velarde "Los leones del congreso"

Por D. Agustín Llorente Gacho, inspector del Cuerpo Nacional de Policía

Con ocasión del acto conmemorativo del 2 de Mayo celebrado en la Plaza de Armas de la Base "Álvarez de Sotomayor", en Viator (Almería), sede de la Brigada "Rey Alfonso XIII" II de La Legión, se relata la historia de Daoíz y Velarde, los Leones del Congreso con "alma artillera".

EL DÍA QUE SE DESPERTÓ EL LEÓN

La Guerra de la Independencia (1808-1814) dio comienzo con el Levantamiento del 2 de Mayo de 1808 en Madrid. La Nación española, abandonada a su suerte por sus gobernantes y clases dirigentes, no estaba dispuesta a seguir tolerando ni un día más la ignominiosa invasión francesa. Manolos, majos, chisperos..., hombres y mujeres de todas las edades que formaban parte de las clases más populares de Madrid, se echaron a las calles con gran valor y armados con poco más que navajas, tijeras o palos para enfrentarse al ejército más poderoso de la época. Tan solo unos pocos militares españoles participaron en el Levantamiento, para lo cual tuvieron que desobedecer las órdenes recibidas, que era lo que realmente demandaba el Honor en ese momento. Entre ellos, cabe destacar a los capitanes Daoíz y Velarde, que "como valientes lucharon y como Héroes murieron" en la defensa del Parque de Artillería de Monteleón.

Aunque al final de la jornada se impuso la aplastante superioridad del ejército napoleónico, el pueblo de Madrid había prendido una mecha que no lograría apagar la furiosa represión desencadenada por el enemigo. El León se había despertado y su rugido pronto sería escuchado en los campos de batalla...

LOS LEONES DEL CONGRESO DE LOS DIPUTADOS

El animal que tradicionalmente ha representado a España es el león. Por tal motivo, a nadie puede resultar extraño que haya dos majestuosos leones en los podios que flanquean la escalinata de acceso a la entrada principal del Congreso de los Diputados. Aunque no siempre fue así...



Fachada principal del Congreso de los Diputados custodiada por los Leones "Daoíz y Velarde"



Fotografía de detalle en la que se puede leer a los pies del León que fue "Fundido con cañones tomados al enemigo en la Guerra de África en 1860"

Originalmente, cuando la reina Isabel II inauguró el edificio en 1850, en dichos podios solamente se instalaron unas farolas, las cuales “a todas luces” resultaban insuficientes. Por tal motivo, en 1851, se encargó un conjunto escultórico a Ponciano Ponzano con una importante carga simbólica: una pareja de leones. Sin embargo, éstos tuvieron una vida corta. Las dificultades económicas por las que atravesaba el país obligaron a que los leones fuesen realizados en yeso pintado imitando al bronce, por lo que a pesar de su fiero aspecto no pudieron soportar los rigores del clima, acusando rápidamente graves desperfectos. Al no lograrse un acuerdo con Ponciano Ponzano, se encargó una segunda pareja de leones a José Bellever, que los esculpió en mármol. No obstante, estos leones fueron rechazados por su reducido tamaño y en la actualidad se encuentran en Valencia, en el Jardín de Monforte, al que se accede desde la Plaza de la Legión Española. Posteriormente se decidió encargarse una tercera pareja de leones (los que hoy en día se encuentran en el Congreso), optándose por el vaciado en bronce de los originales de Ponciano Ponzano. Los leones fueron fundidos en 1865 en la Real Fábrica de Artillería de Sevilla (en cuya fachada figuran los nombres de Daoíz y Velarde), y a la que también se desplazó personal de la de Trubia para colaborar en dicha tarea. Ya en 1866, Jacinto Bergaret se hizo cargo del cincelado de las esculturas, tardando 75 meses en completar dicho trabajo. Finalmente, los leones fueron trasladados a Madrid en 1872, siendo emplazados en su actual localización el 26 de mayo del mismo año.



Acto a los caídos del GACALEG II

Tal y como consta para la posteridad a los pies de los felinos, los Leones del Congreso fueron fundidos con cañones tomados al enemigo en la Guerra de África en 1860, por lo que resulta indudable que tienen “alma artillera”. Además, dichos leones son popularmente conocidos como Daoíz y Velarde por los madrileños, en un claro homenaje a los dos heroicos capitanes de Artillería.

ALMERÍA, 2 DE MAYO DE 2018

Más de doscientos años después del Levantamiento protagonizado por el pueblo de Madrid, cuando en la Plaza de Armas de la Brigada “Rey Alfonso XIII” II de La Legión resuenan los estampidos de los cañones del Grupo de Artillería de Campaña (GACALEG II), como eco de aquellos otros que el 2 de Mayo de 1808 defendieron hasta el último aliento el Parque de Artillería de Monteleón, y ondea al viento la cinta roja y gualda de la corona de laurel depositada a los pies del Cristo de la Buena Muerte por los dignos sucesores de los capitanes Daoíz y Velarde, se eleva al Cielo como una oración el grito de ¡Honor y Gloria a los Héroes del 2 de Mayo y a todos los que dieron su vida por España!

El inspector D. Agustín Llorente Gacho pertenece al Cuerpo Nacional de Policía, está en posesión de un Máster en Historia Militar de las Guerras Contemporáneas y actualmente está destinado en la comisaría de Almería

Varios

La Asociación de artilleros españoles Conde de Gazola recupera la fecha olvidada de Alicante, el 4 de diciembre de 1248

Por D. Jaime Luis Ortiz de Loza, teniente coronel de Artillería

Corrían tiempos de reconquista y la España del mestizaje de culturas se debatía en guerras de religión como las revueltas ocurridas en Alicante (Al-Lacant) donde se protagonizaron hechos de armas al amparo de la santa patrona de los artilleros.

El 4 de diciembre es una fecha emblemática que celebran a nivel mundial todos los artilleros y otras profesiones y oficios relacionados con el fuego, la pólvora y su estruendo. Y es el 4 de diciembre el día de la festividad de Santa Bárbara bajo cuyo patronazgo los artilleros de todas las nacionalidades celebran su advocación.

La asociación de artilleros españoles Conde de Gazola (ACdG) al buscar una efeméride para celebrar Santa Bárbara 2018 eligió hacerlo en Alicante, en su castillo, porque es la primera referencia toponímica de culto a Santa Bárbara, la patrona de la Artillería, en nuestra Historia de España.

La ACdG propuso la celebración de dicha efeméride a la corporación alicantina presidida por su alcalde D. Luis Barcala, que la acoge y con gran sensibilidad la hace suya delegando en la Concejala de Cultura, D^a María Dolores Padilla como Gerente para organizar los actos del 770º aniversario.

La Gerencia del 770º aniversario programó una serie de actos conmemorativos con la participación activa de la Asociación

Conde de Gazola, asociación que recibe su nombre del primer organizador y administrador de la Artillería en la época de Carlos III, fundador del Real Colegio en el Alcázar de Segovia. Con anterioridad también los Reyes Católicos supieron ver en este tipo de armas de estruendo, una forma de resolver los problemas que las guerras de sitio representaban nombrando capitán general de su Artillería al afamado Francisco Ramírez de Madrid, “el artillero”.



Foto del grupo castillo

Durante las jornadas del 23, 24 y 25 de noviembre se desarrollaron una serie de actos culturales, religiosos y castrenses, para celebrar este 770º aniversario de la conquista de Alicante;

- ◇ Conferencias de Historia medieval en el Museo de Arte Contemporáneo de Alicante (MACA)

- ◇ Ofrenda a Santa Bárbara en el castillo. El Presidente de la ACdG, el teniente general D. Antonio De la Corte García, y el Alcalde de Alicante, D. Luis Barcala Sierra, depositaron una corona de laurel en homenaje a los caídos y junto con todos los asistentes rezaron, ante la imagen, en súplica de amparo y protección para todos los artilleros, todos los alicantinos y el conjunto de los españoles
- ◇ Izado solemne de la Bandera a los sones del Himno Nacional, acompañado por 21 salvas de ordenanza disparadas por una batería del 73º Regimiento de Artillería
- ◇ Ofrenda a los caídos y disparo de una descarga de fusilería. Saludo de la Patrulla Águila del Ejército del Aire
- ◇ Concierto de música, en la Concatedral de San Nicolás, a cargo de la Unidad de Música del Tercio De Levante de Infantería de Marina, con la participación de la soprano D^a Carmen Muñoz

La celebración del 770º aniversario de la toma de Alicante finalizó el día 25 de noviembre, adelantándonos a la fecha del 4 de diciembre con el ánimo de no superponerse a



Salvas del RAAA 73 en la conmemoración

otras celebraciones en la ciudad de Alicante, y permitir que los artilleros de la Asociación pudieran igualmente celebrar la festividad en las diferentes Unidades del arma.

Puede encontrarse información adicional sobre el desarrollo de los actos en la página web de la Asociación Conde de Gazola:

<http://www.condedegazola.com/i-encuentro-nacional-artillero-celebrado-en-alicante/>

El teniente coronel D. Jaime Luis Ortiz de Loza pertenece a la 263 promoción del Arma de Artillería, es el secretario de la Asociación Conde de Gazola

Varios

¡Orgullosos de ser artilleros!

Por D. Javier de Benito Secades, comandante de Artillería

En este lema, los miembros de la Asociación Conde de Gazola (ACdG) queremos resumir nuestro ideario, nuestra razón de ser y nuestros proyectos.

Nuestro objetivo es mantener vivas las tradiciones y el espíritu del Real Colegio de Artillería de Segovia, la Academia de Artillería de Segovia. Por eso llevamos el nombre de su fundador, el Conde de Gazola. Intentamos hacerlo por medio de actividades culturales y sociales relacionadas con la Historia de la Artillería española, impulsando la divulgación de esa Historia y de ese Espíritu.

Desde su creación hace menos de 3 años, la ACdG no ha parado de organizar actividades de todo tipo, y ejemplo de ello son los actos organizados para el primer Encuentro Nacional Artillero (ENA) en Alicante, que tendrá lugar los días 23, 24 y 25 de noviembre de este año. Con ocasión de la toma del castillo de Santa Bárbara el 4 de diciembre de 1248 (primera advocación a santa Bárbara en la Historia española), se han planeado una serie de actos para celebrar estos hechos, entre los que destacamos los siguientes:

- ◇ Conferencias sobre la historia de Alicante desde 1248
- ◇ Actuación de la Federación alicantina de Moros y Cristianos
- ◇ Izado solemne de la Bandera con presencia de unidades de Artillería

- ◇ Disparo de salvas de ordenanza por una batería del RAAA 73
- ◇ Actuación de la patrulla Águila del Ejército del Aire
- ◇ Concierto de Unidad de música del Tercio Levante de Infantería de Marina
- ◇ Misa en honor de Santa Bárbara



Presidente y primeros Premios Conde de Gazola

Pero esto es tan solo un ejemplo de lo que la ACdG impulsa y organiza desde los primeros días de su fundación, con la clara idea de que en España se conozca la larga y fructuosa trayectoria de la Artillería española, basada en las enseñanzas recibidas en el Real Colegio desde su creación en los tiempos del Alcázar de Segovia.

Otro de los objetivos de la Asociación es mantener la unidad y el compañerismo de todos los

artilleros, aunque haga tiempo que muchos ya no estén en activo, y así poder seguir estando en contacto con el espíritu artillero, las tradiciones y las novedades tecnológicas y organizativas de nuestra Artillería. Por ello es muy importante que el número de miembros aumente rápidamente desde los actuales más de 300 asociados.

Encabezados por nuestro Presidente, el TG Antonio de la Corte, la gran variedad de graduación de sus componentes, desde suboficiales a generales, hace que la información recibida y difundida por la ACdG sea muy interesante para todo el que quiera estar al día de lo antiguo y moderno de la Artillería, y pueda aportar ideas que mejoren esta unión y este compañerismo. Ejemplo de ello es la concesión anual del premio al compañerismo, a un alumno oficial y a otro suboficial que finalizan estudios en ACART, elegido en votación secreta entre los propios alumnos. Premios que nuestro Presidente entrega en los actos del solemne fin de curso académico.

Nuestros proyectos son algunos de “pequeña” entidad, como conferencias, presentaciones de libros, etc. y también de gran alcance, como el primer ENA (que esperamos se convierta en anual) o la creación de centros de visitas en emplazamientos artilleros interesantes, como p.ej. las baterías de costa de gran calibre, en donde pueda apreciarse el alto nivel tecnológico que desde siempre ha rodeado a nuestra querida Arma.

Se han celebrado competiciones deportivas, visitas a instalaciones o lugares importantes para la Artillería. Hemos participado en regatas, carreras benéficas y marchas moteras, formando equipos con la denominación “Conde de Gazola”.

Estamos empeñados en la creación de un museo de Artillería, en el que se puedan con-

servar y admirar recuerdos interesantes relacionados con nuestra Arma. Como un legado para futuras generaciones, aportados además por cualquier persona que desee donarlos; su ubicación sería también en Segovia.

Organizamos conciertos, como el reciente de octubre impartido por la Unidad de Música del Regimiento Inmemorial en el Teatro Juan Bravo como aportación de la ACdG en la festividad de San Frutos. Colaboramos en homenajes a Artilleros ilustres, reparación y recuperación de cañones y un largo etcétera.

Desde el principio hemos querido estar en las redes (Web, Facebook y Twitter) y publicamos artículos en los medios de comunicación escritos. Estamos en comunicación con asociaciones similares del extranjero, como las de Australia, Italia, Alemania, Canadá o Francia.

En ACdG creemos que la existencia de Conde de Gazola como asociación es fundamental para los artilleros y la Historia de nuestra la Artillería y no solo algo figurativo o testimonial. Actualmente artilleros de más de 50 diferentes promociones de la Academia forman parte de nuestra asociación Conde de Gazola, y nuestro deseo es que todas las promociones, actuales y futuras, estén representadas.

Invitamos a todos los artilleros de España a unirse a Conde de Gazola y a aportar sus ideas para mayor gloria de la Artillería. ¡Marchemos siempre unidos, siempre unidos!

Puede encontrarse más información en:

- ◇ Facebook; Asociación Conde de Gazola
- ◇ Twitter; <https://twitter.com/condegazola>
- ◇ Correo electrónico; info@condedegazola.com
- ◇ Teléfono; (+34) 669 80 15 66

El comandante D. Javier de Benito Secades pertenece a la 268 promoción del Arma de Artillería, es el vocal de comunicación social de la Asociación Conde de Gazola

DISCURSO INSTITUCIONAL DEL ARMA DE ARTILLERÍA 2018

Por el Director de la Academia de Artillería e Inspector del Arma
Sr. coronel D. José María Martínez Ferrer

Señor teniente general jefe del Mando de Adiestramiento y Doctrina, excelentísimos e ilustrísimos señores, señoras y señores, compañeros artilleros:

Quisiera empezar agradeciéndoles a todos ustedes su presencia en este acto tan tradicional en el Arma de Artillería que nos permite a los artilleros reunirnos poco antes de la festividad de nuestra Patrona, Santa Bárbara para exponer el estado del Arma. En particular, agradezco al Sr. Don José Carrasco Gabaldón el honor que nos hace de presidir este acto, así como a nuestros anfitriones en este Acuartelamiento de Fuencarral (“la Casa del artillero en Madrid”, como solía decir el añorado teniente general Miró Valls), el general jefe del Mando de Artillería Antiaérea y el coronel jefe del Regimiento de Artillería Antiaérea nº 71, que junto al personal a sus órdenes, un año más han hecho posible la realización de este acto y que nos acogen siempre con su camaradería y hospitalidad habituales. Mis generales, Joaquín, muchas gracias.

Esta es la segunda vez que tengo el privilegio y el honor de dirigirme a la comu-

nidad artillera como Inspector del arma y, como es costumbre en este acto, voy a exponer una síntesis sobre el punto de situación de nuestra Artillería, en base a las aportaciones recibidas de los generales jefes del Mando de Artillería de Campaña y del Mando de Artillería Antiaérea, del coronel jefe de la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería, así como de la experiencia de mi segundo año al frente de la Academia de Artillería y la Inspección del Arma.

En el ámbito institucional, en la **ACADEMIA DE ARTILLERÍA** en el año 2018 hemos acogido en Segovia los tradicionales y emotivos **aniversarios de la salida de la Academia de varias promociones de oficiales y suboficiales**. De oficiales, han tenido lugar las Bodas de Oro de la 256 Promoción (XXIII de la AGM), el cuadragésimo aniversario de la salida de la Academia de la 266 (XXXIII de la AGM) y las Bodas de Plata de la 281 Promoción (XLVIII AGM). Respecto a Suboficiales, se ha celebrado el XL aniversario de la salida de la Academia de los artilleros de la III Promoción de la Academia General Básica de Suboficiales y las Bodas de Plata



de los artilleros de la XVII Promoción de la Básica.

Estos reencuentros de las promociones de veteranos artilleros con su Academia y sus antiguos profesores no solo han sido emotivos para quienes han vuelto a Segovia y para quienes allí estamos sino que, en particular para los alumnos, han constituido la mejor lección de compromiso y compañerismo que se pueda ofrecer. Y a todos, nos ha servido de recordatorio colectivo de que, más allá de nuestro trabajo y vicisitudes individuales en cualquier destino, sea o no del Arma, a lo largo de la geografía española o en el extranjero, los artilleros compartimos y formamos parte de una larga y gloriosa tradición desde la fundación del Real Colegio hace 254 años que debemos contribuir a continuar y legar a las generaciones futuras.

Si el año pasado recibimos en la Academia la cesión en depósito del sable del Sr. teniente general D. Martín García-Loygorri e Ichaso, primer Laureado del Arma, héroe de la batalla de Alcañiz en 1809 y uno de los más ilustres Directores Generales del Arma en la difícil época posterior a la Guerra de la Independencia, este año la generosidad de la familia Jiménez-Alfaro nos ha permitido disponer del **busto** de un modelo de artillero distinto, el **general de división D. Antonio Jiménez-Alfaro**, ganador de una Cruz Roja en la guerra de África en 1921 pero a la vez un enamorado del automovilismo en los albores del mismo y precursor de su empleo en el Ejército. Siendo teniente coronel, fue de aquellos artilleros cuya vocación tecnológica les hizo pasar al Cuerpo de Ingenieros de Armamento y Construcción en los años 40 del pasado siglo, Cuerpo en el que alcanzó puestos de máxima responsabilidad. Además, fue un gran impulsor de la industria de automoción en España, siendo responsable de la factoría de vehículos Renault en Valladolid,



Discurso del coronel inspector del arma D. José María Martínez Ferrer

un hito en la industrialización de la España interior. Diferentes circunstancias requieren diferentes acciones de los artilleros en cada época, pero siempre con el mismo espíritu que combina la excelencia intelectual y técnica con los valores del combatiente.

Otro hito que testimonia la tradición técnica del Arma de Artillería ha sido la instalación en la Academia de dos tramos de la verja del antiguo Taller de Precisión y Centro Electrotécnico de Artillería, el TPYCEA, que antiguamente rodeaba y delimitaba desde 1914 esta instalación militar en la calle Raimundo Fernández Villaverde de Madrid. Gracias al desvelo de muchos, la verja, completamente reparada y restaurada de sus numerosos daños, hoy puede admirarse frente al internado de alumnos y cerrando el patio del Magnolio en el Acuartelamiento de san Francisco de Segovia.



2018 también ha sido un año especial para el Arma porque ha tenido lugar la concesión del **Premio Daoíz** al Oficial más destacado por sus relevantes servicios dentro de la carrera de las armas directamente relacionados con la Artillería, durante el quinquenio 2013-2018. Para este premio los artilleros más antiguos de cada uno de los Mandos dependientes directamente del GE JEME y también los situados fuera del Ejército puedan aportar candidaturas, lo que permite un grado de participación muy amplia de la comunidad artillera en la elección del galardonado. Finalmente, la Junta designada al efecto acordó proponer la concesión del Premio al Sr. general de división D. Alfredo Sanz y Calabria por considerar que “ha destacado de forma excepcional en el ámbito del estudio, la investigación, la docencia y el mando de Unidades artilleras, constituyendo por todo ello un referente y un ejemplo a seguir por todos los miembros de la Artillería”.

En el presente año, el 174 desde su primera edición, se ha continuado publicando en mayo y está próximo a publicarse en diciembre el **Memorial de Artillería**. Gracias al esfuerzo de todos, la cantidad, calidad, variedad de temas y relevancia de los artículos candidatos a publicación han mejorado en gran medida y esperamos que nuestra publicación profesional de referencia mantenga en 2019 su trayectoria ascendente y sirva con efectividad a su vocación de ser un canal de comunicación preferente de toda la comunidad artillera.

Respecto a la **Enseñanza de formación**, en este año han egresado en julio, 46 tenientes de la 306 promoción (LXXIII de la AGM), tras haber finalizado el 5º curso en Segovia, y se han incorporado en este curso 1 Dama y 43 Caballeros Alféreces Cadetes de la 307 promoción del Arma, LXXIV de la Academia General

Militar, cuatro de ellos procedentes del sistema de ingreso para militares con titulación universitaria previa.

Igualmente, al terminar sus estudios fueron destinados en julio y septiembre a las diferentes unidades del arma 46 Sargentos de AAA y 35 de ACA de la XLIII Promoción de la Escala Básica de Suboficiales. Cabe notar que el reparto de alumnos en las diferentes Unidades no fue homogéneo y que, para el futuro, podría ser aconsejable no destinar un excesivo número de alumnos recién egresados a la misma Unidad.

En la actualidad cursan el tercer año de sus estudios en la Academia 41 Sargentos alumnos de ACA y 46 de AAA de la XLIV promoción, así como 39 Caballeros alumnos de ACA y 47 de AAA de la XLV promoción de la Escala de Suboficiales, que están finalizando el primer curso de los Títulos de Técnico Superior de Mecatrónica Industrial (54 alumnos aproximadamente dos tercios de ellos) y Administración de Sistemas Informáticos en Red (32 alumnos, un tercio). En este sentido, la Academia está haciendo un esfuerzo por dar a conocer a las Unidades del arma que los Sargentos de ACA y AAA recién egresados tienen, cada uno de ellos, valiosos conocimientos técnicos adquiridos mediante los citados Títulos de Formación profesional, que pueden poner a disposición de las Unidades en sus cometidos habituales, evidenciándose así que se dispone de una generación de Suboficiales muy bien formados técnicamente.

Por último, tras concluir su período de cuatro meses de Formación General Militar en la AGBS está previsto que se incorporen en enero de 2019 96 alumnos de 1º curso de la XLVI promoción. Para esa fecha, con todos los cursos presentes, en total, la Academia contará con un total de 308 alumnos de formación, 44 de la Escala de Oficiales y 264 de la de Suboficiales.

La principal novedad de este año sobre la Enseñanza de formación se refiere al análisis sobre la enseñanza de Suboficiales, donde se está estudiando junto al resto de las Academias especiales, un importante cambio en la temporalidad del primer y segundo curso: el 1º curso de EMIES pasaría de enero a julio, en lugar de enero a diciembre, acortándose; y el 2º curso de EMIES pasaría de septiembre a julio, en lugar de enero a julio, alargándose, siendo previsible la implantación de esta variación para el próximo curso 2019-2020.

También respecto a la Enseñanza de Suboficiales, los Sargentos Alumnos de 3º de ACA y AAA han realizado las Prácticas de Mando y Formación en Centros de Trabajo en un mayor número de Unidades del Arma (12 unidades, que han englobado al 70% de los alumnos, en una proporción creciente respecto a años anteriores) pretendiéndose, para el año 2019, que dichas prácticas se realicen casi en su totalidad en distintas unidades del Arma de Artillería en lugar de en Centros Logísticos.

Para todos los alumnos de la Academia, sigue siendo una preocupación permanente aumentar el **nivel de conocimiento del idioma inglés**, que se intenta potenciar de todas las formas posibles. Hay que continuar perseverando en el esfuerzo.

Este esfuerzo formativo ha sido realizado por una plantilla decreciente de profesores de la Academia, Oficiales, Suboficiales y personal civil, entregados a su crucial tarea y sin cuya dedicación nada de esto habría sido posible. También es de justicia reconocer el excelente trabajo desarrollado por los Mandos y todas y cada una de las numerosas Unidades del Arma que apoyan la formación de nuestros futuros Oficiales y Suboficiales de múltiples formas en diferentes momentos, propor-



Discurso del teniente general jefe del MADOC D. José Carrasco Gabaldón

cionando su tiempo, su personal y su material y contribuyendo así a construir entre todos el porvenir del Arma.

Con respecto a la **Enseñanza de perfeccionamiento** este año se ha concluido recientemente el **LV Curso de Sistemas de Dirección de Tiro, Detección y Localización de Objetivos y Medidas de Protección Electrónica**, realizado por 1 comandante y 6 capitanes, con el apoyo de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), donde se han cursado 7 semanas de la fase de presente. Tras no haber podido realizarse en 2017, esta nueva edición de tan exigente curso mantiene el tradicional nivel técnico y científico que necesitan las unidades artilleras para sacar el máximo partido de sus sistemas de armas, incluso en condiciones degradadas, y permite seguir manteniendo un reducido pero crucial número de



Oficiales con una alta cualificación que permita asegurar que las actividades de instrucción y adiestramiento de las unidades tienen en cuenta las más exigentes condiciones de guerra electrónica que serán habituales en las situaciones de combate futuras.

Así mismo ha comenzado recientemente la Fase a distancia del **XVI Curso de Mando y Control de Artillería Antiaérea**, capital para una rama del Arma que tiene que ser capaz de integrarse simultáneamente tanto en el sistema de defensa aérea como en el de mando y control de la Unidad de maniobra terrestre apoyada. El curso se prolongará hasta el final de la fase de presente a mediados de febrero de 2019, siendo su objetivo la formación de nueve oficiales con empleo de comandante y capitán pertenecientes a distintas Unidades de AAA con diferente encuadramiento orgánico, la Academia General Militar, la Academia de Artillería, y, por primera vez, dos capitanes de la Fuerza Aérea Colombiana.

En octubre finalizó el **II Curso de Targeting Terrestre**, que pretende formar al personal, no solo artillero, que conforma la estructura de Targeting del ET según establece la Directiva 01/16 de Implantación y organización del Targeting en el Ejército de Tierra. A diferencia de los anteriores, no se trata de un curso artillero, sino que está dirigido al conjunto del personal del ET, y cuenta con profesores y conferenciantes del CGTAD, el MACA, la EGE, el MOE, la propia ACART, el Ejército del Aire y organismos conjuntos como el MOPS o el CIFAS. El curso resulta un desafío considerable, pues la citada estructura de Targeting está en revisión, la Publicación doctrinal sobre Targeting terrestre está en elaboración y en este mismo año se han producido importantes ejercicios que han permitido poner en práctica por primera vez las actuales estructuras y procedimientos sobre el Targeting aún no definitivamente asentados; en

todo caso, se consideró que era necesario empezar a formar a personal en esta área sin esperar a disponer de una unanimidad sobre cómo aplicar el Targeting en el ET y se va haciendo “camino al andar”, sin que se haya terminado de evolucionar en este ámbito. Posteriormente se darán algunas ideas más concretas sobre este tema al hablar de la Artillería de Campaña. En particular, concurren al curso 26 alumnos de empleos entre coronel y sargento 1º, de diferentes armas y cualificación, que componen la actual estructura de Targeting terrestre en los niveles de Mando Componente Terrestre, División y Brigada. Independientemente de la evolución sobre el contenido del curso, se prevé que hagan falta dos cursos más para completar la formación de todo el personal perteneciente a la citada estructura de Targeting.

También se ha llevado a cabo en la Academia, durante el mes de octubre, la fase de presente del I/18 Concurso oposición para el ascenso a **cabo 1º del ET** con la concurrencia de 18 cabos de ACA y 9 de AAA.

Junto a la Enseñanza de formación y perfeccionamiento, la **simulación y el apoyo al adiestramiento de las Unidades del Arma** constituye otra de las actividades principales de la Academia, pese a que depende un muy reducido aunque veterano núcleo de personal del que habría que estudiar su refuerzo en vista del volumen de cometidos desarrollados en la actualidad y previsibles en el futuro, particularmente si se desarrolla el concepto de la formación de Observadores Nacionales de Fuegos (NFO). El Centro de Simulación de la Academia de Artillería no ha variado en 2018 en el número de simuladores, pero sí en las prestaciones que ofrecen los mismos, como luego se detallará. Se sigue disponiendo de un **simulador de fuegos**, el SIMACA, con capacidad para simular el adiestramiento de todo un Grupo de Artillería de Campaña;

así como varios **simuladores de AAA**: 3 simuladores de cañón de 35/90 y otros 3 de puesto de tiro Mistral, destinados a la instrucción de apuntadores-tiradores. Igualmente se dispone de la denominada **Aula COAAAS** (Centro de Operaciones de AAA semiautomático) que simula un COAAAS medio y otro ligero, así como diversos elementos periféricos (radares de exploración, terminales inteligentes y unidades de tiro misil). Con la integración ya realizada de los puestos de tiro Mistral con el Aula COAAAS se dio un salto cualitativo en las posibilidades de apoyo al adiestramiento de las Unidades de AAA, pues en la actualidad se ha pasado de instruir apuntadores-tiradores a disponer de la capacidad para simular una Unidad de Defensa Antiaérea (UDAA) basada en una Batería Mistral.

Sin contar los propios alumnos de la Academia, hasta noviembre, han pasado por los simuladores de AAA cifras muy similares a las del año pasado, unos 140 apuntadores de los cinco GAAA dotados del cañón de 35/90 y cerca de 240 apuntadores-tiradores todas las Baterías Mistral del ET, junto a la Infantería de Marina y la Escuadrilla SHORAD del EADA del EA, habiéndose disparado de forma virtual miles de misiles Mistral y cientos de miles de proyectiles de 35/90. Además, este año todavía más Baterías Mistral han realizado con aprovechamiento los primeros ejercicios de UDAA basada en Batería Mistral y dos GAAA,s han realizado incluso un ejercicio de nivel UDAA de Grupo.

Con respecto a los simuladores de AAA, ya está funcionando el nuevo puesto de dirección para ejercicios de Pelotón y de Batería Mistral, como elemento inmediatamente superior al puesto de tiro, con nuevas utilidades y capacidades para ampliar el abanico de aspectos tratados en los ejercicios, como la actitud hostil de las aeronaves y la inclusión de los modelos 3D de las aeronaves españolas para la práctica

de la autodefensa y de la identificación visual de la amenaza.

Se tiene información de que el ET está adquiriendo también los primeros tres **simuladores Mistral de base** para las unidades, que incluirán la reproducción de la cámara térmica que permitirá simular ejercicios nocturnos y establecer el enlace con el COAAAS-Ligero real.

Sobradamente conocido por todos los artilleros de campaña, el **simulador SIMACA**, tras su modernización del pasado año, y con las nuevas funcionalidades de que dispone, el SIMACA puede ser denominado actualmente con mayor propiedad como simulador de fuegos más que simulador de Artillería de Campaña y de hecho así se está utilizando como apoyo a las prácticas del curso piloto de Targeting terrestre. En total, en 2018 han pasado por el SIMACA, aparte de los alumnos de la Academia, otro año más, todos los GACA del ET, alguno en dos ocasiones, junto al Grupo de Artillería de Apoyo al desembarco del TEAR. En total, unos 1.400 artilleros, principalmente cuadros de mando, que han realizado más de 30.000 disparos virtuales con total seguridad y un gasto mínimo, como complemento a los imprescindibles ejercicios de tiro real en los campos de maniobras.

Igualmente, este año se ha vuelto a producir un nuevo salto cualitativo en las prestaciones del SIMACA, pues se ha desarrollado un nuevo puesto de piloto que permitirá contribuir a la preparación de aspirantes a la certificación de controladores JTAC así como a reforzar su adiestramiento, al disponerse de otro simulador más junto a los ya existentes del Ejército del aire y las FAMET. Esta capacidad ya ha sido probada con éxito en el denominado “pre-curso JTAC” en septiembre del presente año.

Todas estas capacidades permiten que el SIMACA pueda ser ofrecido como elemento que podría contribuir sensiblemente



te a la experimentación que demanda el actual desarrollo de la Fuerza 2035, pues, si se requiriera, parece posible implementar la simulación de nuevas municiones y materiales como parece ser necesario para los experimentos que está previsto desarrollar relacionados con este asunto.

Como parte complementaria del proyecto de modernización del SIMACA, se ha desarrollado el SW y se ha adquirido el HW del denominado “microsimaca” para que las unidades tipo Grupo puedan disponer en su propia ubicación de un simulador de nivel Batería, que permite el enlace con el sistema TALOS del Grupo. En la actualidad estos equipos ya se han recepcionado en el Centro de Simulación de la ACART y se espera entregar los equipos, con el software introducido y completamente documentados, en unas jornadas a las que se invitará a las diferentes Unidades artilleras a principios de 2019.

Más a largo plazo, como futuro de la simulación en general, está cada vez más próximo el enlace de simuladores diferentes entre sí (como ya se ha conseguido en las FAMET) y con los sistemas de mando y control como la manera de ampliar las posibilidades de los ejercicios y para hacerlos lo más realistas posibles.

Para terminar ya con lo relacionado con la Academia de Artillería, a fin de hacer frente a unos cometidos siempre crecientes con un personal cada vez más reducido, se sigue realizando un esfuerzo en autoevaluación y trabajando en la consolidación de un modelo de gestión por procesos y mejora continua de la comunicación interna y la gestión de la información con la finalidad de ser un Centro de calidad, innovador y en constante evolución, capaz de dar respuesta a las necesidades de nuestra Artillería de hoy y del mañana. En este sentido, se ha renovado el **sello de la certificación de la Fundación Europea para la Gestión de la**

Calidad (EFQM) del nivel de excelencia +300.

También cabe citar que la Academia de Artillería fue **galardonada el pasado 15 de febrero por el Ministerio de Hacienda y Función Pública con un accésit a los Premios Calidad e Innovación en Gestión Pública (categoría ‘Premio a la ciudadanía’)** por su memoria “Adaptación continua de los contenidos curriculares de la enseñanza de Suboficiales del Arma de Artillería a las necesidades de la Fuerza”. La entrega de dicho premio ha tenido lugar.

Paso ahora a relatar lo relacionado con la **JEFATURA DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA DE ARTILLERÍA**, un elemento muy reducido en personal y que, aún así, solo cuenta con el 28% de los analistas que le corresponden en plantilla orgánica; sin embargo, debido a sus cometidos, la Jefatura sigue siendo fundamental para determinar el rumbo futuro de todo el Arma. Encuadrada en la Dirección de Investigación, Doctrina, Orgánica y Materiales, la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería, coordinando con la Academia de Artillería o con los Mandos de Artillería de Campaña y Artillería antiaérea cuando es necesario, ha realizado en 2018 sus actividades programadas, entre las que destacan las siguientes:

En cuanto a **publicaciones**, en el área de doctrina se ha finalizado la PD4-304 “Empleo de la artillería de campaña” (que agrupa las antiguas orientaciones de empleo y las de PCART y FSE). Aprobada esta nueva publicación doctrinal, se hacía necesario redactar el Concepto Derivado (CODE) del Observador de Fuegos nacional (National Fire Observer, NFO), un elemento esencial en las unidades de Artillería de Campaña como potenciador y multiplicador de las capacidades del Controlador de Ataque Terminal Conjunto (JTAC); este CODE fue finalmente apro-

bado el pasado mes de septiembre. También se han iniciado y se encuentran en avanzado estado de desarrollo la revisión de las publicaciones doctrinales OR4-307 Orientaciones del “Grupo de Artillería de Campaña”, PD4-314 “Táctica, Empleo de la Batería Mistral” y PD4-312 “Táctica, Empleo del Grupo NASAMS”. La publicación Doctrinal de “Targeting Terrestre”, cuya redacción estaba prevista que fuera desarrollada por la Sección de Doctrina de la DIDOM, finalmente fue encomendada a la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería a propuesta de la misma. Estas últimas publicaciones se han visto temporalmente paralizadas por la necesidad de atender a los estudios de la Fuerza 2035, lo cual constituye hoy la primera prioridad de nuestro Ejército. En este proyecto de Fuerza 2035, la JADART participa liderando el Subgrupo de Trabajo “Fuegos” y con un representante en el subgrupo de trabajo de “Defensa Aérea”.

En cuanto a manuales de instrucción, ha finalizado la revisión de los manuales, MI-302 “Sirvientes M109-A5E”, MI-307 “Sirvientes DT Skydor” y, así como los manuales de nueva elaboración MI-308 “Radar ARTHUR” y MI-309 “Equipo de localización por el sonido HALO”. La mayoría de estas PMET están ya publicadas en la biblioteca virtual del MADOC, o lo estarán en breve.

En cuanto al área de **materiales**, se han redactado el documento de necesidad operativa (DNO) sobre el “Sistema sustitutivo del obús ATP M-109 A5E”, y los requisitos de estado mayor (REM, de carácter conjunto, armonizados con los otros ejércitos) del nuevo sistema de misiles Mistral III. Al presidirse el grupo de trabajo de “Ampliación de TALOS I+D”, y tras la aprobación por la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) del Ministerio de Defensa de algunas de sus propuestas de modernización, se siguen con atención las decisiones tomadas en cuanto a la integración

en la comunidad internacional de cooperación de sistemas de artillería (ASCA) con vistas a conseguir una plena interoperabilidad de las unidades de ACA en el ámbito aliado. También se recibió la orden de redactar los REM del “Sistema Lanzacohetes de Alta Movilidad” (SILAM) cuya materialización se está viendo retardada por la participación en los estudios de la Fuerza 2035. Se ha colaborado igualmente con la DIVLOG en la definición de los equipos de dotación de los JTACs. Actualmente la JADART ostenta la presidencia de varios grupos de trabajo de la Junta de Programas de Armamento y Material (JUPROAM) de la DGAM: el encargado de la sustitución del M-109A5; el de la redacción del REM del sistema SILAM (Sistema lanzador de Alta Movilidad); el de la ampliación del sistema TALOS; y el del Mistral III. Del mismo modo, se participa con un experto en el Grupo de trabajo de la JUPROAM encargado del IFF modo 5. Las coordinaciones realizadas con la Dirección de Adquisiciones (DIAD) del Mando de Apoyo Logístico del Ejército (MALE), así como con representantes de los Mandos artilleros, el contacto con las unidades que pasan semanalmente por los simuladores de la Academia, y la participación de expertos del Arma en el foro de materiales de la DIDOM, permiten estar al tanto de las principales necesidades y carencias en medios materiales, y recogerlas en informes y documentos que se elevan vía mando, o se exponen con motivo de la participación en seminarios y foros.

En el **ámbito internacional**, se ha asistido a las reuniones del grupo de capacidades integradas de fuego indirecto (ICG IF) y sus subgrupos o paneles correspondientes. Se ha participado en la redacción de diversos STANAG, así como en el proceso de normalización de la cualificación y certificación de los observadores avanzados. Se destaca la finalización del estudio aprobado por OTAN y liderado por España sobre “posicionamiento pre-



ciso de objetivos” (target mensuration), que desarrolla herramientas específicas para apoyar el proceso de targeting. Los resultados de este estudio, que depende del comité de asesoramiento industrial de la OTAN (NIAG), serán presentados por el representante de JADART en la próxima reunión del Grupo de capacidades integradas de fuego indirecto (ICG IF) en Estados Unidos.

En el otro grupo internacional en el que se participa, el de capacidades conjuntas de defensa antiaérea (JCG GBAD) y sus subgrupos, se ha colaborado en la elaboración de documentos relativos a la defensa contra objetivos de baja detectabilidad (denominados LSS, por sus siglas en inglés, que significa objetos en vuelo bajo, pequeños y lentos), así como en la redacción de STANAG sobre doctrina GBAD y el nuevo concepto operativo de la defensa antimisil balístico.

En el área de **investigación**, es de destacar el seguimiento y obtención de lecciones aprendidas de la participación artillera en la Operación A/T en Turquía, con misión de defensa antimisil en el marco de la Alianza. Como todos los años, también se ha participado en la elaboración del documento de actualización de tendencias, específicamente en las tendencias de artillería de campaña y antiaérea, que han visto la luz publicándose en el presente año.

Es ahora el turno de la **ARTILLERÍA DE CAMPAÑA Y COSTA**, cuyas unidades, como en años anteriores, han realizado a lo largo del año 2018 un intenso programa de adiestramiento. Sin pretender realizar una descripción exhaustiva, se deben destacar los siguientes **ejercicios**:

LYNX SUPPORT 2018: fue el ejercicio específico principal del Mando de Artillería de Campaña. De tipo LIVEX con fuego real, tuvo lugar en el CENAD de San Gregorio

del 13 al 21 de marzo. Durante el mismo se realizó la evaluación y certificación de las Unidades del MACA en Respuesta Inmediata durante el año 2018. También se materializaron los escalones de mando y control de fuegos de nivel Cuerpo de Ejército y División con vistas al compromiso del ejercicio VALIANT LYNX 18, aplicando un enfoque muy claro: definir una estructura eficaz y sostenible, alejada del empleo de “augmentees”. El personal desplegado en esos órganos ha de estar identificado, instruido y no debe provenir de desvestir otras Unidades del Arma. Y, una vez terminado el ejercicio, se ha de dar continuidad a la experiencia adquirida para hacer frente con realismo a ejercicios sucesivos o posibles despliegues reales.

VALIANT LYNX 18: fue el ejercicio principal del Ejército de Tierra durante este año. De tipo CPX y LIVEX, tuvo lugar del 20 al 28 de mayo en Chinchilla y San Gregorio. El escenario planteado fue el de una Major Joint Operation Plus (MJO+) realizada al amparo del artículo 5 del Tratado de Washington (defensa ante un ataque armado), con la finalidad de adiestrar al NRDC-ESP como cuartel general de Cuerpo de Ejército, al mando de una fuerza multinacional. El objetivo principal fue verificar la estructura de mando y control desde Cuerpo de Ejército a Brigada para este tipo de operaciones, incluyendo la organización del mando y control de los fuegos conjuntos y terrestres, con especial énfasis en los procedimientos de targeting. Este ejercicio implicó un gran esfuerzo por parte de las Unidades de Artillería de Campaña. El MACA completó la estructura del Elemento de Apoyo de Fuegos Conjunto (Joint Fire Support Element, JFSE) de Cuerpo de Ejército, asumiendo su liderazgo, y proporcionó el Puesto de Mando de Artillería (PCART) de dicho nivel. El Regimiento 11, con personal de otras Unidades del Mando, estableció el JFSE y el PCART de nivel División, mientras que el Grupo de Artille-

ría de Campaña GACA XII hizo lo mismo a nivel brigada. El ejercicio, preparado con minuciosidad, permitió comprobar la integración de los sistemas de mando y control, y específicamente la integración de los sistemas TALOS y SIMACET. Asimismo se implementaron los procedimientos de targeting a nivel conjunto y táctico-terrestre y el apoyo de fuegos proporcionado por otros Mandos componentes distintos al terrestre.

MOPEX 18: fue el ejercicio más importante de nivel operacional del año en curso. Su objetivo era alcanzar la capacidad operativa plena (FOC) del Mando de Operaciones como cuartel general de nivel operacional y validar la estructura operativa nacional de mando y control basada en mandos componentes. Tuvo lugar en la segunda quincena del mes de junio. El Mando Componente Terrestre, sobre la base del Cuartel General Terrestre de Alta Disponibilidad (CGTAD), desplegó en las instalaciones del mismo en Valencia. Entre los objetivos del ejercicio figuraba también el ejercitarse en los procedimientos de targeting conjunto, por lo que el Mando de Artillería de Campaña volvió a completar y dirigir los órganos de targeting del nivel Cuerpo de Ejército/Mando Componente Terrestre.

La relación de estos ejercicios permite que abordemos seguidamente algunos de los temas fundamentales que afectan a la Artillería de Campaña. En primer lugar, el establecimiento de los procedimientos para conducir el **Targeting** en los diferentes niveles tácticos, desde el Cuerpo de Ejército/Mando Componente Terrestre a la Brigada, y la implementación de las estructuras en personal y material precisas para dicha conducción. Para la OTAN, Targeting es el proceso de seleccionar y priorizar los blancos/objetivos (“targets”) para proporcionar la respuesta adecuada sobre ellos, teniendo en cuenta los requisitos operacionales y las capacidades

existentes. Aunque desde algunos ámbitos se presente el targeting como una novedad, en realidad la definición encaja con la labor que tradicionalmente ha realizado la Artillería o el sistema de Apoyos de fuego, si bien ahora se trata de aplicar un enfoque más sistémico y tener la capacidad de producir una amplia variedad de efectos sobre el denominado “blanco”/objetivo (“target”). El targeting como concepto se inició desde el ámbito conjunto y en sus procedimientos y estructura se atiende de una forma evidente a los condicionantes derivados de las características de los blancos/objetivos (targets) de nivel operacional y a la necesidad de coordinar el empleo de medios diversos aportados por los distintos mandos componentes. Centrados en el ámbito operacional, hay quien cuestiona la existencia del targeting a nivel táctico terrestre. El ATP-3.9.2 de la OTAN “Allied Tactical Doctrine for Land Targeting”, refrendado e implantado por España en mayo de este año, recoge y describe la existencia del targeting terrestre como el proceso por el que se seleccionan los blancos/objetivos (“targets”) a batir a nivel táctico para responder a las necesidades del jefe de la Fuerza Operativa terrestre, desde Cuerpo de Ejército hasta nivel brigada inclusive, y se les asigna el medio más adecuado, teniendo en cuenta las restricciones operativas. El targeting no debe confundirse con el combate próximo, pues el primero se dirige a la conformación del campo de batalla. Para conseguir esa conformación se pueden aplicar medios letales y no letales, pero a nivel táctico los efectos precisos sobre los objetivos de ese nivel se consiguen principalmente mediante la aplicación de medios letales. Los procedimientos de targeting contemplan la coordinación y aportación multidisciplinar de diferentes elementos del cuartel general de la Fuerza Operativa terrestre, y ponen especial énfasis en que la decisión última corresponde al jefe de la misma. Pero, por las razones apuntadas, el proceso ha



de estar dirigido por el principal asesor de dicho jefe para los apoyos de fuegos, el Oficial de Apoyos de Fuego (FSO) del nivel correspondiente. Y, para evitar redundancias, la estructura de targeting en cada escalón ha de basarse en una estructura permanente conformada tomando como base el Elemento de Apoyo de Fuegos Conjunto (Joint Fire Support Element, JFSE), complementado por una estructura no permanente con participación multidisciplinar. Este enfoque, que fue el aplicado los ejercicios mencionados previamente, fue discutido y analizado en el Seminario sobre Targeting organizado por el Mando de Artillería de Campaña en León, y es el que se propone implementar en los diferentes niveles tácticos.

Otro tema fundamental para la Artillería de Campaña es la disponibilidad de un **Sistema de Mando y Control específico de la función de combate Fuegos**. Este sistema ha de atender tres requerimientos fundamentales: el primero, ha de permitir la conducción táctica de los fuegos en todos los niveles, desde el Mando Componente terrestre/Cuerpo de Ejército a Brigada, y la dirección técnica de todos los materiales que estén en servicio. En segundo lugar, ha de funcionar de forma integrada en el sistema de Mando y Control del Ejército (SIMACET). Finalmente, el sistema ha de asegurar el adecuado empleo de nuestras Unidades de Artillería integradas en formaciones multinacionales, por lo que ha de ser interoperable con los sistemas de las naciones aliadas, lo que se consigue con la implementación de los protocolos ASCA (Artillery Systems Cooperation Activities).

Actualmente, las unidades de Artillería disponen del **sistema TALOS**. Este sistema ha recibido críticas, principalmente por su falta de integración en SIMACET, pero el TALOS sigue siendo imprescindible para el sistema de apoyo de fuegos terrestre, pues el SIMACET no cuenta con funciona-

lidades específicas para la conducción de los fuegos. La oficina del programa TALOS fue cerrada en junio de 2014 y el programa ha continuado como un desarrollo de Investigación y Desarrollo (I+D) desde la DGAM. Sin embargo, la situación ha evolucionado favorablemente desde el pasado mes de marzo en el que el GE JEME aprobó el Documento de Necesidad Operativa (DNO) “Evolución del Sistema de Mando y Control de Fuegos, TALOS”. En este documento se establece la necesidad de que el sistema TALOS evolucione para atender los requerimientos antes señalados y la mejora de sus funcionalidades. Estamos, pues, todavía lejos de alcanzar el objetivo, pero se están dando los pasos necesarios y el futuro es esperanzador.

Otro aspecto muy relevante para la Artillería de Campaña es el poder disponer de **medios RPAS** (remotely piloted aircraft systems, o aeronaves no tripuladas) a fin de atender sus necesidades específicas de observación y adquisición de objetivos en profundidad. El escenario de combate para el que nos debemos preparar contempla un uso intensivo de fuegos de contrabatería. En este marco, es preciso localizar los orígenes de fuego del enemigo con precisión y batirlos con rapidez. Los medios RPAS resultan imprescindibles para la localización de objetivos que actuarán con nuestros mismos parámetros, con rápidos cambios de asentamiento tras cada acción de fuego. Solamente con medios RPAS es posible realizar dicha localización con oportunidad; solamente con medios RPAS es posible conseguir una identificación positiva del objetivo; y solamente con medios RPAS es posible contar con una evaluación de daños inmediata. Esta información ha de ser recibida directamente por los medios productores de fuego a través del tan citado en la doctrina aliada enlace directo entre sensores y medios productores de fuegos (“sensor to shooter direct link”). El Grupo de Artillería de Información y Localización (GAIL), encuadrado en el Regimien-

to 63, ha sido pionero en el empleo RPAS en nuestro Ejército. Actualmente colabora con la DGAM dentro del programa RAPAZ, con plataformas tipo I ATLANTIC. Es de esperar que, terminado su desarrollo, la plataforma resultante sea asignada al GAIL.

A estos avances significativos en los aspectos de mando y control y de observación, hay que añadir los pasos que se están dando para la **renovación de las plataformas de lanzamiento**. Aunque el Documento de Necesidad Operativa para un Sistema Lanzacohetes de Alta Movilidad (SILAM) fue aprobado por el Ejército de Tierra en el año 2013, no ha sido hasta abril de 2018 cuando ha sido validado por el JEMAD, incorporándolo al proceso de planeamiento militar. Esto abre la puerta a disponer de un sistema productor de fuegos que por vocación serán profundos y precisos y del que ya disponen hace tiempo todos los países de nuestro entorno. Asimismo, en enero de este año el JEME ha aprobado el Documento de Necesidad Operativa para la sustitución del obús ATP M-109 A5, poniendo en marcha el proceso de adquisición de una nueva plataforma cañón.

Paralelamente a los medios de lanzamiento, es preciso modernizar las **municiones** existentes, para beneficiarnos de los grandes avances en alcance y precisión que se pueden conseguir y de los que ya disponen numerosos ejércitos aliados. Estas municiones de prestaciones mejoradas en alcance y precisión permitirán una mejor y más eficaz contribución de los fuegos a la eficacia operativa de la Fuerza terrestre 2035 en cualquier escenario táctico, las 24 horas, en cualquier circunstancia atmosférica y en cualquier situación relacionada con el dominio del aire. En este campo, se está en proceso de adquirir a corto plazo munición de 155 mm de alcance extendido; espoletas PGK (precision guidance kit) que permiten aumentar la precisión de proyectiles con-

vencionales a pocas decenas de metros, dotándolos de la capacidad de “semi-precisión” con un coste reducido; y munición Excalibur, de alta precisión con un error circular probable menor de 5 metros. Esto permitirá que, por primera vez, se disponga de una amplia panoplia de municiones de diferentes capacidades, lo que constituye una gran ventaja y amplía la flexibilidad en el empleo de la Artillería, pues, no se puede descartar que en las operaciones futuras el empleo de los fuegos en masa siga siendo muy importante (como acreditan las operaciones acaecidas en el conflicto ucraniano), considerando que el elevado coste de las imprescindibles municiones guiadas de precisión obligará a un uso restringido de las mismas.

Por lo que respecta a la **Artillería de Costa**, el Regimiento 4 sigue demostrando su alto grado de operatividad, representando una de las aportaciones permanentes del Ejército de Tierra a los planes operativos permanentes. La Unidad de Defensa de Artillería de Costa (UDACTA) aportada al Oplan Marco ha sido activada en cuatro ocasiones a lo largo del año en diferentes localizaciones. Además, el Regimiento ha participado en numerosos ejercicios en colaboración con la Armada, como el MARSEC 18, y durante el verano ha seguido estableciendo el despliegue permanente de medios de observación para vigilancia de los Peñones norteafricanos. Con todo ello se sigue demostrando la viabilidad de disponer de la capacidad de actuar sobre blancos marítimos en beneficio del control y la defensa de puntos específicos de nuestra costa, especialmente en el estrecho de Gibraltar, desde una variedad de asentamientos, dada la movilidad de los sistemas de fuegos empleados por la Artillería de Costa y superada ya la época de los asentamientos fijos. No obstante, la Artillería de Costa se enfrenta a **dos retos a corto y medio plazo. En el corto plazo** hay que proceder a la sustitución del actual



sistema de mando y control Hércules. Aunque operativo, presenta evidentes signos de obsolescencia, carece de algunas funcionalidades significativas y no permite el intercambio directo de información con los centros de operaciones de la Armada. La opción que se considera más factible y cuya propuesta se ha elevado al Mando de Apoyo Logístico del Ejército, sería precisamente la sustitución del Hércules por el sistema utilizado por la Armada, el SCOMBA, dándose la circunstancia favorable que ambos sistemas han sido desarrollados por la empresa Navantia. **El reto a medio plazo** es dotar a la Artillería de Costa de misiles antibuque que permitan aumentar el alcance, precisión y potencia de las acciones de fuego.

En conclusión, la Artillería de Campaña y Costa no atraviesan momentos fáciles como consecuencia de las persistentes limitaciones presupuestarias, pero hay motivos para el optimismo, pues se están dando los pasos correspondientes para que en un futuro más o menos inmediato se actualicen o recuperen capacidades fundamentales, reafirmando como un elemento fundamental de la capacidad de combate de nuestro Ejército.

Respecto a la **ARTILLERÍA ANTIAÉREA**, la **primera prioridad es la preparación y la participación en operaciones**. Para llegar a alcanzar el adiestramiento necesario, la base es la moral del personal. Para elevarla, el camino es imbuirnos de la “ética del guerrero”, la mentalidad de estar siempre disponible para el combate, lo que es no solo perfectamente compatible, sino un complemento absolutamente necesario de la excelencia técnica e intelectual de la que siempre ha hecho gala la Artillería antiaérea.

Por ello, sin duda el esfuerzo más importante sigue siendo la única operación que ha exigido el despliegue mantenido en el tiempo de una unidad de fuego artille-

ra: la **proyección del sistema PATRIOT en Turquía**. Esta operación ha permitido que hasta la fecha más de mil componentes del Arma hayan adquirido experiencia real en una misión de defensa del territorio aliado, con integración 24/7 en el Sistema de Defensa Aérea de la OTAN.

Las alarmas de la operación, que las ha habido y muchas, son situaciones de combate antiaéreo real, con las tripulaciones españolas en zafarrancho de combate. Ello supone una motivación permanente para el personal, nuestro recurso clave, que ha conseguido una capacidad operativa del material desplegado superior al 90%. La operación supone un gran esfuerzo para el personal y para el material, por supuesto que lo es; pero los réditos para el Arma, en experiencia, motivación y prestigio, lo merecen. Por parte del MAAA se apoyará siempre este despliegue, así como la posible participación de unidades de fuego de otros sistemas en otros escenarios. Es nuestra razón de ser.

Otro aspecto de las operaciones reales es la **contribución de una Unidad de Defensa Antiaérea (UDAA) a las actividades periódicas del Mando Aéreo de Combate**, en su misión permanente de Vigilancia, Defensa y Operaciones Aéreas. Supone también un esfuerzo permanente de disponibilidad de las unidades en turnos semestrales. Pero, al igual que Turquía, está suponiendo una experiencia muy rentable, al permitir a las planas mayores de los Grupos, planear y coordinar despliegues reales en zonas diversas del territorio nacional. Algunas difíciles orográficamente como Cantabria y Vizcaya; otras un reto de despliegue, como las islas. También sirve este cometido para difundir la cultura de defensa y hacer un esfuerzo de comunicación pública sobre la labor de la Artillería. Lo más relevante es que se ha conseguido consolidar un ambiente de trabajo y cooperación constante con el Ejército del Aire, con el que

la integración es plena, alcanzado así los objetivos de uno de los cometidos de la Defensa Antiaérea.

También es de destacar la **aportación de la Artillería Antiaérea a las estructuras operativas internacionales**. De especial relevancia ha sido el despliegue reciente de una batería HAWK en Noruega como parte de la fuerza VJTF. Se ha proyectado una Unidad de Defensa Antiaérea a una zona muy alejada y de climatología extrema, muy diferente a la que está acostumbrado el HAWK. La integración de la UDAA con el sistema de defensa aérea aliado fue rápida y ejemplar, llevando a otros aliados a pedir nuestro apoyo para lograr dicha integración. También se logró, por vía SIMACET, el enlace entre la zona de despliegue en Noruega y el Puesto de Mando del MAAA en este Acuartelamiento de Fuencarral. Este éxito de nuestro tradicional “Grupo SAM” del Regimiento 74, que a los 53 años de su creación sigue acumulando logros, es una muestra más de que el material es importante, pero la ilusión y preparación del artillero que lo sirve, más aún.

En cuanto a la **preparación**, un año más los Grupos y Baterías de AAA del MAAA y los ajenos a él, han desarrollado sus ejercicios de tiro, con el apoyo de la Unidad de Blancos del Mando o con blancos del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Asimismo, siguen desarrollándose los ejercicios trimestrales de integración de los Centros de Operaciones de Artillería Antiaérea (COAAAS) medios de los Grupos del MAAA, con los ligeros de las Baterías Mistral de las brigadas y los de los Grupos antiaéreos de los Regimientos de Canarias, Ceuta y Melilla. Esta práctica continuada y periódica es la mejor manera de coordinar procedimientos, formar a los oficiales tácticos y evaluar a las tripulaciones de los diferentes Centros Directores de Fuegos (FDCs.) de las Unidades de AAA, independiente-

mente de su encuadramiento orgánico, pues el sistema de defensa aérea es único para todos. En estas actividades, como prácticamente en todo, la aportación de la Unidad de Transmisiones del MAAA, es de especial relevancia.

Como se puede comprobar, la integración con el Ejército del Aire en el marco del Sistema de Defensa aérea conjunto-combinado sigue manteniendo un nivel más que satisfactorio. Por tanto, el MAAA quiere seguir impulsando su segundo cometido, el de **apoyo a las unidades y organizaciones operativas terrestres**. Para ello es necesaria la contribución activa del Cuartel General del MAAA a los ejercicios del Cuartel General de Alta Disponibilidad de Valencia (el CGTAD) y del Mando de Operaciones, así como la permanente integración de elementos de las planas mayores de los Regimientos 71 y 73 con los Cuarteles Generales de las Divisiones San Marcial y Castillejos, articulando sus Puestos de Mando de AAA y contribuyendo a generar los Elementos de defensa aérea y de gestión del espacio aéreo en los citados Cuarteles Generales.

Cabe destacar, como logro fundamental para el Mando, su designación como **Unidad de Referencia de Preparación contra sistemas pilotados remotamente (C-RPAS) de la Fuerza Terrestre**. Esto debe permitirnos no solo participar en la definición de los sistemas defensivos, sino también en el desarrollo de tácticas y procedimientos frente a esta amenaza. La proliferación de los sistemas RPAS, propios y adversarios, en los actuales y previsibles escenarios operativos, debe tener su reflejo en los medios y procedimientos operativos de la Artillería antiaérea y del conjuntode las Unidades terrestres, respecto a detección, identificación, adquisición y eventual empeño.

Es indudable que la eficacia de la Artillería Antiaérea para cumplir su misión se



apoya en el **material**. Ello lleva a que se deba seguir insistiendo en la modernización y, en algún caso, sustitución, de algunos de nuestros materiales. En este sentido, las prioridades se resumen en el triángulo MIS-TRAL 3, NASAMS 2+ y PATRIOT 3+; en un sistema de misiles SAM de altas prestaciones que releve al HAWK y en un COAAAS 2035 capaz de ser la columna vertebral de la Artillería Antiaérea en los escenarios presentes y futuros, consiguiendo integrar en red: sensores, centros directores de fuegos y sistemas de armas. Todo ello sin olvidar la herramienta principal contra la amenaza emergente de los sistemas pilotados remotamente: el por el momento insustituible cañón de 35/90.

Para el desarrollo de nuevos conceptos y la definición de los nuevos materiales, es fundamental la implicación del MAAA en la **Brigada Experimental y en la Fuerza 2035**. En eso estamos. Igualmente, el actual proceso de revisión conceptual que implica la Fuerza 2035 puede ser buen momento para reflexionar sobre el adecuado encaje de la defensa antiaérea en el actual marco doctrinal de las funciones del combate, pues, de constituir ella misma, la defensa antiaérea, una función de combate independiente, se vio englobada en la heterogénea función de combate "Protección". Probablemente puedan examinarse otras soluciones doctrinales más adecuadas y satisfactorias.

Por último, lo más importante: el **personal**. Ya se ha hablado del componente moral; en cuanto a la gestión, la prioridad es defender la especialización asociada a nuestros complejos sistemas de armas, así como dar continuidad en el tiempo a los operadores y al personal de mantenimiento. Ello pasaría por una mayor flexibilidad en la aplicación del vigente Plan de Acción de Personal, teniendo en cuenta la especificidad de la Artillería antiaérea. También es prioritario para el MAAA evitar la continua pérdida de aptitudes críticas en

nuestras unidades, especialmente peligrosa en la Escala de Suboficiales, tanto para artilleros como para especialistas, lo que probablemente pasa por una mayor formalización de determinadas acciones formativas que actualmente realiza personal de Artillería Antiaérea así como su integración en el listado de cursos del Ejército.

Termino ya, mi general, queridos compañeros de Arma, este repaso a la situación del presente año de la Artillería con un recuerdo muy especial a los que nos han dejado este año y a sus familias; a los tenientes y sargentos que en 2018 se han incorporado a las Unidades del arma, con todo el entusiasmo y la fuerza de la juventud; a los que han pasado a la reserva tras una vida entera de servicio y ejemplaridad, y permítanme recordar, como representativo de todos ellos, al Suboficial Mayor de la Academia de Artillería, Jose Manuel Rojas Montoro, arquetipo de valores personales y castrenses, totalmente dedicado a la Artillería. Como representante institucional del Arma, en nombre de todos los componentes de la Artillería, quiero también expresar nuestros mejores deseos a todos los artilleros que desempeñan misiones operativas en el exterior, augurándoles los mejores éxitos y deseándoles una pronta vuelta a casa con sus familias y amigos. Por último, y quizá lo más importante de todo, sería transmitir el agradecimiento a todos los oficiales, suboficiales y tropa de Artillería, hombres y mujeres, que día a día, calladamente y en múltiples lugares, cada uno en su puesto, se esfuerzan para que nuestra Artillería sea cada vez más eficaz y eficiente, adaptada a las necesidades presentes y futuras del Ejército y las Fuerzas Armadas .

Que Santa Bárbara nos proteja a todos y nos dé fuerzas para perseverar, siempre unidos, siempre al servicio de España.

Muchas gracias a todos por su atención.

Fuencarral, 29 de noviembre de 2018.

La AAA en países del Mediterráneo. Israel

Por D. Julián David Alcázar López, capitán de Artillería

Queda más que probado que las Fuerzas Armadas de Israel gozan con un gran prestigio dentro de la comunidad internacional, que junto con el sentimiento de nación tan arraigado, la gran implicación de la industria militar existente, la gran versatilidad de materiales que cuenta y, sobre todo, la alta experiencia que tiene en conflictos actuales, la hacen convertirse en una potencia militar.

No es extraño, hoy en día, escuchar debatir y hasta, incluso, realizar seminarios de expertos en la materia sobre el auge que está teniendo el uso de la Artillería Antiaérea en operaciones, tanto en territorio nacional, como pueden ser las activaciones del Mando de Defensa de Operaciones Aéreas (MDOA), como en el extranjero, donde España participa de forma activa en la misión "NATO SUPPORT TO TURKEY (NS2T)", en apoyo a Turquía. Así mismo, y en relación

con lo ya citado, cabe destacar la importancia que está teniendo en operaciones reales, a nivel mundial, la gestión y uso del espacio aéreo por parte de grandes potencias; así como la utilización de medios de Defensa Antiaérea (DAA), tanto en los denominados conflictos híbridos que, últimamente, azotan teatros de operaciones tan sensibles y complejos como son Ucrania (Crimea) y Siria, como en las recientes tensiones político-militares entre, por ejemplo, EE.UU. y Corea del Norte, las cuales ponen de manifiesto la necesidad, por parte de las principales potencias mundiales, de adquirir, investigar y desarrollar unos medios de defensa antiaérea propios del siglo XXI.

Como ya se ha comentado anteriormente, el debate sobre el uso de la Artillería Antiaérea está en la mayoría de los foros, pero de sobra está demostrada, con ejemplos, la capacidad disuasoria y de combate que supone contar con unos medios modernos, personal altamente ins-

truido para "controlar" y, si llegase el caso, combatir amenazas reales actuales y al alcance de la mayoría de actores en cualquier teatro de operaciones como son los denominados "Renegade", "Slow Movers" o la inquietante amenaza de misiles balísticos o de crucero.

Recientemente, el ejército de Arabia Saudí informó sobre el derribo de un misil balístico lanzado, presumiblemente, por rebeldes Huzies desde Yemen sobre el aeropuerto internacional "Rey de Khalid". Dicho misil fue combatido por medios de Artillería Antiaérea Saudita.

Si nos remontamos unos años atrás, durante la primera Guerra del Golfo, en 1991, Irak disparó 40 misiles "Scud" sobre territorio Israelí y otros 46 sobre suelo Saudí. Durante la operación "Tormenta del Desierto" Estados Unidos desplegó Baterías PATRIOT de características técnicas similares a las unidades PATRIOT Españolas.

No es necesario remontarse mucho tiempo para argumentar el uso de medios antiaéreos en España.

Sin ir mas lejos, durante el conflicto en el islote de Perejil, estuvieron desplegadas unas cuantas Baterías antiaéreas preparadas para combatir.

Uno de los grandes ejemplos de un uso eficaz y prolongado es el empleo de la Artillería Antiaérea de las Fuerzas Armadas de Israel hasta tal punto que la Fuerza Aérea Americana realiza ejercicios con la Fuerza Aérea Israelí (IAF) para instruirse en este campo.

LA AAA EN ISRAEL

"Rascando" en la historia de la milicia Israelí, muy posiblemente la Artillería Antiaérea nació durante las vacaciones de Pascua de 1948, cuando Israel recibió cañones de

20 mm fabricados en Suiza que llegaron en barco, escondidos entre sacos de patatas. La Academia de AAA israelí se empezó a formar en Herzlia, bajo el pretexto de la construcción de una fábrica. La mayoría de los instructores eran israelíes que habían participado, junto a los británicos, en la Segunda Guerra Mundial. Los alumnos de ésta academia lo formaban, principalmente, estudiantes de secundaria y supervivientes recién llegados del Holocausto Nazi.

En 1947, después de la II Guerra Mundial, la ONU dividió Palestina en una zona internacional en torno a Jerusalén, otra israelí y una tercera formada por Gaza, Cisjordania y el Golán para los palestinos. Los árabes no aceptaron la partición, la tensión se acrecentó y los británicos se retiraron. En 1948, se proclamó el Estado de Israel sin acogerse a los límites impuestos por la ONU lo que dio lugar a la primera guerra árabe-israelí. La Liga árabe lanzó un ataque sobre territorio israelí, que fue rechazado por la aviación judía. Fue entonces cuando tuvo lugar la primera hazaña AA israelí al derribar un Spitfire egipcio, que intentaba sobrevolar Sde Dov al norte de Tel Aviv.

En enero de 1950, las Fuerzas de Defensa Aérea se organizaron, formalmente, bajo el mando del Mayor Boris, un piloto veterano de la IAF (Fuerza Aérea Israelí). Inicialmente, la AAA era independiente de la IAF y directamente subordinado al vice-comandante de las IDF (Fuerza de Defensa Israelí). Las Fuerzas de Defensa Aérea crecieron a lo largo de los años cincuenta, agregando radares de tiro y estableciendo unidades de reserva y de control de las instalaciones.

En 1965 llegarían al ejército israelí los primeros misiles Hawk y el comandante Ezer Weizmann co-

locaría este sofisticado sistema de defensa antiaéreo bajo control de la Fuerza Aérea. La relación de trabajo entre las Fuerzas de Defensa Aérea y la IAF siguió mejorando y también sus resultados.

En 1967, los israelíes lanzaron un devastador ataque aéreo por sorpresa contra los aeropuertos egipcios dando así comienzo a la Guerra de Seis Días. Los estados árabes, especialmente Egipto, respondieron estableciendo un sistema de defensa con misiles superficie-aire (SAM). Durante la Guerra de Atrición de 1967 a 1970, la IAF admitió la pérdida de por lo menos de 22 aviones. En las primeras horas del 5 de junio, los radares antiaéreos israelíes detectarían la aproximación de aviones egipcios y de unidades acorazadas que avanzaban hacia su frontera. El ataque de la aviación israelí logró destruir a los aparatos egipcios. Con dominio aéreo, la infantería israelí cayó cómodamente sobre los ejércitos egipcios, resultando ser Israel la gran vencedora del conflicto.

Fuerzas de Defensa Aérea derribaron tres aviones durante la Guerra de los Seis Días y quince durante la Guerra de Desgaste (1969-1970). Será en diciembre de 1970 cuando las Fuerzas de Defensa Aérea se incorporen de forma oficial a la Fuerza Aérea. Sin embargo, los conflictos no habían acabado. Los esfuerzos de Egipto y Siria por recuperar los territorios perdidos en la Guerra de los Seis Días condujeron a una nueva guerra, esta vez en 1973. Los ejércitos de Siria y Egipto, ya se habían recuperado por completo de aquel duro golpe y adquirieron un arsenal moderno, fundamentalmente de Rusia, su mayor proveedor. Se armaron con avanzados aviones MiG y misiles antiaéreos.

En junio de 1982, las tropas israelíes invadieron el sur del Líbano y llegaron hasta las puertas de

Beirut, en una ofensiva militar destinada a destruir las bases de los guerrilleros de la OLP. Las unidades de defensa aérea israelí avanzaron junto con las fuerzas de tierra hacia el Líbano. Mediante un cañón Vulcan se logró derribar un MiG 21 sirio tras atacar objetivos en tierra durante una feroz batalla con los terroristas. Un misil Hawk derri-

Recientemente, el ejército de Arabia Saudí informó sobre el derribo de un misil balístico lanzado, presumiblemente, por rebeldes Huzies desde Yemen sobre el aeropuerto internacional "Rey de Khalid". Dicho misil fue combatido por medios de Artillería Antiaérea Saudita.

bó a un MIG-25 sirio, siendo esta la primera vez que un aeronave de fabricación soviética era alcanzada por un misil superficie-aire. Las unidades de la reserva fueron igualmente efectivas, combatiendo aeronaves de combate sirias mediante misiles Redeye. La retirada de los israelíes al interior de sus fronteras, cediendo a la presión internacional, no se produjo hasta 1985. La novedad más importante en la defensa aérea fue la adquisición de baterías de misiles PATRIOT durante la Guerra del Golfo Pérsico de 1991. Tras un bombardeo iraquí, que causó la muerte a 3 personas y dejó heridas a otras 16, se instalaron 6 baterías anti-misiles PATRIOT para hacer frente a los misiles iraquíes Scud. Las tripulaciones israelíes se hicieron con el sistema bajo la presión de un combate directo. Personal del ejército de EE.UU y de la IAF trabajaron codo con codo para proteger a las ciudades israelíes contra dicha amenaza. A pesar de dicho despliegue el resultado no fue el esperado y a día de hoy sigue siendo objeto de debate en cuanto a su fiabilidad como sistema antimisil.



Arriba: foto 1. Lanzador Vulcan

Abajo: foto 2. Lanzamiento Spyder

Desde el año 2000 hasta el 2006, año en el que tuvo lugar la Segunda guerra de Líbano las IDF fronterizas al sur de Líbano tuvieron que defenderse del lanzamiento masivo de cohetes Katyusha procedentes de la resistencia del pueblo libanés frente a Israel, Hizb Allah, mediante el bombardeo aéreo masivo de los asentamientos de dichas armas así como de sus depósitos de armas y mediante el asentamiento del sistema AA Iron Dome. A día de hoy, las IDF continúan desplegando dicho

sistema de forma aleatoria en todo Israel en fechas importantes para contrarrestar dichas acciones en caso de producirse.

Hoy las Fuerzas de Defensa Aérea siguen desempeñando un papel importante en la protección del espacio aéreo israelí y trabajando en estrecha colaboración con las fuerzas de tierra, especialmente a lo largo de la frontera norte del país.

MEDIOS Y CAPACIDADES

Al igual que el Ejército Español, Israel cuenta con una nutrida cantidad de medios que ofrecen múltiples capacidades, si bien en los últimos años y debido a las tensiones existentes en su frontera, el ejército Israelí se ha especializado en combatir amenaza múltiple, tipo CRAM, TBM y amenaza convencional.

Stinger

El Stinger, oficialmente conocido como el misil FIM-92, es un misil tierra-aire portable y de corto alcance (menos de 5 km) diseñado para hacer frente a helicópteros de combate, aeronaves y slowmovers que vuelan a baja altitud. Emplea un sistema de guía pasivo (por radiación infrarroja). Es un misil "Fire and Forget" ("dispara y olvida"), es decir, una vez que se lanza el misil, no hay operaciones terrestres necesarias para guiarlo. El misil es fabricado por la empresa norteamericana Raytheon Electronics Systems.

Súper Vulcan

Sistema de defensa AA autopropulsado mixto (cañón y misil) de muy corto alcance, capaz de hacer frente a aeronaves y helicópteros que sobrevuelan dentro de su alcance eficaz. Está dotado de un cañón de 20mm Vulcan y de un lanzador de hasta ocho misiles FIM-92 Stinger.

Sistema Spyder

Es un avanzado sistema antiaéreo desarrollado por la compañía israelí Rafael Advanced Defense Systems. Se trata de un sistema que permite una rápida reacción frente a aeronaves, helicópteros, aeronaves no tripuladas y municiones guiadas a baja y media cota. Existen dos versiones, baja cota con un alcance no superior a 15 km y 9 km de techo y de media cota con un alcance eficaz de 35 km y un techo de 16 km. El misil spyder puede ser empleado tanto como misil aire-aire o como superficie-aire. Este sistema es capaz de combatir múltiples amenazas al mismo tiempo, tanto de día como de noche y en cualquier condición meteorológica. La unidad de mando y control fue desarrollada por Israel Aerospace Industries, transportado con un camión de ruedas junto con el radar Elta EL/M-2106 ATAR y el sistema de identificación IFF. Dicho radar es capaz de seguir hasta 500 objetivos simultáneamente, bajo cualquier condición meteorológica y en los 360 grados. Incluye además un avanzado paquete de Contramedidas Electrónicas (ECM) lo que le permite operar en un ambiente de guerra electrónica denso.

Además de los citados, el ejército israelí también cuenta, entre sus medios, con los sistemas PATRIOT y HAWK, análogos a lo que cuenta el Ejército de Tierra Español.

Iron Dome (Cúpula de Hierro)

Sistema AA dual-role capaz de hacer frente a municiones de artillería y mortero en misiones CRAM y proporcionar defensa AA a muy baja cota (VSHORAD). Se trata de un sistema de defensa eficaz e innovador contra amenazas asimétricas de cohetes de corto alcance, (< 70 km), y morteros, así como VSHORAD (< 10 km) contra objetivos con-

vencionales de defensa aérea como aeronaves, helicópteros, y vehículos aéreos no tripulados. Es un sistema todo tiempo capaz de actuar tanto de día como de noche. El sistema, desarrollado por la compañía israelí Rafael Advanced Defense Systems,

Desde el año 2000 hasta el 2006, año en el que tuvo lugar la Segunda guerra de Líbano las IDF fronterizas al sur de Líbano tuvieron que defenderse del lanzamiento masivo de cohetes Katyusha procedentes de la resistencia del pueblo libanés frente a Israel, Hizb Allah, mediante el bombardeo aéreo masivo de los asentamientos de dichas armas así como de sus depósitos de armas y mediante el asentamiento del sistema AA Iron Dome...

está en funcionamiento desde noviembre de 2010 y se desplegó en el extremo sur de Israel alrededor de marzo de 2011, para contrarrestar el resurgimiento de los ataques con cohetes desde la Franja de Gaza.

... el ejército israelí también cuenta, entre sus medios, con los sistemas PATRIOT y HAWK, análogos a lo que cuenta el Ejército de Tierra Español.

Sistema SAM Barack 8

Nueva generación de los misiles Barack, desarrollada de forma conjunta entre la India e Israel desde enero de 2007. Es un sistema AAA de medio alcance diseñado para hacer frente a una gran variedad de objetivos como aeronaves, UAV, misiles anti buque e incluso misiles de crucero supersónicos. Tiene un alcance de 70 km y un techo de 16 km. Se emplea tanto en plataformas terrestres como navales desde lanzadores de ocho celdas



Arriba: foto 3. Composición sistema Spyder

Abajo: foto 4. Lanzamiento Iron Dome

Sistema ARROW

Diseñado para interceptar misiles balísticos de largo alcance (148 km). El sistema ha sido desarrollado conjuntamente por los EE.UU. y la empresa de construcción aeronáutica israelí "Israel Aerospace Industries". Está compuesto de un sistema de detección (Radar Green Pine), un centro director de fuegos y los lanzadores. El sistema es capaz de detectar e interceptar múltiples amenazas simultáneamente. Dos versiones de la 'Flecha' ya están funcionando y la "Flecha 3" está en la fase de pruebas avanzadas.

David's sling (Honda de David)

También llamado "Varita Mágica". Este sistema se encarga de interceptar cohetes y misiles de medio a largo alcance (400km) y misiles de crucero que vuelan a baja velocidad. Ha sido desarrollado conjuntamente por la empresa israelí Rafael y la empresa norteamericana Raytheon. Este sistema mejora las prestaciones del sistema denominado "Cúpula de Hierro" (utilizado contra misiles de corto alcance) y está constituido por un misil de dos etapas que tiene integrados sistemas de radar y sensores en la cabeza del proyectil. "Honda de David" complementará al sistema anti-misiles de largo alcance conocido como "Flecha".

Amenazas tales como el progreso nuclear de Irán o el probable lanzamiento de cohetes sobre territorio israelí desde el sur de Líbano han marcado para Israel sus líneas de actuación encaminadas a desarrollar y perfeccionar tanto sus sistemas de defensa antimisil como sus aeronaves no tripuladas. A día de hoy, Israel mantiene a diario la presencia de UAV sobrevolando su frontera con el Líbano, con la misión de obtener inteligencia y targeting.

Otro aspecto fundamental es la integración en el Sistema de Defensa Antiaérea de múltiples capas (IADS).

Para las capas más alejadas de la superficie cuenta con el Sistema antimisil Arrow que con un alcance eficaz de 150 km es capaz de combatir TBM, apoyado por su Radar de gran alcance, el Green Pine (500 km) y en el futuro el Súper Green Pine (800 km).

La capa de medio alcance israelí está cubierta por los sistemas PATRIOT Y HAWK. Mediante dichos sistemas se pretende hacer frente a aeronaves armadas volando a me-

dio alcance. En un futuro no muy lejano la capacidad de Israel de hacer frente a media cota será mejorada notable con la implementación en el IADS del sistema David-Sling que aunque ya ha pasado algunas pruebas de manera exitosa se encuentra en la parte final de su desarrollo. Este sistema dotará a la AAA israelí de la capacidad de combatir a media cota no solo a aeronaves sino también a cohetes y misiles crucero.

Además cuenta con el Sistema SAM Barak 1 y 8 dirigidos por el Radar Multipropósito ELM-2084 capaz de detectar objetivos a bajo, medio y gran alcance y desarrollar misiones antimisil y de defensa AA convencional.

En el IADS la baja cota queda cubierta por el sistema IRON DOME que le permite estar protegido de acciones a muy baja cota y de la caída de municiones de artillería y morteros en misiones C-RAM.

Para las capas más bajas (muy baja cota) cuenta con el radar 3D ELM-2106NG y el sistema ADC3 (Air Defense Command Control & Communication) que permite integrar a los sistemas que trabajan en dicha capa en el IADS (sistemas Manpad (stinger) y VULCAN).

Israel dispone de una amplia gama de sistemas antiaéreos. La tecnología israelí en ese campo ha demostrado su eficacia en condiciones de combate y es conocida por su fiabilidad, excelencia técnica y precio razonable.

Su sector armamentístico ocupa el segundo lugar después de EE.UU. en la lista de exportadores de aviones no tripulados y fue el primero en desarrollar muchas de las tecnologías claves utilizadas en la actual producción de DRONES en EE.UU. El último de ellos el UAV Súper

Eron desarrollado por IAI y MALAT capaz de desarrollar múltiples funciones sobrevolando a una altura de 30.000 pies y con una autonomía que sobrepasa los 45 minutos.

Durante una exposición aérea celebrada este 26 de noviembre de

Nueva generación de los misiles Barack, desarrollada de forma conjunta entre la India e Israel desde enero de 2007. Es un sistema AAA de medio alcance diseñado para hacer frente a una gran variedad de objetivos como aeronaves, UAV, misiles anti buque e incluso misiles de crucero supersónicos. Tiene un alcance de 70 km y un techo de 16 km. Se emplea tanto en plataformas terrestres como navales desde lanzadores de ocho celdas

2013 en la ciudad israelí de Rishon LeZion, el general retirado Eitan ben Eliahu, ex-comandante de la Fuerza Aérea de Israel destacó que los sistemas no tripulados suponen ahorros importantes tanto en la compra como en lo referente a los ciclos de vida útil de los aparatos y a costos de entrenamiento. Es por eso que fuerzas aéreas de todo el mundo están eliminando gradualmente los costosos aviones de ala fija y de ala rotativa y reemplazándolos por na-

...el UAV Súper Eron desarrollado por IAI y MALAT capaz de desarrollar múltiples funciones sobrevolando a una altura de 30.000 pies y con una autonomía que sobrepasa los 45 minutos.

ves no tripuladas. Subrayó también que los 'drones' ya han sustituido a los aviones de patrulla y de reconocimiento y han desplazado casi por completo a los helicópteros de combate. Shaul Shahaar, portavoz de Industrias Aeroespaciales Israelíes, la principal empresa aeronáutica del país, comentó por su parte



Arriba: foto 5. Lanzamiento misil Barack 8

Abajo: foto 6. Misil Arrow

que la investigación y desarrollo de la capacidad de los 'drones' de mantener combates aéreos entre sí se encuentra todavía en una fase embrionaria. Sin embargo, aseguró que una batalla aire-aire no tripulada podría convertirse ya en realidad dentro de unos 15 años.

Actualmente, EE.UU. es el mayor exportador de equipo militar del mundo, seguido por Rusia y Alemania. Israel ocupa el cuarto lugar en esa lista. Las exportaciones de armamento israelí se estiman en un 3% del PIB del país.

Israel tiene una gran ventaja frente a otros exportadores, ya que muchas de sus armas y equipos militares ya han demostrado ser eficaces en el campo de batalla. Frecuentemente sometido a un embargo sobre la importación de armas, Israel aprendió a diseñar y crear sus propios sistemas y equipos militares que cumplen con los estándares mundiales y además son más económicos y fiables en comparación con sus análogos de producción estadounidense o europea.

En los próximos meses está previsto que La India e Israel terminen de formalizar el acuerdo alcanzado en febrero de 2014 por el cual acordaron desarrollar un Sistema de Defensa Antimisil conjunto para poder hacer frente a la posible amenaza de misiles nucleares procedentes de China. Dicho proyecto integrará al Sistema de Defensa indio Prithvi. Dicho proyecto será desarrollado por Rafael e Israel Aircraft Industries en colaboración con DRDO y la estatal Bharat Dinámica Limited (BDL) y Bharat Electronics Limited (BEL).

Israel ha afirmado recientemente estar cerca de culminar la creación un sistema de defensa AA basado en un láser que pudiera emitir un pulso de radiación de alta potencia. Dicho sistema estaría desti-

nado a hacer frente a amenazas a baja cota como DRONES, cohetes y municiones de artillería y a complementar al sistema Iron Dome. Dicho sistema hace ya cinco años que se empezó a desarrollar.

PRINCIPALES EJERCICIOS

Desde su creación, la Fuerza Aérea Israelí (IAF) ha sido un modelo de innovación y éxito para las fuerzas armadas de todo el mundo. La IAF se enorgullece de estar muy avanzados tecnológicamente y sus pilotos de combate han ganado batallas decisivas contra las fuerzas enemigas a pesar de ser superados en número. Es por estas razones que la Fuerza Aérea de los EE.UU. decidió realizar la formación de sus pilotos de forma combinada con pilotos israelíes

Como ejercicios conjuntos desarrollados por las Fuerzas Israelíes en los últimos años podemos citar los siguientes:

En abril de 2001, aviones de combate israelíes y estadounidenses llevaron a cabo la primera misión de entrenamiento, jamás realizada en conjunto entre las dos fuerzas aéreas. Los pilotos realizan maniobras incluido el re-abastecimiento en pleno vuelo, combates aire-aire y ataques aire-tierra. El ejercicio se realizó con 14 F-15 y 10 F-16 israelíes y 11 F-16 de Estados Unidos.

En junio de 2007, la IAF realizó ejercicios conjuntos de capacitación como parte de un "plan de trabajo multianual que implicó vuelos conjuntos para el propósito de aprendizaje mutuo."

Este tipo de ejercicios conjuntos de capacitación ayudan a fortalecer la relación entre Israel y de los aliados.

En noviembre de 2012, los EE.UU e Israel colaboraron en el mayor ejer-

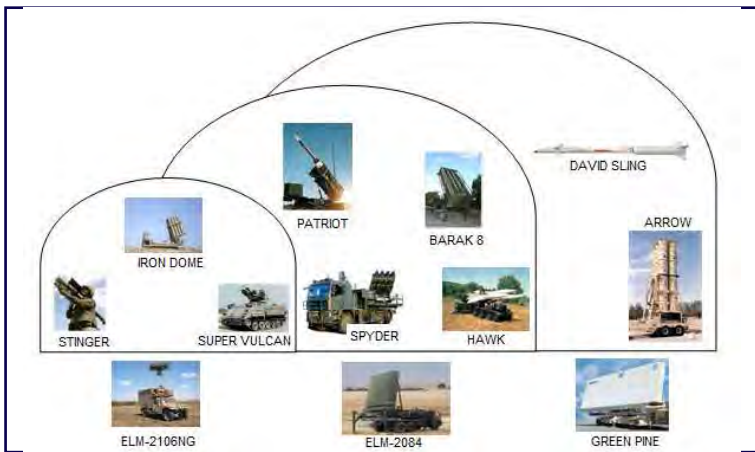
cicio de defensa aérea entre los dos aliados hasta la fecha. Con nombre en código "Austero Challenge" los ejercicios se llevaron a cabo tanto en Israel como en alta mar y participan cerca de 1.000 soldados estadounidenses en Israel con un adicional de 2.500 soldados en Europa y en el Mediterráneo en otros lugares. El ejercicio también probó las capacidades de defensa aérea y la formación de los dos países.

Israel tiene una gran ventaja frente a otros exportadores, ya que muchas de sus armas y equipos militares ya han demostrado ser eficaces en el campo de batalla. Frecuentemente sometido a un embargo sobre la importación de armas, Israel aprendió a diseñar y crear sus propios sistemas y equipos militares que cumplen con los estándares mundiales y además son más económicos y fiables en comparación con sus análogos de producción estadounidense o europea.

El 21 de julio de 2013 Estados Unidos e Israel realizaron un ejercicio aéreo conjunto de dos semanas denominado 'Juniper Stallion 13'. Dicho ejercicio tuvo lugar en la Base Uvda, en el desierto de Negev, e involucran a un número indeterminado de aviones de combate F-15 y F-16 de ambos países.

Desde su creación, la Fuerza Aérea Israelí (IAF) ha sido un modelo de innovación y éxito para las fuerzas armadas de todo el mundo.

El simulacro de combate aéreo, que se realizó con la participación del ejército de defensa de Israel (Tzáhal) y el Comando Europeo de los Militares de Estados Unidos (EU-COM), incluyó maniobras de combate aire-aire, re-abastecimiento de



Arriba: foto 7. Misil Honda de David

Centro: foto 8. Integración IADS

Abajo: foto 9. UAV SUPER ERON

combustible en vuelo, además de bombardeos, entre otras misiones.

En noviembre de 2013, aviones de combate de la Fuerza Aérea de EE.UU. se unieron a aliados de Grecia e Italia para llevar a cabo maniobras conjuntas de capacitación en Israel, cuyo nombre en código Ejercicio Bandera Azul. El simulacro representó el mayor ejercicio militar aéreo en la historia de Israel, como se involucraron más de 50 aviones de combate extranjeros e israelíes. Las metas de los ejercicios eran para examinar las capacidades aéreas generales del grupo y que incluyen misiones de entrenamiento para identificar los misiles antiaéreos, así como los tierra-aire y simulacros aéreos también incluidos.

El 14 de mayo de 2014 se llevó a cabo un ejercicio conjunto entre EE.UU. e Israel bautizado con el nombre de “Juniper Cobra”. Se trata de un ejercicio en el que se pusieron a prueba las capacidades de ambos países para hacer frente a un lanzamiento masivo de cohetes y misiles contra Israel por parte de los países vecinos. En el ejercicio participó el sistema de defensa aéreo de Israel, que incluye las baterías Kipat Barzel (Cúpula de Hierro), Jetz (Flecha) y el sistema Davids Sling.

CONCLUSIONES

A pesar de carecer de recursos naturales, Israel cuenta con importantes empresas de tecnología. El impulso dado al desarrollo en tecnología militar y la inversión en I+D lo explican. Actualmente destina un 5% de su PIB a I+D+I duplicando prácticamente lo que destinan otras potencias como EE.UU. Japón o la UE. Este dato pone de manifiesto la gran importancia de las empresas armamentísticas que tiene este pequeño país.

Su gran desarrollo tecnológico está ligado a la necesidad de defenderse de los países limítrofes, con mayor potencial militar, permitiéndoles comprobar la eficacia de sus sistemas en situaciones reales durante los últimos setenta años.

Al igual que España, Israel cuenta con un número elevado de sistemas antiaéreos. Esta versatilidad de distintos sistemas de armas le proporciona una Defensa Antiaérea (DAA) acorde con los escenarios actuales. El estado de Israel, esta constantemente involucrado de forma “pseudodirecta” con la mayoría de los conflictos del oriente medio, por lo que tiene que contar con unos medios tecnológicamente avanzados y superiores a los de sus vecinos.

No existen datos sobre los últimos avances armamentísticos de Israel, si bien es cierto y es conocido que, presumiblemente estén desarrollando tecnología que aumenten las capacidades de combate contra los misiles balísticos, sobre todo con la futura adquisición del sistema S400 por parte de Turquía, sistema ruso y que ofrece unas capacidades superiores a las del sistema Patriot.

Israel, al igual que su principal aliado EE.UU. está desarrollando nuevos sistemas de armas que obedecen a una tecnología propia del siglo XXI como son el sistema Eagle Eye MK2, el futuro Sistema de Mando, Control y Comunicaciones denominado MIC4AD o las armas de energía dirigida (THEL).

ENLACES WEB

- ◇ <http://www.jewishvirtuallibrary.org/index.html>
- ◇ <http://remilitari.com/cronolog/palestina/arabisrael.htm>
- ◇ http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_Israel
- ◇ <http://www.edualter.org/material/palestina/guerras.html>
- ◇ <http://tecnologamilitar.blogspot.com.es>
- ◇ <http://www.rafael.co.il/Marketing/203-en/Marketing.aspx>
- ◇ <http://www.iai.co.il/2013/22031-en/homepage.aspx>
- ◇ <http://dailymail.co.uk/news>
- ◇ <http://www.jewishvirtuallibrary.org/jsource/US-Israel/defensetrain.html>
- ◇ <http://www.aurora-israel.co.il/>
- ◇ <http://tecnologamilitar.blogspot.com.es/>
- ◇ <http://www.iai.co.il/2013/16149-en/IAI.aspx>
- ◇ http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_anti-aircraft_weapons#Israel

El capitán D. Julián David Alcázar López, pertenece a la 296 promoción del Arma de Artillería y actualmente está destinado en AS-2/AS-3 EWO del GAAA I/73 del RAAA 73

Instrucción y Empleo

Ejercicio de defensa antimisil “Joint Project Optic Windmill” (JPOW)

Por D. Jesús López Cabello, capitán de Artillería

El ejercicio JPOW (Joint Project Optic Windmill) es un ejercicio diseñado en el marco de la defensa aérea conjunta combinada, con un escenario que ofrece a los participantes una oportunidad única para experimentar. El concepto de análisis de ejercicios y discusiones individuales diarias, da como resultado una implementación diaria de "Lecciones Aprendidas" y una, posterior, curva de aprendizaje importante. También sirve como banco de pruebas de nuevos desarrollos en sistemas de armas, sensores y de información. Esta característica de experimentación, tanto técnica como táctica/operacional es lo que diferencia este ejercicio de otros de similar calado.

El ejercicio JPOW (Joint Project Optic Windmill) es un ejercicio diseñado en el marco de la defensa aérea conjunta combinada. El cuál desde su primera edición en 1996 se encuentra bajo patrocinio de la Fuerza Aérea Holandesa (RNLAf), aunque en la siguiente edición, programada para marzo del año 2019, la dirección, coordinación y organización será ejecutada por la RNLAf y por la Fuerza Aérea Alemana (GAF) por igual, debido a la gran cantidad de unidades y entidades participantes.

En su primera edición, año 1996, estaba orientado, principalmente, a la Defensa Antimisil, como consecuencia del despliegue del sistema PATRIOT en la Primera Guerra del Golfo de Estados Unidos, Alemania y Holanda, donde los tres países basaron su defensa contra misiles balísticos SCUD del Gobierno de Sadam Hussein en el mismo sistema de armas, detectando la necesidad de desarrollar tácticas, técnicas y procedimientos (TTP) comunes frente a la misma amenaza. Tras más de 20 años desde la primera edición, el objetivo es un amplio espectro de las amenazas existentes más actuales, tales como Misiles Crucero, Misiles Anti radiación, UAS, y, por supuesto, la amenaza convencional, así como ataques de grandes COMAO, lo que hoy en día se llama Defensa Aérea y Antimisil Integrada (IAMDI). En las últimas ediciones, tampoco se ha centrado únicamente en el sistema PATRIOT, ampliándose, en la actualidad, a otros sistemas de armas como pueden ser el

SAMP-T, desarrollado por Francia e Italia con capacidad antimisil, el sistema NASAMS en sus diferentes versiones I, II y III y cualquier otro sistema que tenga la capacidad de integrarse en la estructura de Mando y Control OTAN y que tenga las certificaciones de seguridad correspondientes.

La concepción del ejercicio se basa en la creación de un escenario, muy realista, donde todos los países participantes pueden participar en su generación. En dicho escenario, se pueden ejercitar todos los aspectos relativos a la Defensa Aérea y Antimisil Integrada, en especial los relativos a la Defensa Activa, pero también los correspondientes a la Defensa Pasiva, Mando y Control (BMC3I¹).

Uno de los aspectos más importantes a la hora de plantear una defensa Antimisil efectiva es la alerta temprana frente a la amenaza TBM, esta se difunde a través de una red Link 16², indispensable para que las unidades de capa baja, tales como sistema PATRIOT, puedan reaccionar con garantías contra este tipo de amenazas.

JPOW ofrece a los participantes una oportunidad única para experimentar y ejercer la Defensa Integrada en un entorno internacional centrado en redes conjuntas y combinadas. El aspecto más singular de la iniciativa de JPOW es el concepto de análisis de ejercicios y discusiones individuales diarias, lo que da como resultado una implementación diaria de "Lecciones Aprendidas" y, poste-



Escenario JPOW 2019

riormente, una curva de aprendizaje importante. También sirve como banco de pruebas de muchos nuevos desarrollos en sistemas de armas, sensores y de información y contribuye a una mejor comprensión de las operaciones conjuntas y combinadas. Esta característica de experimentación, tanto técnica como táctica/operacional es lo que diferencia este ejercicio de otros de similar calado.

El ejercicio JPOW (Joint Project Optic Windmill) es un ejercicio diseñado en el marco de la defensa aérea conjunto combinada...

Como consecuencia de este proceso de experimentación y evaluación dentro del ejercicio, han surgido y se han desarrollado los siguientes procedimientos y herramientas:

- ◇ Herramientas:
 - LSID: Link 16 Intelligent Decision Tool.
 - PLaTo: Planning Tool.

(1) Battle Management Command, Control, Communications and Intelligence.

(2) El protocolo Link 16, compuesto por mensajes de la serie J es el único protocolo con mensajería específica antimisil y con un tiempo de refresco de la información real o cerca del real, siendo ambos requisitos indispensables para que la OTAN considere que un sistema con capacidad antimisil puede integrarse en su estructura de Mando y Control.



Arriba: exposición material PATRIOT en JPOW 2008



Abajo: despliegue JPOW 2008

de aviones con tecnología ABL⁴).

JPOW, como referente en Europa en lo relativo a la defensa integrada, ha tenido varios hitos desde sus inicios. En 1998 y una vez establecidos unos procedimientos comunes para el sistema PATRIOT, se decidió que era importante establecer una coordinación entre los buques de la Armada con capacidad antiaérea y antimisil y los elementos SBAD⁵, sin abandonar para ello el nivel táctico. En el año 2000, numerosas agencias se unieron (USECOM, USBMDO, SHAPE, ...) introduciendo de esta manera el nivel operacional. En el año 2008, EE.UU. decidió incrementar su participación, no solo actuando dentro de las agencias y entidades de la OTAN si no, también, de forma nacional, integrando la escuela PATRIOT al escenario del ejercicio. 2013 supuso un gran avance en la idiosincrasia del ejercicio. Motivado por el despliegue de las Baterías PATRIOT en Turquía y, por lo tanto, la imposibilidad de llevar a cabo el despliegue para el ejercicio, se emplearon medios de simulación de los sistemas de armas junto con las Baterías desplegadas en suelo turco, mediante una red de datos segura y acreditada y lo más importante, todo dentro de la misma estructura de Mando y Control.

España ha participado ininterrumpidamente en cinco ocasiones:

- AIRC2IS: Air Command and Control Information Services.
- ◇ Conceptos IAMD:
 - BMDOC: Ballistic Missile Defence Operations Cell.
 - Doctrina BMD OTAN.
 - TTP para THAAD³.
 - TTP para interceptación en la fase de empuje del TBM (mediante el despliegue
- ◇ 2006, primera participación con observadores en Puestos de Mando, Comunicaciones y a nivel Batería. En total 6 militares.
- ◇ 2008, se despliegan elementos de la Unidad de Fuego PATRIOT y 27 militares ocupando los siguientes puestos:
 - Unidad de Fuego PATRIOT
 - CEPS (Combined Execution Planning Staff- ESP senior).
 - HICON level (High Control, DIREX - Oficial TBMD).

(3) THAAD es un sistema de armas antimisil cuya interceptación se produce en la capa alta de la atmósfera.

(4) Airborne Laser.

(5) Surface based air defense.

- JICC level (Joint Integration and Coordination Cell).
 - JAT level (Joint Analysis Team, evaluación y lecciones aprendidas).
 - DCAOC (Deployable Combined Air Operations Centre, en las células Current Ops, GBAD Plans y GBAD SAM Coordinator).
 - DCRC (Deployable Control and Reporting Centre, GBAD SAM Allocator).
 - SAMOC (S2-S3 OF-3, TDO).
- ◇ 2010, se vuelve a desplegar una Unidad de Fuego PATRIOT y 25 militares en:
- Unidad de Fuego PATRIOT
 - CEPS (Combined Execution Planning Staff- ESP senior).
 - HICON level (High Control, DIREX -- Oficial TBMD).
 - JICC level (Joint Integration and Coordination Cell).
 - JAT level (Joint Analysis Team, evaluación y lecciones aprendidas).
 - DCAOC (Deployable Combined Air Operations Centre, en las células Current Ops, GBAD Plans y GBAD SAM Coordinator).
- ◇ En 2013, se participan con 3 Unidades de Fuego PATRIOT simuladas y subordinadas a un SAMOC⁶ griego, en total 11 militares ocuparon los siguientes puestos:
- CEPS (Combined Execution Planning Staff- ESP senior).
 - JAT level (Joint Analysis Team, evaluación y lecciones aprendidas).
 - DCAOC level (Deployable Combined Air Operations Centre, en la célula Current Ops).
 - SAMOC (Equipo de planeamiento).
 - 3 Unidades de Fuego PATRIOT.
 - Observador NASAMS.
- ◇ En 2017, la participación española se redujo motivado por el



Arriba: escudo JPOW 2008

Centro: escudo JPOW 2010

Abajo: escudo JPOW 2013

(6) Surface Air and Missile Operations Centre.



Arriba: escudo JPOW 2017

Centro: escudo JPOW 2019

Abajo: despliegue JPOW 2008

despliegue en Turquía del contingente PATRIOT, quedando compuesta por 9 militares en:

- Una Unidad de Fuego PATRIOT y un FDC⁷ de Grupo simulados.
- CEPS (Combined Execution Planning Staff- ESP senior).
- JAT level (Joint Analysis Team, evaluación y lecciones aprendidas).
- SAMOC (Equipo de planeamiento).

España participa de forma activa en el planeamiento de la edición de 2019, donde además del sistema PATRIOT, se tiene previsto contribuir con el sistema NASAMS, siendo este hecho un hito importante para la Artillería Antiaérea española.

Otras naciones/entidades que participarán son:

- ◊ Alemania: PATRIOT, Fragatas F124, CRC, IABG, LinkSystems, MBDA, German National Data Link Cell.
- ◊ Holanda: PATRIOT, NASAMS, Fragatas, AOC, TNO.
- ◊ Estados Unidos: US STRATCOM, US 10th AAMDC (PATRIOT y THAAD), USAFE, USEUCOM, MDA, IBCS.
- ◊ Finlandia: NASAMS.
- ◊ Noruega: NASAMS.
- ◊ Francia: SAMP-T y personal en JFACC.
- ◊ Suecia: NASAMS.
- ◊ Dinamarca: Fragatas.
- ◊ Polonia: personal en JFACC y FDC.
- ◊ OTAN: SHAPE, JFC Brunsum, ACC Ramstein, CAOC Udem, DACC Poggio Renatico, MARCOM Northwood, ...).

Para poder ejecutar el Mando y Control de todos estos elementos, se forma una estructura que se decide durante la fase de planeamiento, un ejemplo es la estructura de Mando y Control que se siguió en la última edición, donde se crearon dos

(7) Fire Director Centre.

Ejercicio de defensa antimisil “Joint Project Optic Windmill” (JPOW)

cadena diferentes según la misión asignada a cada sistema de armas y perfeccionando la coordinación entre ambas, de forma que se evitasen duplicidades en acciones o “huecos” en la defensa, de forma que para IAMD quedó de la siguiente manera:

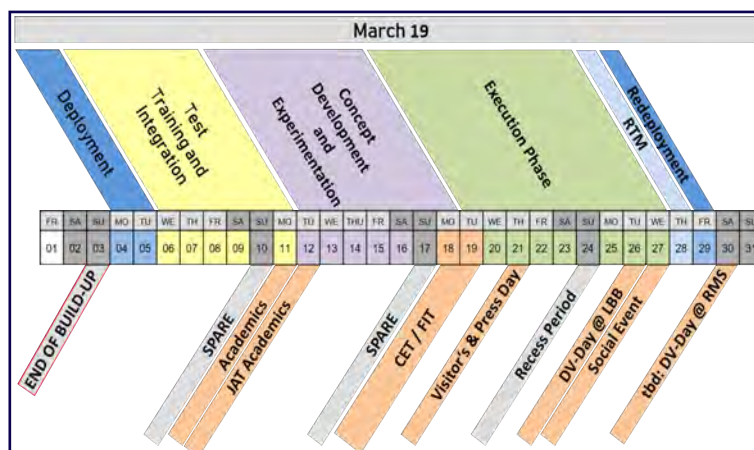
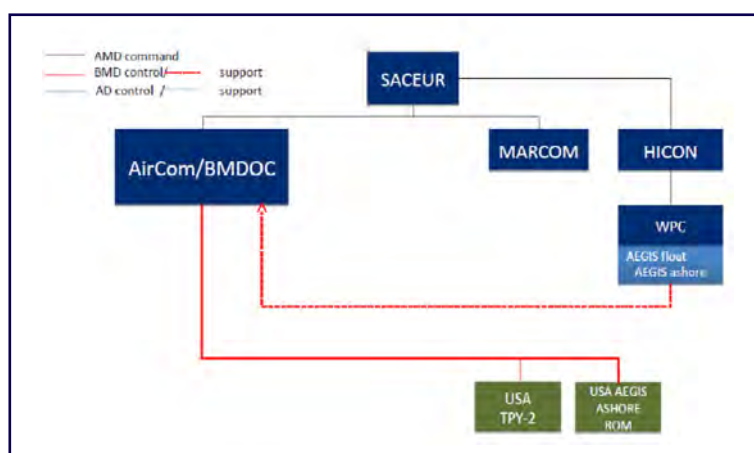
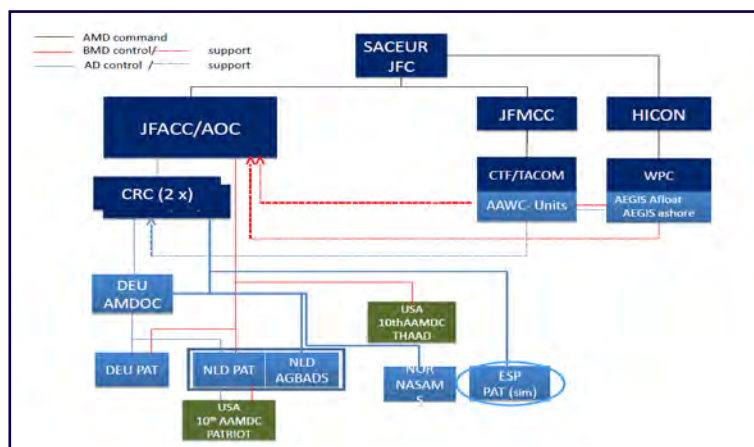
Y para defensa antimisil en la capa alta de la atmósfera o puramente TBM:

Como se puede intuir, el proceso de planeamiento y ejecución de JPOW no es un proceso que se pueda llevar a cabo en poco tiempo. Desde el mismo momento que se da una edición por finalizada, con el documento que refleja las lecciones aprendidas, ya se empieza a planear la siguiente. El planeamiento dura un período de dos años aproximadamente, con tres hitos importantes: IPC o conferencia inicial de planeamiento, MPC o conferencia intermedia de planeamiento y FCC o conferencia final de coordinación.

Para una mejor distribución de tareas, se crean diversos grupos de control, cada uno con un resultado final y dirigido por un experto en la materia a tocar. Además de esta cabeza, los componentes de que cada país o entidad aporta al mismo es un experto o está desempeñando una labor parecida o igual en su trabajo diario. Estos grupos se encargan de que todos los participantes puedan ver cumplidos sus objetivos al final del ejercicio. La consecución de estos objetivos, la determinan los participantes durante la fase de ejecución y el éxito está condicionado a que se logren.

Los Grupos de control son OCG (operaciones), ICG (interoperabilidad), IMCG (gestión de información), AACG (análisis y evaluación), CDECG (experimentación), SISCOG (escenario, inteligencia y simulación) y CEPS (los representantes de cada país).

La otra fase importante de JPOW es la ejecución, en la que se pone



Arriba: estructura Mando y Control IAMD

Centro: estructura Mando y Control TBM

Abajo: programación ejercicio 2019



Reunión LL.AA. a nivel táctico

en juego todo lo planeado, tiene una duración aproximada de un mes y, a su vez, se divide en varias subfases.

De todas las subfases, la de experimentación es la que hace diferente este ejercicio a cualquier otro que pueda parecer similar. Durante la misma, se pone a disposición de cualquier usuario que lo requiera, todos los medios del ejercicio, técnicos y tácticos, dando la posibilidad de crear unas condiciones ideales, inimaginables para la mayoría de países, y desarrollar nuevas TTP, desarrollar o chequear mejoras técnicas y así con infinidad de posibilidades.

La subfase de ejecución, es cuando tiene lugar la Batalla aérea propiamente dicha, donde todos los sistemas ponen en juego sus verdaderas capacidades en un ambiente de combate que puede llegar a ser extenuante y poniendo en juego la

preparación y prestigio de sus combatientes. Al final del día, se celebran dos reuniones, una a nivel táctico y otra a nivel operacional, dirigida por el equipo de análisis donde los principales actores que han combatido ese día exponen las diferentes vicisitudes o hechos importantes observados, dando la posibilidad de que todos aprendan de los errores, apliquen nuevas tácticas desarrolladas por otros países y, en definitiva, saquen partido al ejercicio. Las dos reuniones tienen clasificación de seguridad de "SECRETO" y, por lo tanto, todos los participantes deben estar acreditados, ya que toda la información compartida tiene el mismo carácter.

A modo de conclusión, se puede señalar que el ejercicio JPOW es el ejercicio de Defensa Aérea y Misil Integrada más completo de la OTAN, donde confluye "la creme de la creme" en lo que a este tipo de Defensa se refiere, así como aquellos países, entidades o empresas que quieren avanzar de forma más rápida en sus conocimientos y tener la capacidad de integrarse en una estructura conjunto-combinada de IAMD.

España, con el sistema PATRIOT y, próximamente también, con el sistema NASAMS, ambos en servicio en el RAAA 73, se ha labrado un nombre en el marco de la defensa antimisil, no pudiéndose entender una defensa del territorio OTAN sin la participación de unidades españolas. Como ejemplo, una Batería PATRIOT española está desplegada en la ciudad turca de Adana proporcionando defensa contra misiles balísticos procedentes de Siria, 24 horas al día y 7 días a la semana, desde el 26 de enero de 2015. Gracias a lo aprendido en JPOW, el reto que supuso esta misión internacional fue llevado a cabo con las mejores garantías.

El capitán D. Jesús López Cabello pertenece a la 300 promoción del Arma de Artillería, es jefe de la Batería PLM en el GAAA III/73 PATRIOT y está en posesión del curso de mando táctico para oficiales PATRIOT

Actividades del Mando de Defensa y Operaciones Aéreas (MDOA). Despliegue del MAAA en la operación Eagle Eye II/18 del MDOA

Por D. Miguel Carpintero Durán, comandante de Artillería

El Mando de Defensa y Operaciones Aéreas constituye, dentro de la cadena operativa de las FAS y más concretamente dentro de las misiones permanentes dependientes del JEMAD (NFC-1), aquel encargado de la vigilancia, control y seguridad del espacio aéreo de soberanía nacional, así como de las misiones de policía aérea. A él contribuye el Mando de Artillería Antiaérea con la generación y transferencia a su comandante (CMDOA) de una Unidad de Defensa Antiaérea (UDAA MDOA). Las activaciones periódicas de esta estructura operativa sirven para pulsar la disponibilidad, cobertura y servicio que dicho Mando aporta a lo largo de los diferentes enclaves de la geografía nacional, para contribuir a la salvaguarda del espacio aéreo y la disuasión de potenciales amenazas, así como a la difusión, en su contexto, de la Cultura de Defensa.

La Ley Orgánica 05/2005 de la Defensa Nacional, en su artículo 16, establece que las Fuerzas Armadas (FAS) podrán desarrollar operaciones dentro o fuera de la nación para el cumplimiento de la misión encomendada. Además, ese mismo artículo, establece como una de las

misiones asignadas a las Fuerzas Armadas, la vigilancia y control del espacio aéreo de soberanía nacional.

Como consecuencia de esta misión asignada, por Orden Ministerial 86/2012, de 4 de diciembre, se crea el Mando de Defensa y Operaciones Aéreas (MDOA), dependiente de la cadena operativa de las FAS, directamente subordinado al jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD) y responsable directo del planeamiento, conducción y seguimiento de las operaciones de vigilancia, seguridad, control y policía aérea de los espacios aéreos de soberanía, responsabilidad e interés nacional.

La figura del comandante del Mando de Defensa y Operaciones Aéreas (CMDOA) recae sobre el teniente general Jefe del Mando Aéreo de Combate. Su principal órgano asesor de mando y elemento de planeamiento y conducción de las operaciones es el AOC (Air Operations Centre), con sede en la Base Aérea de Torrejón de Ardoz.



Arriba: estructura operativa

Abajo: actividades realizadas

El Mando de Artillería Antiaérea (MAAA) contribuye a esta misión mediante la generación y posterior transferencia a la cadena operativa de una Unidad de Defensa Antiaérea (UDAA) que, junto con unidades de defensa aérea (aeronaves tipo caza) del Ejército del Aire y una fragata (tipo F-100) de la Armada, se integran en el MDOA para el cumplimiento de la misión asignada.

El concepto de UDAA implica la generación de una organización

operativa de carácter eventual y composición variable, con un Mando único y organizada para el cumplimiento de un cometido antiaéreo limitado en el espacio y el tiempo. En este caso, la generación de la UDAA MDOA a partir de las unidades del MAAA supone la rotación semestral entre los diferentes Grupos orgánicos, que lideran la UDAA y proporcionan sus núcleos de Mando y Control y Logística, y el resto de las unidades, que proporcionan los escalones de fuego y los medios de enlace e integración. Ello impone un elevado índice de disponibilidad para estar en condiciones de ser empleada durante dicho periodo en cualquier misión de Defensa Anti-aérea en el Territorio Nacional.

Esta misión implica además el desarrollo periódico de operaciones a lo largo de toda la geografía nacional, complementando la misión permanente que el Ejército del Aire realiza los trescientos sesenta y cinco días del año, las veinticuatro horas del día, a través de su red de sensores desplegados en territorio nacional y sus aeronaves en alerta, todo ello coordinado desde los ARS (acrónimo de los elementos Air control centre, RAP production centre, Sensor fusión post) de Torrejón, Zaragoza y Gando.

En estas operaciones o activaciones periódicas la misión fundamental asignada a la UDAA del MAAA es la de complementar la mencionada red de sensores del Sistema de Defensa Aérea (SDA), mediante los sensores de sus sistemas de armas y elementos de mando y control. Además, la UDAA aprovecha cada activación para adiestrarse en cometidos específicos como la defensa de los puntos vitales o zonas asignados por el CMDOA.

Por todo ello, estas operaciones suponen una oportunidad inmejorable para el despliegue y la inte-

gración de las diferentes unidades y sistemas de armas del MAAA en el SDA, lo que permite perfeccionar sus capacidades de planeamiento y despliegue, su integración en el SMC del MDOA y el desarrollo del combate antiaéreo, así como avanzar en las tácticas, técnicas y procedimientos de coordinación interna e integración de UDAA, constituyendo todo ello una importante contribución a la preparación de las unidades del MAAA.

Por último, estas activaciones son también un marco inmejorable para impulsar la cultura de defensa en las áreas en las que se realizan los despliegues de las diferentes unidades. De esta manera, junto con la visibilidad que estas operaciones permiten ante la sociedad, los españoles tienen la oportunidad de conocer de primera mano sus FAS a través de jornadas de puertas abiertas en los asentamientos y la difusión de información a través de los medios de comunicación y redes sociales.

OPERACIÓN EAGLE EYE II/18 EN LAS PROVINCIAS DE VIZCAYA Y CANTABRIA

Como parte de las operaciones del MDOA en 2018, entre los días 22 y 28 de septiembre tuvo lugar, en las provincias de Vizcaya y Cantabria, la activación de la UDAA MDOA II/18 en el marco de la operación Eagle Eye II/18. Dicha unidad estuvo constituida sobre la base del GAAA I/71 (Madrid) que estableció un núcleo de mando y control y un núcleo de apoyo logístico. El núcleo de fuego estuvo integrado por una batería HAWK del GAAA I/74 (Dos Hermanas, Sevilla), una batería NA-SAMS del GAAA II/73 (Cartagena), una batería 35/90-Skyguard del GAAA I/73 (Cartagena), una batería MISTRAL del GAAA II/71 (Madrid), una unidad de transmisiones de la UTMAAA (El Pardo, Madrid) y por la

1ª Compañía de Infantería del Bon Legazpi I/67/XI (San Sebastián), como unidad de Force Protection. La UDAA desplegada incluyó un total de trescientos sesenta y cinco militares provenientes de cuatro provincias diferentes.

El Mando de Artillería Antiaérea (MAAA) contribuye a esta misión mediante la generación y posterior transferencia a la cadena operativa de una Unidad de Defensa Antiaérea (UDAA) que, junto con unidades de defensa aérea (aeronaves tipo caza) del Ejército del Aire y una fragata (tipo F-100) de la Armada, se integran en el MDOA para el cumplimiento de la misión asignada.

Al margen de la UDAA y dentro de la regularidad de las activaciones del MDOA, también participaron la fragata “Álvaro de la Bazán” de la Armada, que navegó hasta el Cantábrico oriental desde Ferrol, y seis aviones de combate 'F-18' del Ala 15 del Ejército del Aire, que operaron desde su base de Zaragoza. La suma total de efectivos militares en la operación Eagle Eye II/18 ascendió a más de seiscientos.

... estas operaciones suponen una oportunidad inmejorable para el despliegue y la integración de las diferentes unidades y sistemas de armas del MAAA en el SDA...

El objetivo principal fue contribuir a las operaciones de vigilancia, seguridad y control en el área de operaciones aéreas en la zona norte del Área de Operaciones Aéreas (AOA), integrándose en el sistema de Mando y Control (SMC) de CMDOA. El cometido secundario, en este caso, fue la defensa antiaérea, a media, baja y muy baja cota, del Puerto de Bilbao.



Arriba: sistema de mando y control

Abajo: UDAA MDOA III/18

Para realizar dicho cometido la UDAA se integró en el SMC del MDOA gracias al personal y medios de la Unidad de Transmisiones del MAAA (UTMAAA), que desarrolló una labor muy meritoria debido a la dificultad que el entorno geográfico ofrecía para el establecimiento de los radioenlaces y comunicaciones satélites. Dicha integración se queda plasmada mediante el establecimiento de enlaces de datos tácticos (TDL), que proporcionan la capacidad para llevar a cabo un

intercambio de la información de la situación aérea, materializado por la presencia de trazas de diferente naturaleza en la imagen común aérea (RAP -Recognised Air Picture-).

El tipo de protocolo que se utilizó para la integración fue el JREAP (Joint Range Extended Application Protocol), designado como medio principal de enlace. Este protocolo permite resolver el obstáculo que suponen las comunicaciones LOS (Line of Sight) y posibilita que se pueda compartir información entre elementos distantes (como por ejemplo una fragata), haciendo uso de comunicaciones distintas a los medios UHF.

La estación de la UDAA encargada de materializar el enlace con el SMC es el COAAAS-M (Centro de Operaciones de Artillería Anti-aérea Semiautomático Medio). Este elemento o FDC (Centro Director de Fuegos), desde el cual se lleva a cabo la dirección del combate anti-aéreo de los sistemas de armas de la UDAA en tiempo real, carece de capacidad para enlazar directamente mediante JREAP, dado que el tipo de protocolo que utiliza es el LINK-11B. Para poder entrar en la red JRE se emplea un procesador multi-link denominado LINPRO. Este procesador permite encapsular la mensajería de la serie J (propia de redes como la LINK-16) en mensajes IP (internet protocol), adaptados a los diferentes protocolos con los que se pretende trabajar (en este caso LINK-11B).

Los diferentes sensores de la UDAA complementaron la cobertura de los radares de vigilancia y complementaron la RAP de toda el área de operaciones aéreas, inyectando las trazas generadas por los mismos, que no eran detectadas inicialmente por otros sensores integrados en el SMC, por la irregularidad del terreno.

En lo referente al apoyo logístico, la UDAA se apoyó en las ins-

talaciones del acuartelamiento de Soyeche, en Munguía, base del Regimiento Garellano N° 45, lo que facilitó en gran medida la maniobra logística de la operación.

Durante el segundo día de activación la UDAA recibió la visita del CMDOA, acompañado del general jefe del MAAA, así como de diversas autoridades civiles y militares de la provincia, que tuvieron la ocasión de apreciar de primera mano el estado operativo de la unidad, conocer las características principales de los sistemas de armas desplegados y visitar algunos asentamientos de la UDAA.

Además, en esta operación se planificaron y ejecutaron actividades para fomentar la cultura de defensa, entre las que se pueden citar las jornadas de puertas abiertas realizadas durante el tercer y cuarto día de la operación, en las que se recibió a alumnos procedentes de varios colegios de las provincias de Vizcaya y Cantabria.

Asimismo, se realizaron acciones de Información Pública mediante la elaboración de diferentes notas de prensa y tweets que fueron elevados a CMDOA para su publicación a través de la cadena operativa. Además, el oficial de comunicación de la UDAA fue entrevistado por un medio de comunicación local.

CONCLUSIONES

La generación semestral de la UDAA MDOA representa la contribución del MAAA a la misión permanente del MDOA en la vigilancia, seguridad y control del espacio aéreo de soberanía nacional, que constituye uno de sus cometidos fundamentales.

En este marco, la participación de la UDAA MDOA en los ejercicios Eagle Eye, en el marco de la misión permanente del MDOA, constitu-

ye una oportunidad única para el despliegue y la integración de las unidades del MAAA en el SDA bajo el mando de CMDOA en diferentes lugares del territorio nacional. Ello permite el adiestramiento de la UDAA en cometidos específicos SBAD (Surface Based Air Defence) en escenarios complejos de dos bandos (amigo-enemigo) y altamente demandantes debido a la complejidad del planeamiento y ejecución de los despliegues y enlaces.

El tipo de protocolo que se utilizó para la integración fue el JREAP (Joint Range Extended Application Protocol), designado como medio principal de enlace. Este protocolo permite resolver el obstáculo que suponen las comunicaciones LOS (Line of Sight) y posibilita que se pueda compartir información entre elementos distantes (como por ejemplo una fragata), haciendo uso de comunicaciones distintas a los medios UHF.

Este tipo de activaciones permiten, igualmente, la puesta en práctica y mejora de los procedimientos de integración en el SDA, de coordinación e integración interna de la UDAA y de combate antiaéreo, tanto bajo control de un ARS como en modo autónomo.

...en esta operación se planificaron y ejecutaron actividades para fomentar la cultura de defensa, entre las que se pueden citar las jornadas de puertas abiertas realizadas durante el tercer y cuarto día de la operación...

En un aspecto puramente técnico, permiten avanzar en el conocimiento y empleo del Protocolo JREAP y de la herramienta LINPRO como medios de enlace e integración.

Todo ello supone una oportunidad inmejorable para complementar la preparación de las unidades del



Arriba: visita del CMDOA

Abajo: visita de alumnos en la jornada de puertas abiertas

MAAA en entornos SBAD reales y complejos, como ha sido el caso de la última activación en las provincias de Vizcaya y Cantabria. En este sentido, se pueden destacar despliegues particularmente exigentes en activaciones previas a lugares del territorio nacional como Baleares o Canarias, que permitieron el adiestramiento en operaciones de proyección.

El comandante D. Miguel Carpintero Durán pertenece a la 293 promoción del Arma de Artillería, actualmente está destinado en S-2/S-3 GAAAL I/71

En definitiva, con la realización del ejercicio Eagle Eye II/18 se ha podido nuevamente comprobar el elevado nivel de disponibilidad, preparación e interoperabilidad de las unidades del MAAA, así como la polivalencia de los sistemas de armas ante diferentes cometidos y la capacidad de nuestro sistema de mando y control de AAA (COAAAS) y de los medios de enlace proporcionados por la UTMAAA para la constitución de UDAA y su integración en el Sistema de Mando y Control Aéreo.

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ PD4-300. Empleo de la Artillería Antiaérea.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- ◇ ARS.- acrónimo de los elementos Air control centre, RAP production centre, Sensor fusión post.
- ◇ MDOA.- Mando de Defensa y Operaciones Aéreas.
- ◇ CMDOA.- comandante del Mando de Defensa y Operaciones Aéreas.
- ◇ GAAA.- Grupo de Artillería Antiaérea.
- ◇ UTMAAA.- Unidad de Transmisiones del Mando de Artillería Antiaérea.
- ◇ RAP.- Recognised Air Picture.
- ◇ SMC.- Sistema de Mando y Control.
- ◇ SDA.- Sistema de Defensa Aérea.
- ◇ UDAA.- Unidad de defensa antiaérea.
- ◇ HAWK.- Homing All the Way Killer.
- ◇ NASAMS.- Norwegian Advanced Surface to Air Missile System.
- ◇ JRE / JREAP.- Joint Range Extended / (Application Protocol).
- ◇ COAAAS-M.- Centro de Operaciones de Artillería Antiaérea Semiautomático Medio.

Desmitificando la inteligencia artificial. ¿Cómo cambiará la defensa aérea?

Por D. Álvaro Carrasco Nogales, teniente de Artillería

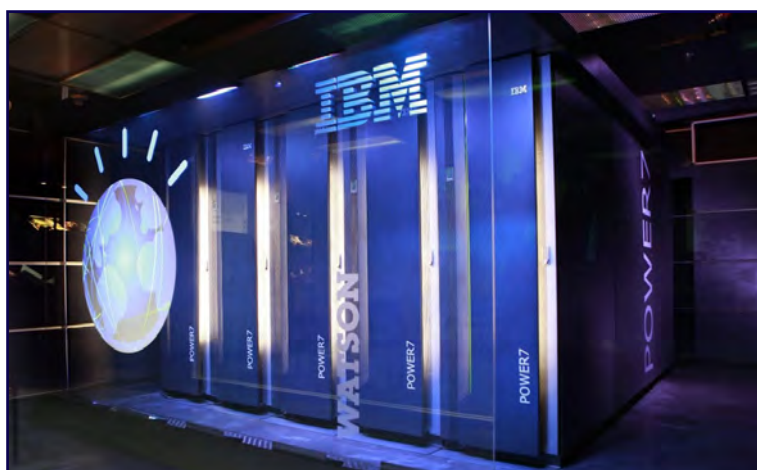
La inteligencia artificial forma parte de nuestra vida cotidiana. De manera continua vemos como implementa funciones cada vez mas complejas y es utilizada en campos con mayor relevancia mientras la sociedad aún se esfuerza por entender realmente como funciona y si tendrá unos efectos secundarios no deseados a largo plazo. En este sencillo análisis, apto para todos los públicos, desmitificaremos una de las grandes cuestiones de la sociedad actual, el lector conocerá de primera mano como funciona y que beneficios puede aportar esta novedosa tecnología en el campo de la defensa aérea.

La inteligencia artificial (IA) forma parte de nuestras vidas de manera innegable. Coches autónomos, pilotos automáticos en aeronaves, barcos, vehículos espaciales, teléfonos inteligentes y un sinfin de aparatos y software, comienzan a tomar decisiones cada vez más importantes. De manera cautelosa pero continua, el ser humano es capaz de confiar en la Inteligencia Artificial para tomar decisiones que afecten de manera importante en su existencia, desde

controlar las finanzas, hasta incluso la seguridad.

En muchos casos y fruto del desconocimiento, la inteligencia artificial toma un papel anecdótico en muchos campos, como si lo importante fuera que cierto aparato contase con ella, aunque no sepamos o no queramos entender como lo hace ni si es realmente necesario. En otras ocasiones, se le asigna un papel incluso místico, en el que la máquina que la posea sufre de una humanización irracional, que se escapa al nivel mundano de la sociedad. La máquina posee entonces, un cerebro casi perfecto, pero contenido en un cubo de metal y silicio; una máquina que puede desarrollar metas y sueños propios.

Todo esto puede parecernos digno de una película de ciencia ficción ¿verdad?, más adelante descubriremos que somos capaces de sentir este misticismo cuando ofrecemos a la IA determinadas decisiones que consideramos vitales para nuestra seguridad y la de otros.



Watson es una máquina cuya inteligencia artificial viene dotada gracias a una inmensa base de datos que es capaz de consultar en tiempo real.
Fuente: www.ie.edu WATSON IBM

Para evitar caer en falsos mitos y presagios pesimistas sobre el futuro de la humanidad, se comentará **¿qué es la inteligencia artificial?**, estudiaremos brevemente los tipos que existen y las diferencias entre cada uno, conoceremos el **cómo hacer “inteligente”** una máquina, alejándonos de la creencia del procesador pseudo-humano.

Para ser honestos con la verdad, esto no es nada nuevo. El ser humano lleva confiando en las máquinas desde prácticamente toda su existencia, nuestro paleolítico antecesor confió en una primitiva lanza para luchar contra animales mucho más fuertes que él, la máquina de vapor permitió el desarrollo industrial del mundo moderno allá en el siglo XVIII y los últimos avances en medicina a distancia permiten que el mejor neurocirujano pueda operar, literalmente, desde la otra punta del planeta. Entonces, **¿qué ha cambiado esta vez?** ¿No es acaso la inteligencia artificial un avance más del continuo devenir de la tec-

nología o realmente marca un antes y un después?

Pasada la barrera del miedo a lo desconocido, a lo experimental, conformados con los resultados de los últimos prototipos y de las promesas de mayor eficiencia, rapidez, objetividad, resultados..., empezamos a **transformar las herramientas** para dotarlas de esta inteligencia que permite hacerlas más autónomas. Y así, las máquinas pasan de ayudarnos a hacer la raíz cuadrada a diseñar edificios desde los cimientos, de ayudarnos a filtrar campos en la base de datos de un hospital a elaborar el diagnóstico completo de un paciente...

Como es sabido, la Inteligencia Artificial necesita de una ingente cantidad de datos para establecer un patrón mediante ejemplos, para el aprendizaje e incluso para la predicción. Los datos se convierten en el alimento de la máquina inteligente y se hace necesario establecer el **papel que juega el Big Data** en todo un entramado en el que puede parecernos que la **IA serviría para resolver todo**.

Llegados a este punto, nos surgirá las mismas dudas que a todas las empresas que han comenzado a trabajar con ella. **¿Cómo podemos utilizarla en nuestro beneficio?** ¿Podemos construir sistemas de armas, de mando y control, de mantenimiento... con esta tecnología y qué nos aportarán? ¿Cómo cambiará el proceso de toma de decisión cuando sea una máquina quien lo ejecute? ¿Seremos capaces de confiar en ella?...

La inteligencia artificial ha llegado para quedarse...

¿QUÉ ES?

Sería injusto definir la Inteligencia Artificial sin siquiera primero

tener claro el significado de inteligencia a secas. Desde hace mucho tiempo solemos caer en la tentación de calificar la inteligencia como un valor finito, un coeficiente que designa o caracteriza a la persona por la nota que consigue en un test más o menos complejo, pero que sin duda no evalúa todos los aspectos del ser humano. “Como si toda la música pudiera caracterizarse por el tono de una nota”.

Inteligencias hay muchas y es difícil establecer un número, la inteligencia aritmética, quizá la más común en cuanto estudio, también podemos considerar inteligencia aquella que valora la memorización y retención de grandes cantidades de datos; incluso podemos calificar de inteligencia aquella desarrollada en función de las relaciones sociales, emociones, estados mentales...

Ya el famoso psicólogo Robert J. Sternberg afirmaba que la antigua corriente de caracterizar la inteligencia desde un enfoque psicométrico debería ser desechado en aras de un enfoque cognitivo. Sternberg definiría la inteligencia como la capacidad de adaptar o adaptarse al medio en beneficio propio. De este modo trabajó creando la teoría triárquica de la inteligencia, en la que establece tres componentes principales de ella. Analítica, Creativa y Práctica.

Pero pongamos los pies en la tierra, para el estudio de la inteligencia no es necesario tener la mejor y más exacta definición de la misma, de igual manera y como dice Ramón López de Mántaras, profesor del CSIC y uno de los máximos exponentes nacionales en inteligencia artificial, no tenemos una definición consensuada de vida sin embargo existe una ciencia que la estudia.

Definir la inteligencia artificial es una tarea igual de compleja si cabe

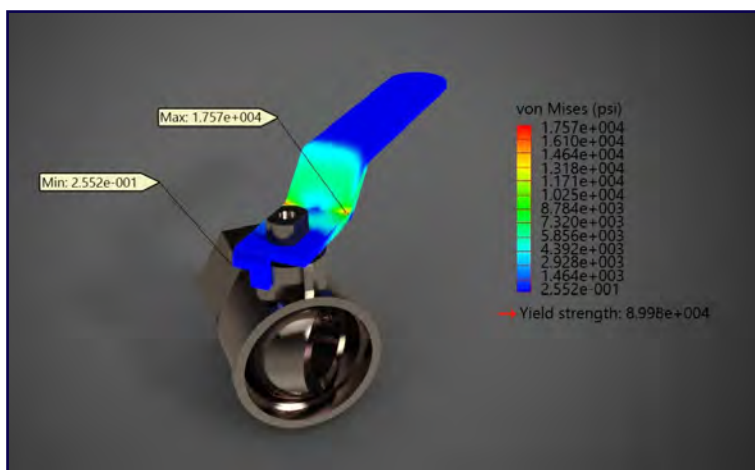
que definir la natural, ya Alan Turing durante la primera mitad del siglo pasado lo intentaría, retrayéndose poco más tarde y dejando en su lugar el famoso test que lleva su nombre. El test de Turing se basa en un antiguo juego en el que un sujeto debía adivinar si su correspondencia era escrita por un hombre o una mujer, las pregun-

Como es sabido, la Inteligencia Artificial necesita de una ingente cantidad de datos para establecer un patrón mediante ejemplos, para el aprendizaje e incluso para la predicción. Los datos se convierten en el alimento de la máquina inteligente y se hace necesario establecer el papel que juega el Big Data en todo un entramado en el que puede parecernos que la IA serviría para resolver todo.

tas, exceptuando las obvias, estaban permitidas y las normas eran simples, la mujer debía contestar con la verdad, el hombre debería mentir siempre para hacer creer que era una mujer. El test de Turing consideraba una máquina lo suficientemente inteligente a aquella que fuera capaz de confundir al sujeto que le preguntase. La máquina, como el hombre del juego, de-

La inteligencia artificial ha llegado para quedarse...

bería mentir lo suficientemente bien como para que el sujeto no consiguiera adivinar si poseía carbono (ser humano) o silicio (máquina) en sus entrañas. A día de hoy este test se considera inexacto y poco fiable al evaluar simplemente la habilidad de comunicación de la máquina y no otros aspectos iguales o más im-



El software calcula el estrés mecánico de la estructura de manera automática. Fuente: www.pluralsight.com SOLIDWORKS Essentials

portantes incluso, como pueden ser la habilidad de tener sentimientos o adoptar estados mentales.

Para poder seguir profundizando en el tema es de justicia mencionar los tipos de inteligencia artificial que pueden ser diferenciadas y ya de paso poner algunos ejemplos. Hay que considerar que la máquina inteligente de nuestras películas de ciencia ficción es algo difícil, muy difícil de alcanzar, muchos se han conformado con realizar pequeñas aproximaciones en temas concretos, divide y vencerás ¿verdad?

- ◇ **La inteligencia artificial estrecha** es aquella que utiliza un campo de estudio tan determinado que introducir todas, o casi todas, las combinaciones posibles con sus respectivas soluciones es relativamente viable, llevado al extremo tendríamos un sistema del tipo si-entonces. Una alta velocidad de procesamiento unido a una base de datos ingente de billones de re-

sultados, permite a máquinas como Watson elaborar diagnósticos médicos fiables.

Si ampliamos este campo y somos capaces de introducirle varios temas y lo más importante, que no olvide ninguno de los anteriores, si conseguimos introducirle tantos temas como conozcamos, tendríamos un sistema de **inteligencia artificial general** o amplio. Ahora bien, ¿cómo llegarían a los resultados estas máquinas? ¿Tomarían un camino puramente artificial, basado en algoritmos complejos creados de manera autónoma o seguirían una aproximación más humana basada en intuiciones, sentimientos, recuerdos...? Y aquí señores tenemos la diferencia entre inteligencia artificial débil y fuerte.

- ◇ **IA débil** es aquella que si bien resuelve un problema suficientemente complejo como para que hasta el día de hoy solo pueda ser resuelto por un humano, lo haga desde una aproximación totalmente diferente a la de carne y hueso, de hecho en muchos casos no llegaremos a entender como lo ha hecho, simplemente que ha resuelto de manera eficiente el problema.
- ◇ **La IA fuerte** desarrollaría un planteamiento no solo simulado del ser humano, realmente pasaría por condiciones mentales que aparecen en la mente humana, “sentiría”, “intuiría”..., palabras asociadas a la razón humana y que a día de hoy están muy lejos de poder programarse. Jhon Sears afirmaba mediante su experimento de “la habitación china” que la inteligencia artificial no puede estar limitada por la hipótesis de los símbolos físicos, esta teoría que afirma que si una inteligencia es capaz de manipular símbolos, como el

lenguaje en el test de Turing, es plenamente inteligente. Sears estaba convencido de que una inteligencia artificial fuerte debe ver más allá de las acciones y limitarse a proveer un resultado, una inteligencia artificial fuerte debe entender el contenido de las mismas, tal como lo hacemos los seres humanos.

La inteligencia artificial fuerte tardará en llegar, parece ser que más de lo que esperábamos, mientras tanto debemos conformarnos con aproximaciones débiles y estrechas que realizan de manera muy digna el trabajo para el que fueron programadas y que nos proporcionan numerosas ventajas en nuestro día a día; como calcularnos nuestra ruta al trabajo, gestionar nuestro dinero en bolsa o recomendarlos, de manera bastante acertada, nuevos artistas que puedan ser de nuestro interés.

¿CÓMO CONVIERTO UNA MÁQUINA EN INTELIGENTE?

La implementación de inteligencia artificial a determinada máquina no es un proceso lúgubre y tenebroso como algunos piensan, se trata simplemente de dotarle la capacidad de realizar tareas sencillas, muchas y en muy poco tiempo.

La máquina debe realizar en cada proceso tres acciones principales:

- ◇ Acaparar información
Debe PERCIBIR los “datos de entrada”, ya sea mediante un teclado, sistemas de adquisición de imágenes, audio...
- ◇ Pensar sobre ello
Debe RAZONAR sobre los datos que acaba de procesar, dar una solución en función del algoritmo que tenga implantado, aprender del proceso, almacenar datos...

- ◇ Actuar en consideración
Debe ACTUAR y crear unos “datos de salida” que pueden ser desde la generación de una frase hablada que contenga el resultado, la representación en pantalla o las órdenes a servos o motores para que determinados componentes cambien de posición.

...Hay que considerar que la máquina inteligente de nuestras películas de ciencia ficción es algo difícil, muy difícil de alcanzar, muchos se han conformado con realizar pequeñas aproximaciones en temas concretos, divide y vencerás ¿verdad?

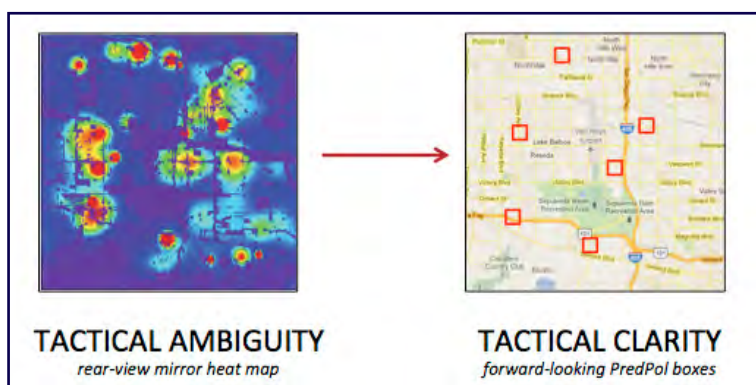
De este modo y de manera muy simplificada tenemos aquí la fórmula no mágica para dotar a una máquina de la única inteligencia artificial que hemos sido capaz de crear. Con muchos datos y un buen procesador seremos los orgullosos creadores de sistemas inteligentes como Deep Blue, AlphaGo o el anteriormente mencionado Watson.

¿QUÉ HA CAMBIADO ESTA VEZ?

Durante el verano de 1956 tendría lugar uno de los hechos más importantes para la IA. La conferencia de Dartmouth reunió a las personalida-

... se trata simplemente de dotarle la capacidad de realizar tareas sencillas, muchas y en muy poco tiempo

des más influyentes en el campo de esta rama de la ciencia. En ella se tomaron decisiones que marcarían el devenir de la IA. Si algo sacamos en claro hoy en día de aquella conferencia es una cosa. Nos equivocamos tremendamente, subestimamos la



Sistemas como PREDPOL es capaz de identificar los incidentes y prever nuevos casos de criminalidad en tiempo real. Fuente: www.predpol.com

dificultad del problema. Crear inteligencia, o por lo menos la inteligencia artificial que nosotros esperábamos, era y es, tremendamente complejo.

El optimismo resultante de aquella conferencia dio lugar a importantes inversiones en investigación en campos relacionados, importantes avances pero también importantes fracasos. Nos hemos dado cuenta que si bien crear máquinas que resuelven pequeños problemas complejos puede ser factible, crear una máquina que resuelva algo más genérico es prácticamente imposible.

Este golpe de realidad llegó acompañado de lo que algunos llamaron “El invierno de la Inteligencia artificial” durante los años 70. Ante la imposibilidad de alcanzar las metas infravaloradas de los años 50, las grandes inversiones se paralizaron y el sector se estancó.

Tras continuos vaivenes, la Inteligencia Artificial cobra importancia por momentos y vuelve a desaparecer, aun así muchos piensan que hoy en día estamos viviendo en uno

de los momentos de inflexión de este fenómeno.

¿Estamos en una nueva revolución industrial?

La revolución industrial nos trajo el vapor, nuevas formas de desarrollo. La máquina de entonces destruyó empleos milenarios y creó otros nuevos que quizás terminen siéndolos. Ya algunos claman al cielo que la máquina inteligente acabará con muchos puestos de trabajo pero indudablemente creará otros tantos.

Maurice Conti, defiende que así es y establece cinco hitos que aseguran que esta vez, la IA ha llegado para quedarse:

- **Recursos computacionales suficientes:** la capacidad de procesamiento aumenta de manera exponencial con el tiempo, si, nuestra querida ley de Moore. Hemos alcanzado un punto en el que la capacidad de procesamiento es la mínima suficiente para hacer frente al cálculo en el tiempo necesario.
- **Cantidad de datos:** los datos son el alimento de la inteligencia artificial. Si bien las máquinas de hace una década podían disponer de miles de ejemplos para gestionar y comparar, hoy en día esa cantidad ha aumentado de manera importante. Un billón de ejemplos puede dar lugar a una respuesta más fiable.
- **Inteligencia artificial estrecha:** hemos abarcado el problema como mejor sabemos, acotándolo y desarrollando sistemas que permitan “pensar” de manera simplificada.
- **Desarrollo de la ingeniería del conocimiento:** el cuello de botella de la inteligencia artificial se encuentra en el periodo de aprendizaje de la máquina, debemos enseñar no solo a que aprendan sino que aprendan a enseñarse a sí mismas.

- **Modelos de razonamiento alternativos:** no debemos centrarnos en modelos que copien de manera exacta el modo de pensamiento humano, empezamos a trabajar con una inteligencia artificial débil factible que nos proporciona resultados y experiencia.

No caigamos en el efecto Dartmouth, seamos realistas y trabajemos con una inteligencia artificial viable a día de hoy, una inteligencia artificial práctica que se aleja de planteamientos teóricos y ortodoxos de lo que debería ser una inteligencia artificial fuerte.

Esa inteligencia artificial práctica ya se encuentra a día de hoy entre nosotros. Nos brinda herramientas que permiten facilitar el trabajo de muchas personas pero...

¿CÓMO HA MODIFICADO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL DICHAS HERRAMIENTAS DESDE SUS ORÍGENES?

Hemos visto que para esta inteligencia artificial práctica pueda contenerse en una máquina, esta debe poseer importantes recursos computacionales físicos o bien estar conectados a ellos. Estos recursos como procesadores, memorias de rápida lectura... son la base sobre la que se construye la IA y han ido modificándose en beneficio de la misma pero no ha sido lo único que se ha adaptado para trabajar de la mano de la IA. También el software, o las herramientas informáticas con las que trabajamos, están sufriendo una importante modificación, Maurice Conti expone de manera muy básica el avance al que seremos testigo, pasen y vean:

Las herramientas que conocemos hasta el día de hoy son en su mayor parte **herramientas pasivas**. Se definen fácilmente, hay que saber usarlas para que nos aporten resultados, el operador debe cono-

cer la herramienta para poder trabajar con ella de manera correcta, en caso contrario no arrojará el producto deseado o peor aún, lo arrojará con errores, creando sobrecostos o problemas de seguridad (imaginémonos un ingeniero construyendo un edificio). Aunque sobran los ejemplos, el paquete de ofimática que tenemos en nuestro ordenador es un claro ejemplo de herramienta pasiva, cuando nos sentemos a elaborar nuestra próxima exposición de diapositivas lo comprobaremos.

La revolución industrial nos trajo el vapor, nuevas formas de desarrollo. La máquina de entonces destruyó empleos milenarios y creo otros nuevos que quizás terminen siéndolos. Ya algunos claman al cielo que la máquina inteligente acabará con muchos puestos de trabajo pero indudablemente creará otros tantos.

La inteligencia artificial práctica nos trae de la mano las **herramientas generativas**, son herramientas algo inteligentes. ¿Sólo algo? Pues sí, desgraciadamente al igual que inteligentes son olvidadizas. Las herramientas generativas son capaces

Esa inteligencia artificial práctica ya se encuentra a día de hoy entre nosotros...

de resolver un problema desde cero, dándoles simplemente unos límites y un objetivo. El operador no tiene que entender el trabajo que desarrollan, aunque no estaría de más, para que el resultado sea el correcto. El usuario puede verlo como una caja negra, donde introduzco problemas y salen soluciones. Un ejemplo sen-

cillo sería un software de cálculo de estructuras en el que defino el material, los apoyos del mismo y las cargas que va a sufrir para que el punto de esfuerzo máximo sea calculado de manera automática.

Parece perfecto ¿verdad? Pues aún podemos mejorarlo, ¿se acuerdan del problema de este tipo de herramientas? eran olvidadizas, esto significa que no tienen la capacidad de recordar problemas que ya han resuelto en el pasado y realizan una y otra vez todo el cálculo desde el principio. ¿Qué pasaría si le añadimos la capacidad de almacenar resultados? ¿La capacidad de aprender?

Son las **herramientas intuitivas** las que permiten esto, son en sus entrañas herramientas generativas a las que se les implementa la capacidad de aprender de los resultados y de almacenar dichos problemas con sus respuestas. Al proponerle un nuevo problema, antes de liarse a resolver complejas ecuaciones y calcular una ingente cantidad de operaciones, consulta en su almacén de trabajos resueltos y compara cuales pueden parecerse más. De esta manera puede resolver problemas aprovechando trabajo realizado con anterioridad, acortando los plazos y recursos necesarios para dicha tarea.

¿CUÁL ES EL PAPEL DEL BIG DATA?

Está de moda, el BIG DATA aparece en los medios continuamente, en muchos casos de la mano de gigantes de la tecnología como Google o Amazon y asociado a denuncias multimillonarias, robo de datos sensibles o leyendas conspirativas de toda índole.

BIG DATA es un término acuñado a principio de la década del 2000 y que hace referencia a la ingente cantidad de información de

carácter personal o no, que es recopilada, estructurada y analizada cada instante.

Aunque una gran base de datos en tiempo real de todos los sensores de todas las aeronaves que se encuentran volando en todo el planeta puede ser considerado como BIG DATA, si nos centramos en el BIG DATA relacionado con comportamientos humanos, podríamos caracterizarlo como la información que la máquina inteligente es capaz de recopilar de nosotros.

Esta información puede viajar por diferentes medios, desde las anticuadas encuestas telefónicas, hasta información derivada de sitios webs, clicks en anuncios, comentarios en redes sociales... todo es almacenado para un análisis posterior, que aporte determinados beneficios que no solo se limitan a lo económico.

En la mayoría de los casos no se trabaja de manera personal, si usted no es un terrorista internacional no debe preocuparse con que su información salga a la luz. La principal finalidad del proceso es clasificar a los usuarios en determinados colectivos, diferenciándolos por comportamientos o gustos y que posteriormente serán procesados por una máquina de IA. Pongamos un ejemplo, Juan es un consumidor habitual de cierta página de comercio online que utiliza un sistema de inteligencia artificial alimentado con BIG DATA de terceras empresas.

De manera muy simplificada, ya que la cantidad de datos en el caso real sería ingente, el sistema clasifica a Juan como un comprador con un alto porcentaje de compras similares al colectivo 2. El BIG DATA refleja además que este colectivo tiene una tendencia reciente a comprar cascos de motos y entiende que Juan, que

Compras de Juan	Compras Colectivo 1	Compras Colectivo 2	Compras colectivo 3
Raqueta de Pádel	Balón de Futbol	Raqueta de Pádel	Sombrilla
Zapatillas Runner	Sombrilla	Zapatillas Runner	Guitarra
Bicicleta Montaña	Batería de Móvil	Bicicleta Montaña	Portátil
	Guitarra	Casco Moto	Libro Autoayuda

ha seguido las tendencias del colectivo durante un tiempo importante y con un porcentaje de aciertos muy elevado; estará en poco tiempo interesado en obtener su casco, por lo que el sistema le muestra anuncios de ofertas que puedan y de hecho son, de su interés.

Sistemas parecidos se están empleando no solo en el campo de las compras, países como Reino Unido o China tienen implementados sistemas que utilizan una catalogación similar para prevenir comportamientos criminales en su sociedad mediante comportamientos en redes sociales o compras por internet. Si bien el sistema chino presuntamente utiliza un potente sistema de reconocimiento facial y es capaz de identificar al individuo, sistemas más occidentales se limitan a establecer patrones de conductas en determinados grupos y arrojar un porcentaje de criminalidad en tiempo real en diferentes áreas de una ciudad, que permite a las FCSE centrar sus esfuerzos en zonas con alta peligrosidad.

¿VALE LA IA PARA TODO?

Probablemente a estas alturas seamos conscientes de los beneficios de la IA práctica y también de sus limitaciones. Como se trataba al principio del artículo, la inteligencia artificial fuerte es un sueño lejano que no tenemos previsión de hacer cumplir en el corto o medio plazo. Desarrollar un sistema que no solo resuelva problemas complejos, sino que lo haga tal como lo haría un humano, pasando por estados mentales, emociones... es extremadamente improbable. Consideremos

la inteligencia artificial práctica, esa inteligencia artificial débil y cada vez menos estrecha, como el camino de estudio más provechoso para la industria y la sociedad de hoy en día.

Como la IA, la inteligencia natural tiene sus ventajas aunque debemos reconocer que la eficiencia no destaca entre una de ellas. El humano es extremadamente ineficaz en todo lo que hace, si bien la ineficacia no tiene por qué ser, en este caso, un punto negativo.

Aspectos tan importantes como la ciencia, el arte o las relaciones humanas son tan importantes como ineficaces. Basan su devenir en el ensayo y el error como camino para conseguir un resultado en muchas ocasiones, las circunstancias nos afectan de manera muy importante y afectan a nuestra capacidad de juicio y resolución, no solo en tiempo sino también en resultados.

Sistemas parecidos se están empleando no solo en el campo de las compras, países como Reino Unido o China tienen implementados sistemas que utilizan una catalogación similar para prevenir comportamientos criminales en su sociedad mediante comportamientos en redes sociales o compras por internet...

La máquina por otro lado es extremadamente eficiente en realizar tareas como el cálculo, resolución de problemas, previsión de eventos mediante estudio de grandes cantidades de datos... pero no puede, o no sabe, de esa ineficiencia que ha dado lugar a los mayores descubrimientos de toda la humanidad.

Podemos afirmar que la búsqueda de la IA no es una lucha por crear una máquina que sepa hacer todo mejor que el ser humano, sería irreal e imposible, sino de crear la máquina que complementa al ser humano de la mejor manera. El papel de la IA no es el de trabajar sobre el ser humano, sino codo con codo con este.

¿CÓMO PODEMOS UTILIZARLA EN BENEFICIO DE LA DEFENSA AÉREA?

La inteligencia artificial aporta en todos los campos beneficios muy importantes relacionados con la efectividad y economicidad de los resultados. En un campo como el de la defensa aérea, en que las decisiones deben tomarse de manera rápida y eficaz, el beneficio de implementar sistemas de IA es si cabe más importante.

No se concibe la defensa aérea sin la comunicación entre sus medios. La articulación por capas de la misma exige que órganos de diferentes unidades, de diferentes ejércitos e incluso de diferentes países; necesiten de una red informatizada de comunicación de datos y voz denominada Sistema de defensa Aéreo (SDA).

El SDA materializa la red entre órganos de mando y control del más alto nivel, los Centros de Operaciones Aéreas (AOC) a nivel OTAN y unidades generadoras de fuego, como pueden ser un avión del Ejército del Aire, una unidad de artillería antiaérea del Ejército de Tierra o una fragata con capacidad antiaérea o antimisil de la armada. El SDA permite centralizar el control de todas las operaciones asegurando la seguridad en todo momento y gestionando los apoyos en tiempo real con todas las unidades con las que dispone enlace.

Paralelamente a esta toma de decisiones en tiempo real, se realiza

a través de los puestos de mando otra llamada en tiempo "no real". Son decisiones tácticas orientadas a proveer a las unidades de los apoyos y asegurar la supervivencia de la misma para que cumplan la misión.

Físicamente, el SDA es una red de comunicaciones por la que viaja información relativa a aeronaves o misiles en vuelo, ordenes de fuego, ordenes de control de estado... Un sistema jerarquizado en el que las órdenes se toman en lo alto de la cadena y van atravesando puestos de menor entidad hasta llegar a la unidad que ejecuta la acción. A priori nos asalta una cuestión, no puede conllevar esta transmisión de órdenes a través de puestos de mando intermedios un retraso más o menos preocupante al realizar determinada acción de manera urgente.

La inteligencia artificial puede ayudarnos en este aspecto, pero quizás algunos tengamos que sentarnos, lo que nos propone nuestra compañera digital puede ser difícil de digerir.

La IA considera que el SDA está infravalorado, además de la información que somos capaces de transmitir, hay mucho conocimiento que se adquiere durante la extensión de determinada operación aérea y que no se aprovecha de la manera que le hemos enseñado que debe hacerlo. El SDA debe ser una red de interconexión de elementos tal como lo conocemos pero añade un par de cambios.

El conocimiento debe transmitirse de igual manera que ya hacemos con la información

Los sistemas que tengan capacidad de adquirir conocimientos, debido al aprendizaje de determinadas acciones, deben procesarlo y comunicarlo al resto de la red. Este

conocimiento es adquirido por el resto de sistemas que no tendrán que afrontar el problema desde un punto inicial, sino que contarán con información de cómo se resolvió y el resultado del mismo.

El SDA pasará de transmitir solo información a establecerse como una Red Neuronal Artificial en donde se establecen tres características principales:

- ◇ Nodos: cada una de las unidades que forman parte del sistema, podrán existir nodos de diferente tipo, pudiendo establecer sistemas redundantes con nodos que aglutinen a otros de menor nivel. Cada nodo tiene la capacidad de procesamiento suficiente para realizar con garantías las misiones que le son encomendadas.
- ◇ Enlaces: enlaces físicos entre los diferentes nodos, podrán utilizar el medio que se adapte a la situación táctica oportuna. La seguridad en este tipo de enlaces cobra un papel fundamental pues introducir información errónea en la red puede dar lugar a una disminución de la eficacia de los nodos.
- ◇ Pesos: la información validada por varios nodos se transmitirá con una “verificación” mayor que la adquirida por primera vez por solo un nodo. Este atributo es llamado peso de la información.

La decisión debe partir desde dentro, no desde arriba

La IA considera que es capaz de formarse lo suficiente como para tomar este tipo de decisiones iguales o más válidas que las de un ser humano. Si bien no es capaz de crear una obra de arte, nos recuerda que es muy eficiente en el cálculo de evidencias y se le antoja extremadamente fácil almacenar todos los parámetros por los que una aereo-

nave debe considerarse hostil para procesarlos en tiempo real. Incluso le sobraría tiempo para consultar el estado de todos sus medios, elegir al más idóneo o una combinación de ellos, analizar qué acciones enemigas en el pasado fueron similares y prever futuros movimientos... y todo ello en milésimas de segundos.

No se concibe la defensa aérea sin la comunicación entre sus medios. La articulación por capas de la misma exige que órganos de diferentes unidades, de diferentes ejércitos e incluso de diferentes países; necesiten de una red informatizada de comunicación de datos y voz denominada Sistema de defensa Aéreo (SDA).

La decisión partiría desde dentro del SDA porque la IA considera el SDA como un sistema plano, en el que todos los medios son capaces de procesar las decisiones con las mismas garantías. La IA no necesita puestos de mando intermedios, no necesita un AOC para tomar decisiones de tiempo real, el AOC pasaría a formar parte de todas las unidades del SDA.

Físicamente, el SDA es una red de comunicaciones por la que viaja información relativa a aeronaves o misiles en vuelo, ordenes de fuego, ordenes de control de estado...

Necesita máquinas lo suficientemente inteligentes para almacenar, procesar y tomar decisiones, necesita enlaces para que esas máquinas aprendan todas a la vez de las acciones de una de ellas y necesita datos, muchos datos, para procesar o anticipar las nuevas acciones del enemigo y los problemas que deberá

afrontar. La IA convertiría el informe de fin de misión en un fichero de varios miles de millones de datos, que compartiría no al final, sino a cada segundo de la operación para asegurarse que todas sus unidades de fuego piensan como ella.

El aislamiento temporal no es un problema para la IA

Cada unidad posee datos suficientes para seguir ejecutando la misión con garantías y seguridad incluso de manera autónoma. Posee todos los parámetros y la capacidad de cálculo para procesarlos tal como lo haría conectado al SDA, solo perdería los datos que son adquiridos por el resto de unidades en el periodo que se encuentre sin conexión, recuperándolos de nuevo y sincronizándolos con el resto de la red en el momento de restablecer las comunicaciones.

Admite que no se le da tan bien determinadas tareas del tiempo no real

Si bien podría comparar millones de datos de diferentes acciones y sus resultados, en el tiempo no real la creatividad y la innovación en las acciones son aún factores demasiado ineficientemente humanos como para que la IA llegue a desarrollar todas sus capacidades.

Todo esto proporciona a la defensa aérea beneficios muy importantes entre los que destacan:

1. El proceso de detección, identificación, empeño y evaluación de la acción, que se realiza sobre determinada aeronave pasará de ser un proceso mediante herramientas pasivas a un proceso mediante herramientas intuitivas. Todo ello en beneficio de la efectividad y del tiempo, factor clave en las operaciones aéreas.
2. El BIG DATA que produzcan la recolección de datos permitirá prever comportamientos enemigos y adelantarnos a los mismos. Además, la recopilación de datos no se limitarán a las operaciones de combate sino también a aquellas de carácter logístico, permitiendo prever necesidades o un mantenimiento preventivo eficaz y preciso.
3. La red neuronal artificial permite la actuación de todos los componentes como un todo, ya que conoce en todo momento en qué estado se encuentra y que conocimiento posee, mejorando la complementariedad de sistemas y permitiendo la actuación en sistemas colmena complejos con sistemas de diferentes naciones, no vistos hasta hoy en día.

La IA nos propone un sistema totalmente automatizado, y nos asegura una eficacia muy superior a la del sistema actual, no disminuyendo en ningún caso la seguridad en las acciones. ¿Seremos capaces algún día de confiar en ella?

El teniente D. Álvaro Carrasco Nogales pertenece a la 303 promoción del Arma de Artillería, actualmente está destinado en el Segundo Grupo del Regimiento de Artillería Anti-aérea número 74. Junto a la labor de Oficial Táctico HAWK que desempeña en la 6 Batería, complementa su formación militar con estudios relacionados con la innovación y tecnologías de vanguardia de uso en nuestros ejércitos

Capacidad de transporte de munición de un grupo de Artillería de Campaña en apoyo directo

Por D. Gonzalo de la Plaza Hervías, capitán de Artillería

En el planeamiento de las operaciones, la función logística adquiere gran importancia, especialmente en cuanto a la capacidad de transporte de munición. Si bien existen datos en los que apoyarse para cuantificar este apoyo, falta uno indispensable ¿qué capacidad de transporte de munición posee un Grupo de Artillería?. La respuesta parece obvia, pero siempre vendrá dada en peso, X toneladas, no en cantidad de proyectiles, que es el dato realmente necesario para cuantificar esa capacidad.

Actualmente no existe ninguna publicación militar donde venga referido este dato.

En combate cercano, la victoria es del que tiene una bala más en el cargador.

Erwin Rommel

El objetivo del sistema de distribución de la munición es la reposición de la misma, en el momento, lugar y cantidad adecuados, para garantizar el éxito de la operación.

Para ello, la cadena logística debe ser capaz de proveer la munición necesaria en cada fase de la

maniobra. Pero según el tipo de escenario, este hecho puede resultar ciertamente exigente.

En el presente artículo se tratará de dar una respuesta concisa y simple, enfocada al caso particular de una unidad de Artillería de Campaña en misión de Apoyo Directo.

Este apoyo dependerá en suma de tres factores determinantes:

- ◇ El consumo de munición.
- ◇ Los medios propios.
- ◇ El terreno.

En cuanto al consumo de munición; el tipo de misión, la fase en la que nos encontremos y el enemigo al que nos enfrentemos marcarán una diferencia significativa. Evidentemente, una acción ofensiva contra un enemigo convencional fortificado conllevará un consumo de munición altísimo; mientras que una Operación de Mantenimiento de la Paz con un posible enemigo no convencional requerirá un consumo más bajo. Para cuantificar



Imagen superior: restos de los más de 188.000 disparos de artillería británicos tras la Batalla del Somme.

<http://amodelcastillo.blogspot.com.es/2016/07/12-curiosidades-curiosas-sobre-la.html>

Imagen inferior: vehículo de municionamiento IVECO M250/40W con remolque de 2 tn



este consumo, se marcará la Tasa de Munición Requerida (TMR), que es la cantidad de munición que una fuerza dada estima necesaria para sostener sin restricciones sus operaciones durante un período determinado.

En el planeamiento, los medios propios pueden considerarse invariables. Es decir, el arma y el medio para abastecerla de munición poseerán unas capacidades fijas y su número solo se verá afectado por las bajas. Lo cual no quiere decir que este hecho no afecte al planeamiento, simplemente es más previsible.

De los factores mencionados, posiblemente el terreno sea el más variable, entendiendo que en el terreno se incluyen las condiciones meteorológicas y las vías de comunicación.

Conociendo el consumo de munición previsto y la capacidad teórica de municionamiento en función de los medios, se podrá estimar el tiempo necesario para un transporte logístico y el municionamiento, pero siempre podrá sufrir alteraciones significativas.

Como herramienta de ayuda en el planeamiento para la contabilización de la munición disponible se describe la Tasa de Munición Autorizada (TMA), definida como la cantidad de munición, expresada en disparos por arma y día, cuyo consumo se autoriza a un arma dada por un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta las disponibilidades. Se aplica a las divisiones, brigadas, unidades de artillería e ingenieros. Para la mayor parte de las plataformas, estas tasas se expresan en proyectiles por pieza y día, para cada tipo de munición disparada por sistema de armas.

Por lo tanto, el objetivo fundamental del apoyo logístico es que la TMA se aproxime lo máximo posible a la TMR.

La TMA estará limitada por la munición disponible y la capacidad de los medios logísticos de ponerla a disposición de los medios productores de fuego.

Si damos por supuesto que no existe limitación en la cantidad de munición disponible, solo debemos plantearnos como mover esa ingente cantidad de munición a los asentamientos, y para resolverlo debemos responder a la siguiente pregunta:

¿Cuántos disparos completos por pieza puede transportar un vehículo de municionamiento?

Con la nueva organización de las Brigadas Orgánicas Polivalentes (BOP), los Grupos de Artillería orgánicos de las brigadas pasan a tener dos sistemas de armas, que en el caso a estudio, el Grupo de Artillería de Campaña II de la Legión, consta de dos baterías SIAC 155/52 y una Light Gun 105/37.

Para llegar a la respuesta se deben tener en consideración:

- ◇ Peso de los proyectiles y cargas de proyección.
- ◇ Dimensiones de los embalajes.
- ◇ Capacidad de carga de los vehículos y remolques.
- ◇ Volumen de carga de los vehículos y remolques.
- ◇ Compatibilidad de las municiones.
- ◇ Limitaciones de carga (altura en estiba, dirección de los proyectiles...).

Nos encontramos ante dos disparos bien distintos: el 155/52, de carga variable independiente sin vaina, con un proyectil de unos 43 kg y una carga de proyección de 14 kg contenida en un cilindro metálico y el 105/37, de carga variable independiente con vaina, con proyectiles de aproximadamente 16 kg embalados en cajas de a dos y cargas de proyección también de a dos pesando 6 kg cada carga.

Para simplificar el cálculo y reducir variables se ha considerado solo el Proyectil Rompedor (PR) con carga de proyección estándar, ya que ciertos proyectiles y cargas difieren significativamente, como por ejemplo la carga Súper del Light Gun.

Del mismo modo, para el Light Gun, se ha considerado solo el modelo L-118, ya que el obús tiene la posibilidad de modificación me-

diante un Kit de conversión a L-119, pasando a ser el tubo de 105/37 a 105/30, tipo disparo semiengarzado, en vez de carga variable independiente con vaina, variando la configuración de los embalajes.

En el planeamiento, los medios propios pueden considerarse invariables. Es decir, el arma y el medio para abastecerla de munición poseerán unas capacidades fijas y su número solo se verá afectado por las bajas. Lo cual no quiere decir que este hecho no afecte al planeamiento, simplemente es más previsible.

Cada obús, independientemente del tipo que sea, cuenta con un vehículo de municionamiento de 10 tn más remolque de munición de 2 tn, lo que supone que la capacidad de carga, debido a la relación número de proyectiles/peso, para el Light Gun es significativamente mayor que para el SIAC.

...el objetivo fundamental del apoyo logístico es que la TMA se aproxime lo máximo posible a la TMR.

Otra variable que se ha tratado de simplificar es la compatibilidad de las municiones, por ello, no se diferenciarán las municiones por clases de almacenamiento, ya que las combinaciones serían muy elevadas, tomando para la munición 155/52 el grupo de compatibilidad C y para 105/37 el grupo F.

Otras consideraciones que afectan a la capacidad de carga están supeditadas principalmente a



Imagen superior: obús Light Gun L-118 en acción de fuego.
<http://www.ejercito.mde.es>

Imagen inferior: obús SIAC en acción de fuego
<http://www.ejercito.mde.es>



la seguridad en los transportes. Como ejemplos cabe citar: la altura máxima en estiba de 1,6 m con carga paletizada o 0,98 m sin peletizar. O la dirección de los proyectiles, que preferiblemente será perpendicular a la dirección del movimiento.

En la tabla 1 se visualiza el número máximo de cargas de proyección y proyectiles que pueden ser cargados en el vehículo de 10 tn y en el remolque de 2 tn.

Aparecen dos máximos: el limitado por el volumen y por el peso. Marcado en negrita se señala el máximo de menor valor, que será el valor limitante.

Como ejemplo explicativo, en las celdas con fondo gris se aprecian los números máximos que hay que valorar. En el caso del vehículo de 10 tn. y su remolque de 2 tn, el factor determinante para las cargas de proyección es el volumen, mientras que en los proyectiles es el peso. Comparando ambos valores, la opción óptima es cargar los proyectiles en el vehículo y las cargas de proyección en el remolque, dando en este caso un total de 140 disparos completos de 105 mm. Para el caso de los disparos completos de 155 mm, el número se reduce a 80.

CONCLUSIONES

Como conclusión, un Grupo de Artillería de Campaña en misión de Apoyo Directo con una configuración de dos Baterías SIAC y una Light Gun es capaz de abastecer en un solo municionamiento 140 disparos por pieza de 105 mm y 80 disparos por pieza de 155 mm.

Ciertamente parece un número muy elevado, pero si lo contraponemos al siguiente ejemplo significativo, la percepción de este dato se ve notablemente disminuida. Una acción de fuego de una Batería Light Gun (105 mm) con proyectil rompedor a percusión instantánea, sobre una Sección de Infantería al descubierto en terreno llano (radio 100 m), con unos efectos estimados de Neutralización al 20%, conlleva un consumo de 22 disparos por pieza, 132 totales, que traducido en peso equivale aproximadamente a 2.100 kg.

Con estos datos, y con un único transporte de munición, alcanzaría

Capacidad de transporte de munición de un grupo de Artillería de Campaña en apoyo directo

para realizar seis de estas supuestas acciones de fuego.

Por último, hay que remarcar que éste número no es la TMA, que normalmente se especifica para un día de combate, sino la capacidad de municionamiento por transporte. Por lo tanto la TMA final resultará de multiplicar los números obtenidos anteriormente por el número posible de transportes diarios.

	105 mm				155 mm			
	n° cargas proyección		n° proyectiles		n° cargas proyección		n° proyectiles	
	Peso	volumen	peso	volumen	peso	volumen	peso	volumen
Cnptt 10 tm	1050	480	440	480	570	240	186	336
R 2 tm	260	140	110	140	142	80	47	128

Tabla 1

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- ◇ PD4-600. Grupo Logístico de Brigada.
- ◇ MT7-312. Instrucción. Efectos del Proyectil PR-L31 para el Obús REM 105/37
- ◇ MT7-002. Catálogo de municiones
- ◇ MT7-023. Normas para la clasificación, conservación, inutilización y transporte de la munición.
- ◇ OR3-302. Empleo de la Artillería de Campaña.

El capitán D. Gonzalo de la Plaza Hervías pertenece a la 297 promoción del Arma de Artillería, actualmente está destinado en el grupo de artillería de campaña II de la legión

Impresión Bajo Demanda

Procedimiento

El procedimiento para solicitar una obra en impresión bajo demanda será el siguiente:

Enviar un correo electrónico a **publicaciones.venta@oc.mde.es** especificando los siguientes datos:

Nombre y apellidos

NIF

Teléfono de contacto

Dirección postal donde desea recibir los ejemplares impresos

Dirección de facturación (si diferente a la dirección de envío)

Título y autor de la obra que desea en impresión bajo demanda

Número de ejemplares que desea

Recibirá en su correo electrónico un presupuesto detallado del pedido solicitado, así como, instrucciones para realizar el pago del mismo.

Si acepta el presupuesto, deberá realizar el abono y enviar por correo electrónico a:

publicaciones.venta@oc.mde.es
el justificante de pago.

En breve plazo recibirá en la dirección especificada el pedido, así como la factura definitiva.

Centro de Publicaciones

Solicitud de impresión bajo demanda de Publicaciones

Título:

ISBN (si se conoce):

N.º de ejemplares:

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Teléfono

Dirección

Población:

Código Postal:

Provincia:

E-mail:

*Dirección de envío:
(sólo si es distinta a la anterior)*

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Dirección

Población:

Código Postal:

Provincia:

Estudio prospectivo: potenciales municiones para la artillería de campaña española

Por D. Rubén Ruiz Benítez, capitán de Artillería

“If you don’t have enough Artillery, quit”. Esta afirmación, emitida por el general Richard Edwards Cavazos (US ARMY), sintetiza de manera explícita la importancia de los Fuegos de Artillería para el éxito de las acciones militares.

INTRODUCCIÓN

En virtud de la doctrina vigente, los Fuegos de la Artillería de Campaña (ACA) han de caracterizar por cumplir con los siguientes elementos:

- ◇ Potencia
- ◇ Profundidad
- ◇ Precisión
- ◇ Oportunidad

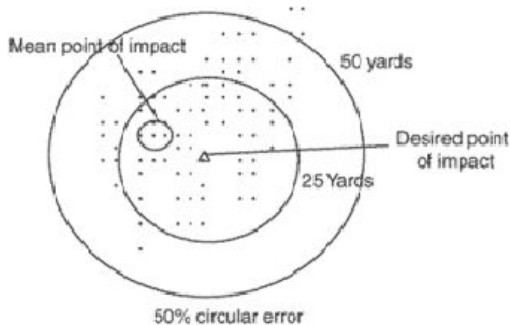
Este artículo se centrará en realizar un pequeño estudio prospectivo en el que se analizarán los elementos de Profundidad y Precisión. Inicialmente, se expondrán qué líneas están siguiendo los ejércitos del entorno OTAN (en especial Estados Unidos). Finalmente, se analizarán qué municiones pudieran, o debie-

En el entorno operativo actual, el hecho de dotar a las Unidades de Artillería de Campaña con municiones que satisfagan tanto en precisión como en alcance las necesidades derivadas de dicho marco de actuación se considera capital. Asimismo, a los ya conocidos programas de desarrollo de municiones de alta precisión, se une la reciente aparición de nuevos programas encaminados a aumentar exponencialmente la profundidad de los fuegos indirectos.

ran, ser tenidas en cuenta para dotar a las Unidades de ACA Españolas.

RESEÑA SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LA ACA ESPAÑOLA

Actualmente, la ACA Española no dispone de municiones que cumplan de manera unívoca con las características de precisión y profundidad.



CEP Definition. Fuente: encyclopedia2.thefreedictionary.com (internet)

En cuanto a la precisión, se destaca que no se disponen de Municiones Guiadas de Precisión (Precision-Guided Munitions, PGM). Adicionalmente, tampoco se dispone de Espoletas de Precisión (Precision Guidance Kit, PGK). Lo anterior se traduce en que se tienen que asumir elevados Errores Probables Circulares (Circular Error Probability, CEP) muy alejados de los menores de 5 o 10 metros (PGM) o de 50 metros (PGK). Es eviden-

...este tipo de municiones han sido utilizadas en combate (combat-proven) en teatros como el de Afganistán o Irak con excelentes resultados (CEP menor a 5 metros).

te, que la precisión no solo depende del tipo de munición utilizada, sino de diversos factores entre los que destacaría el Target Mensuration (posicionamiento del objetivo), concepto en el que no se va a entrar en este artículo por haber sido ya analizado excelentemente en una edición anterior del Memorial (Junio de 2017). A pesar de la idea anterior, se considera capital disponer de municiones precisas para el empeño de cierto tipo de objetivos. Debiera quedar claro que no todos los objetivos requieren tal grado de precisión, las exigencias

anteriores dependerán de conceptos como el tipo de conflicto (convencional, híbrido/asimétrico), la presencia de tropas propias (riesgo de fratricidio), el cumplimiento de la legalidad internacional (Law of Armed Conflicts, LOAC), el nivel de Daño Colateral que se asuma en la operación (calculado por Collateral Damage Methodology, CDM para llegar a los niveles de Collateral Damage Estimate, CDE)...Sin embargo, es esencial que parte del arsenal de municiones sean capaces de realizar fuegos precisos en las condiciones más restrictivas.

En lo relativo a la profundidad, se considera que el alcance actual pudiera no ser suficiente para empeñarse sobre objetivos que requieran fuegos en profundidad (en especial tras la pérdida de la capacidad cohetes). Se destaca el hecho de que actualmente los fuegos en profundidad no pueden ser acometidos por unidades de ACA, por lo que nos encontramos ante una no deseable dependencia de Kinetic Actions realizadas fundamentalmente por plataformas aéreas que sí disponen de alcances superiores gracias a misiles de crucero tipo TAURUS. Es digno de mención el hecho de que, a diferencia de las unidades aéreas, la ACA se caracteriza por poder actuar en todo tipo de condiciones (visibilidad escasa, meteorología adversa, arco nocturno). Este hecho se traduce en la necesidad de disponer de municiones que puedan realizar estas acciones, lo que se traduciría en un salto exponencial en cuanto a la contribución de las unidades de ACA al cumplimiento de objetivos no solo tácticos, sino también operacionales. Es de destacar que en el Ciclo de Targeting Conjunto (Joint Targeting Cycle, JTC) se realiza en su tercera fase un Análisis de Capacidades (Capabilities Analysis) en el que sería muy interesante que se tuvieran en cuenta unidades de ACA

para las posteriores Weaponering Solutions (soluciones de asignación de armas). Se finaliza diciendo que con los alcances actuales no ha lugar a la consideración anterior.

Para terminar, se destaca que además de la actual munición de Alcance Extendido (Extended Range, ER) tipo Base Bleed (BB) que consigue alcances de aproximadamente 20 kilómetros (para 105 mm) se está en proceso de dotar (a lo largo de los próximos 5 años) de municiones tipo ER por la empresa EXPAL para el Obús 155/52-SIAC. Tras esta incorporación se conseguiría un eventual alcance de 40 kilómetros, lo que sería un paso para que la ACA Española se moviera en los alcances necesarios. Sin embargo, se considera esencial la recuperación de la capacidad cohete.

GRADO DE NECESIDAD DE PGM Y PGK

El concepto de municiones guiadas no es algo novedoso ya que tradicionalmente los misiles de crucero (por ejemplo, el Tomahawk) han tenido sistemas de navegación y guiado como los conocidos Terrain Contour Matching (TERCOM), Digital Scene Matching Area Correlator (DSMAC), Inertial Navigation System (INS), Terminal Guidance (GPS, Laser), etc. Lo novedoso ha sido que, con la proliferación de los conflictos asimétricos las unidades de ACA comenzaron a trasladar estas tecnologías para su uso en plataformas terrestres on-site. De lo anterior, nacieron las PGM cuyos objetivos principales eran los de minimizar al máximo los Daños Colaterales (cumplir con LOAC) al aumentar de manera evidente la precisión (ataques quirúrgicos) y el de reducir el número de proyectiles necesarios para alcanzar los efectos deseados sobre objetivos considerados muy importantes para el cumplimiento de objetivos operacionales.



Sistema M-142-HIMARS. Fuente: lockheedmartin.com (internet)

Es importante remarcar que este tipo de municiones han sido utilizadas en combate (combat-proven) en teatros como el de Afganistán o Irak con excelentes resultados (CEP menor a 5 metros).

Sin embargo, el elevado coste de este tipo de munición está haciendo que se haya desarrollado en los últimos los PGK (Kits para municiones convencionales) que, aunque no consiguen el grado de precisión de las PGM, proporcionan una precisión más que suficiente para según que tipo de objetivos.

Llegados a este punto, es importante destacar que la cantidad de municiones de cada tipo está en constante revisión. El US Training and Doctrine Command (TRADOC) insiste en la necesidad de que todo no se centre en un marco de actuación basado en escenarios asimétricos. De hecho, el general Steve Maranian declara que la prioridad actual es volver a prepararse para la lucha en operaciones de combate a gran escala y que la clave es conseguir alcances y precisiones para contrarrestar los de la competencia probable (Rusia o China, según su análisis). Un posible escenario convencional haría necesario tener en cuenta que lo lógico sería



Sistemas TERCOM y DSMAC. Fuente: technologyreview.com (internet)

contar con un gran porcentaje de munición convencional, seguido de un número suficiente de PGK y un número relativamente bajo de PGM.

...las nuevas tendencias no contemplan la precisión y el alcance (profundidad) como compartimentos estancos, sino que se está trabajando en lo que llaman municiones capaces de proporcionar fuegos precisos a largo alcance...

PROGRAMAS Y OPCIONES DISPONIBLES

Es primordial exponer el hecho de que las nuevas tendencias no contemplan la precisión y el alcance (profundidad) como compartimentos estancos, sino que se está trabajando en lo que llaman municiones capaces de proporcionar fuegos precisos a largo alcance. En el US ARMY la prioridad es el desarrollo del Long-Range Precision Fi-

res Program (LRPF), en el que busca llegar a alcances, sin sacrificar precisión, de 100 kilómetros (en base a PGM/PGK para obuses del 155) y de hasta 500 kilómetros (en base a misiles guiados, DEEP STRYKE).

En cuanto a los sistemas de guiado se imponen los siguientes:

- ◇ Ballistic Extended Range (BER): Sin sistema de guiado terminal pero con capacidad para fuze setting.
- ◇ Guided Long Range (GLR): Con sistemas de guiado terminal con superficies de control tipo "Cannard".
 - GPS/IMU (inertial measuring unit)
 - Semi-active laser system (SALS). De gran utilidad en ambientes de GPS JAMMING.

Se procede a analizar las últimas tendencias:

- ◇ NAMMO:
 - Proyecto de 155 sobre la base del M-107 (HE).
 - Diseño "streamlined" (aerodinámico) con el fin de reducir el rozamiento y conseguir alcances mayores sin pérdida de precisión.
 - Diseño modular (permite añadir BB).
 - Errores en torno a 80/100 metros.
 - Compatible con PGK (CEP<50 metros).
 - Empresa Noruega (NAMMO).
- ◇ M-982 EXCALIBUR (combat-proven):
 - Proyecto de 155.
 - Más de 1400 proyectiles disparados en combate.
 - Alcance.
 - Hasta 40 kilómetros para 155/39.
 - Más de 50 kilómetros para 155/52..
 - Compatible con la serie M-109, M-777, M-198, AR-

CHER, CAESAR Y PzH2000 (planes en desarrollo para otras plataformas).

- Nueva versión compatible con BB (aumento del alcance).
 - CEP.
 - Oficial 5 metros.
 - En la práctica 2 metros (combat proven).
 - Guiado.
 - GPS/IMU.
 - En desarrollo una variante SALS con un seeker láser digital semiactivo a fin de operar en ambientes de amenaza GPS JAMMING (EXCALIBUR S.).
 - Un solo EXCALIBUR supe la acción de 10 proyectiles convencionales como media (información extraída de la empresa).
 - Desarrollo conjunto de Raytheon y BAE Systems Bofors.
- ◇ VULCANO FAMILY:
- Proyectil de 155 (ACA) / 76 Y 127 (Versiones navales).
 - Alcance: hasta 50 kilómetros (BER) y 80 (GLR).
 - Carga explosiva de tipo sub-calibre.
 - Tipo BER Capacidad de Fuze Setting (percusión, a tiempos, VT, delay...).
 - Tipo GLR.
 - GPS/IMU.
 - SALS.
 - Empresa Italiana Oto Melara
- ◇ XM-1156 PGK (cost-efficient alternative):
- KIT para proyectiles de 155
 - Se ha probado con M-109, M-777, K9, PZH 2000, G6, ATMOS y CAESAR.
 - Cada proyectil 5 veces más barato que un EXCALIBUR (como mínimo, ya que depende el estado del mercado).
 - Precisa módulo "Enhanced Portable Inductive Artillery Fuze Setter (EPIAFS)" para la configuración de la espoleta.



NAMMO. Fuente: ihs.com (Janes defence weekly, edición internet)

- CEP<50 metros (en la práctica se han conseguido menores a 10 metros).
- ◇ G-MLRS (Guided multiple rocket system):
- Cohetes con guiado (GPS/IMU).
 - Alcance.
 - 70 kilómetros (M270 y M142-HIMARS).
 - La empresa NORINCO ofrece:
 - BRE3: 300 mm / 130 km (guiado).
 - BRE6: 370 mm / 220 km (guiado).
 - BRE8: 370 mm / 280 km (guiado).
 - CEP<10 metros.
- ◇ DEEP STRIKE:
- Programa para sustituir el MGM-140 ATACMS (Army Tactical Missile System).
 - Para M-270 y M-142-HIMARS).
 - Alcance.
 - Hasta 500 km.
 - Versión mejorada del ATACMS.
 - Menores costes.
 - Mayor tecnología (mejoras en precisión).
 - Mayor número de disparos.
 - Desarrollo conjunto de Raytheon y BAE Systems Bofors (dentro del programa LRPF).
- ◇ Programa ERCA (alineado con LRPF).
- Extended Range Cannon Artillery Weapon.



Antiguo Excalibur (izq.) y nuevo Excalibur (dcha.)
Fuente: ihs.com (Janes defence weekly, edición internet)

y precisiones en función de los objetivos marcados para cada operación de combate. Asimismo, se ve una clara preocupación por poseer alcances superiores a los medios Soviéticos y que, en la mayoría de los casos, el problema de la precisión se puede resolver haciendo los nuevos programas compatibles con PGK. Por último, los programas denotan (en especial el programa DEEP STRIKE) la aspiración de poder realizar fuegos que tengan un alto grado de incidencia en la consecución de objetivos operacionales y su coordinación con los fuegos conjuntos.

POTENCIAL SITUACIÓN EN LA ACA ESPAÑOLA

En este punto del artículo, se pudiera aventurar que la situación actual de la ACA Española debiera evolucionar en la línea de lo anteriormente expuesto. Esto, se considera de suma importancia a fin de que la ACA esté en disposición de cumplir con los compromisos internacionales actuales y/o futuros. Asimismo, sería deseable dar un salto de calidad en cuanto a la profundidad y precisión de los fuegos de ACA para mantener el prestigio de nuestras unidades y no correr el riesgo de que las unidades españolas se queden rezagadas respecto al resto de unidades del entorno OTAN.

Habiendo establecido la necesidad de adquirir estas tecnologías, se procede a la formulación de diversas “propuestas de adquisición”. Dichas propuestas se apoyarán en el siguiente cuadro en el que se detallan las capacidades de los sistemas actualmente en el mercado (EXCALIBUR-VULCANO-PGK-GMLRS-ATACMS).

En función de la tabla 1 (los datos pueden variar en función de la

- Sobre la Base del obús M-777A2.
 - Ampliando longitud del tubo.
 - Optimizando los materiales para mantener su capacidad de proyección (no aumentar peso).
 - Alcance de 70 kilómetros (frente a los 40 actuales).
 - Objetivo final (alcanzar los 100 kilómetros en obús y los 500 en misil).
- También estará disponible para MLRS (Proyectil XM1113).
- Compatible con PGK.

En cuanto al análisis de los programas anteriores, se tiene que queda evidenciado el hecho de que las municiones tienden a ser cada vez más modulares. Este hecho hace que se busque tener capacidad de lograr diferentes alcances

fuerza consultada y del desarrollo de mejoras de los propios sistemas) se tienen las siguientes propuestas, a saber:

◇ Propuesta N°1.

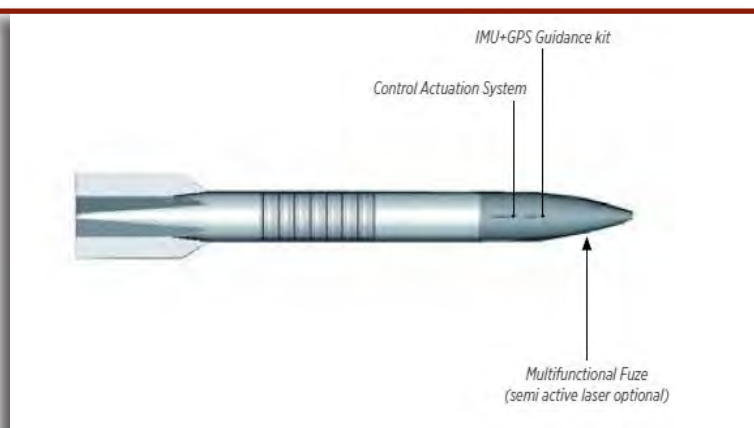
- Adquisición de Medios Productores de Fuego.
 - Sistema Cohete (preferentemente HIMARS).
- Adquisición de Municiones.
 - PGM (EXCALIBUR).
 - GMLRS.
 - PGK.
- Ventajas:
 - Posibilidad de fuegos en profundidad (gracias a la recuperación de la capacidad cohete).
 - Posibilidad de utilizar el 155/52-SIAC como plataforma para el uso de PGM, PGK y, potencialmente, ganar más alcance si se optara por aplicar el programa ERCA a nuestro obús.
 - Gran mejora en la precisión.
- Inconvenientes:
 - Precio (gran inversión económica).
 - Preparación del personal.
 - Esfuerzo Logístico (mantenimiento).

◇ Propuesta N°2.

- Adquisición de Municiones (155 mm).
 - PGM (EXCALIBUR).
 - PGK.
- Ventajas:
 - Gran mejora en la precisión.
 - Opción menos costosa que la anterior.
- Inconvenientes:
 - Precio.
 - Preparación del personal.
 - Esfuerzo Logístico.
 - No se resuelve el problema del alcance.

◇ Propuesta N°3.

- Adquisición de PGK.
- Ventajas:
 - Mejora más que suficiente en la precisión.



Proyectil Vulcano. Fuente: leonardocompany.com (internet)



Espoleta PGK. Fuente: ihs.com (Janes defence weekly, edición internet)

- Opción menos costosa que la anterior.
- Inconvenientes:
 - No se resuelve el problema del alcance.
 - Se resuelve parcialmente el problema de la precisión.

Las propuestas se han ordenado de la más deseable (propuesta 1) a la menos deseable (propuesta 3). Adicionalmente, se tiene que en ninguna de las propuestas se ha añadido la capacidad tipo ATACMS (futura DEEP STRIKE) por no considerarse realista su adquisición en el corto o medio plazo.

Pudiera considerarse que la adquisición se hiciera por “módulos”. En este caso, habría que decidir si es prioritario resolver el problema del alcance o de la precisión. Una opción inicial pudiera ser la de conseguir un alcance de, al menos, 40



Proyectil convencional con PGK
Fuente: ihs.com (Janes defence weekly, edición internet)



Norinco BRE3. Fuente: ihs.com (Janes defence weekly, edición internet)

kilómetros con el Obús 155/52-SIAC y adquirir un número aceptable de espoletas PGK. Con esta opción, se resolverían parcialmente los problemas del alcance y la precisión.

... se ve una clara preocupación por poseer alcances superiores a los medios Soviéticos y que, en la mayoría de los casos, el problema de la precisión se puede resolver haciendo los nuevos programas compatibles con PGK...

El siguiente paso sería, aumentar el número de PGK y adquirir un sistema cohete para aumentar la profundidad de los fuegos.

Por último, adquirir PGM y GMLRS con lo que se conseguiría resol-

ver tanto el elemento profundidad como el de precisión.

Llegados a este punto, se debería hacer un análisis en cuánto a la proporción de munición de cada tipo necesaria en función a los posibles escenarios. En este sentido se deduce que lo más coherente en cuanto a la precisión pudiera ser lo siguiente (propuesta porcentual):

- ◇ 65% Munición Convencional
- ◇ 25% PGK
- ◇ 10% PGM

Los porcentajes anteriores (percepción personal y no absoluta) se han tenido en cuenta sobre la hipótesis de que lo más probable sería que nuestras unidades se tuvieran que enfrentar en un eventual conflicto convencional a gran escala en el que no se precisaría, como norma general, un elevadísimo grado de precisión. De hecho, no hay que olvidar que los recursos son limitados, por lo que adquirir un porcentaje muy elevado de municiones costosas mermaría la cantidad total del número de proyectiles convencionales.

En cuanto a los retos internos que produciría la eventual adquisición de estos medios se tiene lo siguiente:

- ◇ Adaptación del Obús 155/52-SIAC para su actuación con el configurador de espoletas (Enhanced Portable Inductive Artillery Fuze Setter, EPIAFS). El Obús requeriría ciertos ajustes (habría que formar al personal) para poder configurar las espoletas PGK.
- ◇ Adaptación de los Módulos de Misión de las municiones (Mission Planning Module) a los Sistemas Automáticos de Cálculo de Datos (TALOS/CPU SIAC).
- ◇ Preparación del Personal: habría que formar a las tripulaciones y a elementos de los Grupos

de Artillería de Campaña para el uso y explotación de este tipo de municiones. En este sentido, se habría de invertir en la modernización de nuestros sistemas de simulación (en especial SIMACA) para poder instruir a las unidades en el uso de este tipo de municiones.

- ◇ Mantenimiento y logística: Habría que formar al personal para el mantenimiento de estos equipos muchos más complejos y demandantes que los actuales.
- ◇ Por último, habría que optimizar y mejorar el Target Mensuration, ya que este tipo de tecnología se considera “inútil” sin una buena validación y precisión a la hora de adquirir el objetivo.

RESUMEN Y CONCLUSIÓN

- ◇ El marco de actuación (escenario convencional / asimétrico-híbrido) determinará cómo se desarrollarán los esfuerzos de adquisición de la ACA Española.
- ◇ No se considera la adquisición de misiles tácticos para la ACA Española.
- ◇ El precio prohibitivo de las PGM hará que, si se adquieren, será en un número residual respecto a PGK y, en especial, a la convencional.
- ◇ La opción PGK pudiera ser la opción más probable y lógica.
- ◇ Necesidad de recuperar la capacidad de realizar fuegos en profundidad. Este hecho, hará que los esfuerzos se centren en la recuperación de la capacidad cohe-te y/o aumentar y mejorar la capacidad de municiones BER.
- ◇ Importancia del Target Mensuration (sin esto, la precisión de las municiones no sería efectiva al partir de datos erróneos).

Para finalizar, la conclusión se va a basar en recuperar la cita del general Cavazos y variarla en función del desarrollo del análisis rea-



Programa Deep Strike. Fuente: raytheon.com (internet)

Criterios	ALTERNATIVAS				
	EXCALIBUR	VULCANO	PGK	GMLRS	ATACMS
Calibre	155 mm	90 mm (subcalibrado)	105 mm / 155 mm	227 mm	610 mm
Precisión	< 5 m	< 3 m	< 10 m	< 15 m	10-50 m
Fragmentación	HOB,PD/Delay Fragmentación	PD/Delay,HOB,VT Prefragmentado	PD/Delay,HOB Variable	HOB,PD/Delay Fragmentación	HOB,PD/Delay Fragmentación
Alcance	50 km	80 km	17 km / 30 km	70 km	270 km
Polivalencia	Si	Si	No	No	No
Cadencia	Baja	Media	Baja	Muy Alta	Muy baja
Variedad de efectos	Si	No	Si	No	No
Anti-Jamming	Si	Si	No	Si	No
IM	Si	Si	Si	Si	No
Todo-tiempo	Medio	Medio	Si	Si	Si
Coste	42000 euros	42000 euros	4100 euros	36000 euros	2000000 euros
Autodestrucción	No	Si	No	No	No
Huella logística	Media	Media	Baja	Alta	Muy alta
TOT	Si	No	No	No	No
Seguridad de armado	Si	No	Si	Si	No

Tabla 1: Comparativa de municiones actuales en el mercado. Fuente: Estudio de las municiones de artillería más eficientes para proporcionar apoyos de fuego al combate en zona urbanizada (CAC. Daniel Palacios Pérez)

lizado en este artículo, quedando como sigue:

“If you don’t have enough precision and range within your Artillery, quit”.

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB

- ◇ Publicación Doctrinal PD4-304, Empleo de la Artillería de Campaña.
- ◇ Allied Joint Publication AJP-3.9, Allied Joint Doctrine for Joint Targeting.
- ◇ Martín Moya, F.J. y González Mené, F (2017). “Posicionamiento Preciso de Objetivos (Target Mensuration)”. Memorial de Artillería, 173/1, pp. 24-35.
- ◇ Palacios Pérez, D. (2017). “Estudio de las Municiones de Artillería más eficientes para proporcionar apoyos de fuego al combate en zona urbanizada”. Trabajo Fin de Grado, Centro Universitario de la Defensa (AGM, Zaragoza).
- ◇ (2108), “SMART AMMO: precision-guided munitions for field artillery”. IHS: Jane’s Defence Weekly.
- ◇ “VULCANO 155”. <http://www.leonardocompany.com/en/-/vulcano-155mm>
- ◇ “EXCALIBUR_PROJECTILE”.<https://www.raytheon.com/capabilities/products/excalibur>
- ◇ “DEEP_STRIKE”.https://www.raytheon.com/capabilities/products/deepstrike_long_range_precision_fires
- ◇ (2018) “BAE Systems and General Dynamics advance in US Army’s PGK-M effort”. <http://www.janes.com/article/77717/bae-systems-and-general-dynamics-advance-in-us-army-s-pgk-m-effort>
- ◇ (2018) “New Artillery Doubles Attack Range, Outguns Russians”. <http://www.military.com/daily-news/2018/06/16/new-army-artillery-doubles-attack-range-outguns-russian-equivalent.html>
- ◇ (2018) “Army Will Field 100 km Cannon, 500 km Missiles LRPF CFT. <http://www.breakingdefense.com/2018/03/army-will-field-100-km-cannon-500-km-missiles-lrpf-cft.html>
- ◇ (2018) “El obús del Ejército que alcanza los 40 kilómetros”. <http://abcblogs.abc.es/terra-mar-aire/public/post/el-obus-del-ejercito-que-alcanza-los-40-kilometros-24764.asp/>

El capitán D. Rubén Ruiz Benítez pertenece a la 300 promoción del Arma de Artillería, es jefe de la Batería de PLM del GACA I/20 (RACA 20 / BRIGADA “ARAGÓN” I) y está en posesión del Cuso NATO BATTLE DAMAGE ASSESSMENT (N3-140) de la NATO SCHOOL (Oberammergau)

Últimas mejoras en los simuladores Mistral de la Academia de Artillería

Por D. César Javier Díaz Sanz, subteniente de Artillería y
D. Fernando Germán Picallo González, subteniente de Artillería

ANTECEDENTES

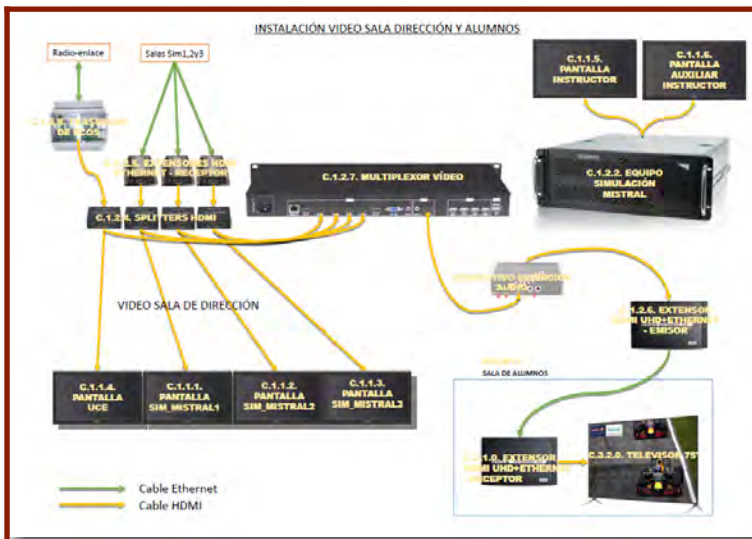
Las distintas necesidades de instrucción de las unidades de Artillería Antiaérea han sido siempre el catalizador que ha activado los cambios y la evolución de los diferentes simuladores de la Academia de Artillería, con la confianza que nace de la certeza de su utilidad y la ilusión que genera el desarrollo de mejoras que todos los artilleros puedan tener como ayuda a su preparación.

En este sentido, y centrándonos en los simuladores de Puesto de Tiro Mistral, la tradicional función de los simuladores de completar la instrucción de los apuntadores-tiradores de este sistema de armas en el aspecto técnico del tiro, ha venido a ser últimamente complementada con la capacidad de adiestrar los

Este artículo pretende dar a conocer las últimas acciones de mejora que se han desarrollado en los simuladores antiaéreos, en el área de los Puestos de Tiro Mistral pertenecientes al Centro Artillero de Simulación de la Academia de Artillería, en el marco del desarrollo de mantenimiento evolutivo previsto en el año en curso.

aspectos tácticos, principalmente de empleo de los fuegos a nivel Pelotón/Batería.

Esto es posible tanto en misiones AOAD (Army Organic Air Defence) que supondrían básicamente asegurar la libertad de acción de fuerzas y unidades operativas y objetivos de interés del jefe de la fuerza terrestre, como en



Esquema distribución de video

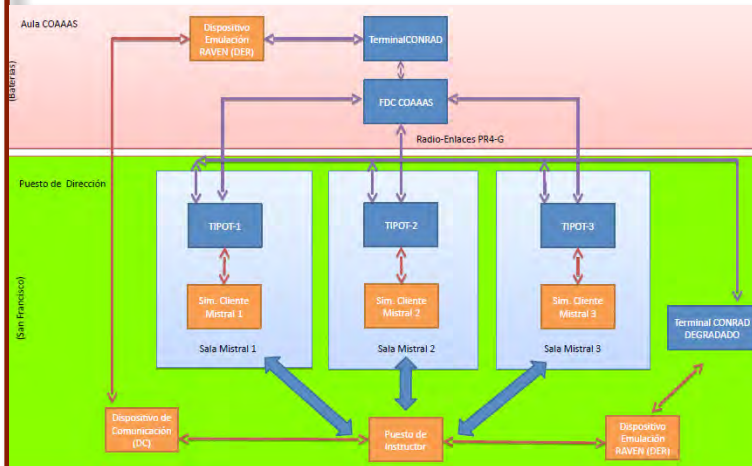


Diagrama de distribución de datos desde el Puesto de Dirección

misiones SBAD (Surface Based Air Defence) en las cuales los Puestos de Tiro Mistral se integran en UDA-AA constituidas ad-hoc con distintos Sistemas de Armas que han de complementarse para defender un objetivo de interés para el jefe Conjunto, normalmente integradas en el Sistema de Defensa Aérea.

La primera piedra en esta dirección ya se puso en su día con la conexión entre el Aula COAAS ubicada en la instalación del Polígono de Baterías y los simuladores de Puesto de Tiro situados en el Acuartelamiento de San Francisco.

Mediante el empleo de los medios de transmisiones reglamentarios de

dotación en cualquier Batería Mistral, y la puesta en funcionamiento por parte de la empresa Adaptive Systems de software y hardware con capacidad para transformar los ejercicios de las salas de simulación e introducirlos, de forma coherente, en el FDC de COAAS-L, se consigue ejercer el control positivo de esos Puestos de Tiro.

Durante el año 2018 se ha seguido avanzando en esa dirección, de manera que se ha buscado obtener nuevas capacidades que exploten esta integración de medios COAAS-Simuladores Mistral, y que creemos pueden facilitar (algunas ya lo están haciendo) su empleo en la instrucción y adiestramiento de las Unidades AA de nuestro Ejército.

EL NUEVO PUESTO DE DIRECCIÓN DE EJERCICIOS MISTRAL

La creación del Puesto de Dirección (PD), ha supuesto habilitar una nueva sala en el edificio de simuladores AA, donde ahora se reciben las visuales de las tres estaciones de simulación de Puesto de Tiro, y en la que se ha instalado el Puesto de Instructor que por un lado permite la generación de los ejercicios que serán acometidos por el Pelotón Mistral, recibiendo en todo momento la información, visual y sonora, de la ejecución de las secuencias de fuego de los apuntadores/tiradores y por otro monitoriza además la actividad del FDC de COAAS-L, recibiendo la imagen de la pantalla de la Unidad de Control de Empeños (UCE) que está realizando la conducción de la Batalla Aérea.

Por otra parte se han puesto los medios necesarios para la instrucción en ambiente degradado en ausencia de FDC, aspecto que ha sido tenido en cuenta, dotando al

Puesto de Dirección de una Consola Radar (CONRAD) y adaptando el cableado entre dicha consola y el nuevo Puesto de Instructor, de manera que ahora es posible lanzar ejercicios de simulación que –transformados también en traza de radar– se transmitan vía radio PR4-G desde la CONRAD directamente a los Terminales Inteligentes con los que se ha equipado a las tres salas de simulación de Puesto de Tiro Mistral.

De esta manera se ha creado un espacio idóneo para la ejecución de los ejercicios y supervisión de la conducción de la batalla aérea.

Desde esta sala el jefe del ejercicio está en disposición de marcar el ritmo de batalla que interese en cada momento en aras de comprobar y controlar el nivel de instrucción y adiestramiento que se ha alcanzado en los distintos puestos tácticos.

Por otro lado el Puesto de Dirección sirve para que el instructor del centro de simulación diseñe y elabore las distintas misiones aéreas (generación de trazas) ya sean propias extraídas del documento ATO (Air Tasking Order); como las incursiones que corresponden a la hipótesis de amenaza que para la operación se haya definido.

Asimismo nos encontramos en un emplazamiento con las herramientas adecuadas para que el jefe de Pelotón Mistral pueda ejercer su labor, como por ejemplo recibir la mensajería reglamentaria, organizar los despliegues, o trabajar en ambiente degradado.

Por último se ha creado una “Sala de Análisis”, donde el personal que no participa en la instrucción puede visualizar en tiempo



Puesto de Dirección

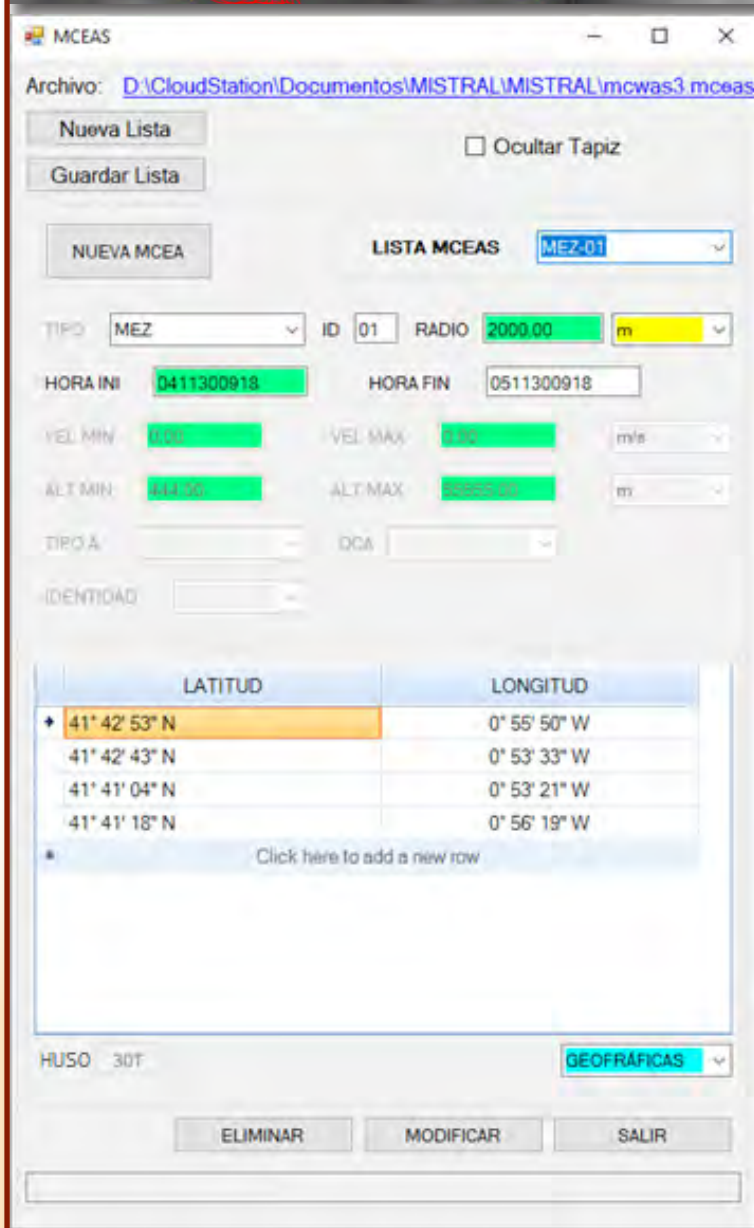
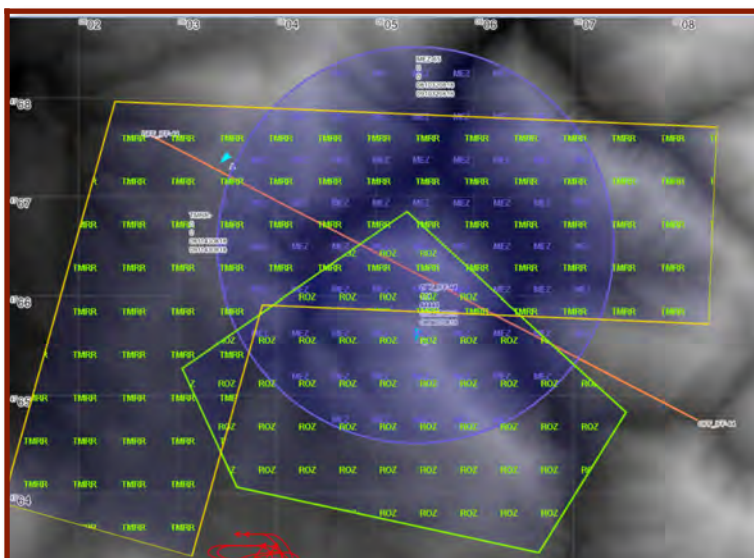


Sala de análisis

real el desarrollo del ejercicio, ya que puede observar simultáneamente la visual de cada uno de los puestos de tiro y la imagen de la UCE.

Además, gracias a su conexión con el Puesto de Dirección y a la capacidad que tiene éste de realizar grabaciones de las secuencias ejecutadas, se ofrece la posibilidad al personal que ha intervenido de visionar y extraer las consiguientes lecciones aprendidas.

La capacidad multimedia de la sala permite conexión a internet, reproducción de videos didácticos y toda clase de presentaciones que pueden ser muy útiles para reforzar, por ejemplo, la instrucción en identificación de aeronaves.



Introducción de MCEAS en el Puesto de Instructor

LAS NUEVAS FUNCIONALIDADES DEL PROGRAMA DEL INSTRUCTOR

Medidas de control del espacio aéreo (MCEAS)

Como es sabido las MCEAS son medidas que permiten mayor flexibilidad en el empleo del espacio aéreo por parte de todos los usuarios del mismo; son promulgadas por la autoridad de control del espacio aéreo y se difunden a todos los usuarios mediante el ACO (Airspace Control Orders).

Se pueden agrupar en diferentes tipos (corredores, rutas, líneas y zonas) que además de regular el uso racional del espacio aéreo constituyen una valiosa ayuda a la hora de proceder a la identificación de las aeronaves según los criterios marcados.

La implantación de esta nueva aplicación, que permite insertar en los escenarios que se están utilizando en el puesto del instructor las mismas MCEAS que se hayan introducido en el FDC del COAAS, facilita el diseño de ejercicios más útiles a la hora de componer una instrucción realista de los aspectos relacionados con el control del espacio aéreo.

De esta forma se permite antes y durante el desarrollo de la operación la introducción rápida y precisa de rutas de vuelo que puedan o no cumplir dichas MCEAS, consiguiendo reproducir los distintos supuestos que deban valorar los operadores de FDC antes de decidir la conveniencia de decretar las diferentes órdenes de control de los fuegos (FCO) a las Unidades de Tiro.

El sistema permite reflejar todos los tipos de ACM presentes en COAAS, e introducir todos los paráme-

tros que las definen: Grupo fecha hora de inicio y fin, alturas, velocidades, radio o puntos del perímetro y OCA asociada si procede.

Esta herramienta cuenta también con un conversor de unidades y de coordenadas que permite introducir los valores en cualquiera de los sistemas de medida de uso en COAAS.

Ataque de aeronave a un punto vital

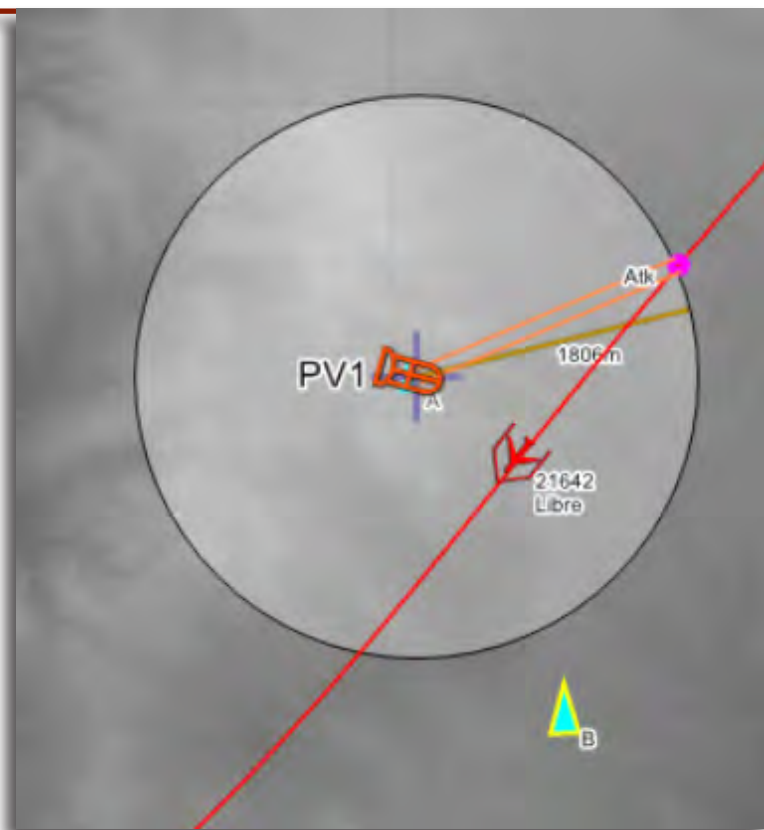
Con el propósito de innovar, siguiendo en la línea de aumentar la inmersión en el ambiente propio del combate antiaéreo y mejorar las posibilidades de valoración de los despliegues adoptados, se ha añadido la funcionalidad de inserción en el escenario de puntos vitales y la posibilidad de que puedan ser atacados y destruidos.

Cuando una aeronave enemiga llega sin ser derribada a la distancia de lanzamiento de sus armas y ataca, la defensa antiaérea no habría cumplido su misión.

Con esta nueva función es posible reproducir realmente un ataque a un punto vital o a las unidades de tiro que lo están defendiendo por parte de aeronaves de ala fija o ala rotatoria.

El instructor, preparando el ejercicio, puede introducir las coordenadas y el radio de un Punto Vital a defender, y que éste se represente en su pantalla y en la imagen (mundo virtual en 3D) que tiene el apuntador del terreno circundante.

Actualmente este Punto Vital se visualiza como un asentamiento de Puesto de Mando pero está previsto que se incluyan paulatinamente otros nuevos objetos 3D.



Ataque de aeronave a punto vital defendido por un Puesto de Tiro Mistral

Cuando se crea la trayectoria a seguir por la amenaza insertando los distintos nodos, el instructor puede marcar en uno de los waypoints el momento de lanzamiento de las armas (bombas de caída libre con trayectoria parabólica o cohetes de trayectoria rectilínea) ajustando su impacto en el Punto Vital o en el Puesto de Tiro que se designe. Dicho impacto se visualizará en la imagen del terreno, donde se representa la destrucción ocasionada.

El sistema permite configurar el Puesto de Tiro en modo “invencible” de manera que pueda continuar participando en el ejercicio a pesar de haber sufrido un ataque, o “neutralizable” si pretendemos que quede reflejada su destrucción de forma permanente.

CONCLUSIONES

La simulación antiaérea, en su búsqueda de la excelencia, tiene



Efectos de ataque de aeronave a punto vital

la obligación de adelantarse a las necesidades de preparación para el combate de las organizaciones operativas, aprovechando cualquier oportunidad de mejora.

El área Mistral, tal y como queda ahora configurada, permite opciones muy interesantes que dan respuesta a algunos de los requerimientos de instrucción de todas las unidades que cuentan con este sistema de armas, y que ya no se centran solamente en la ejecución técnica del disparo del

misil sino también en el empleo táctico dentro de un escenario que contempla la adopción de medidas de coordinación del espacio aéreo y el enfrentamiento con una amenaza con un comportamiento más activo.

Pero no debemos detenernos en este punto.

El futuro nos demandará adecuarnos a los nuevos materiales, como en el caso de la nueva versión Mistral 3, la esperada renovación de los sistemas COAAAS, y la realización de una micro-aula COAAAS en la sala del Puesto de Dirección, que haga posible que las unidades puedan instruirse durante todo el año.

Todo ello habrá de hacerse simultáneamente a la inversión en medios que potencien el realismo consiguiendo entornos cada vez más inmersivos y fieles tanto al comportamiento de nuestras armas y de las amenazas a las que se enfrentan, como a los ambientes de los posibles teatros de operaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ PD4-300 EMPLEO DE LA ARTILLERÍA ANTIAÉREA
- ◇ MEMORIA TÉCNICA 181001 EMPRESA "ADAPTIVE SYSTEMS"

El subteniente D. César Javier Díaz Sanz perteneciente a la XIV Promoción de la Escala de Suboficiales, Especialidad AAAYC, destinado en el Centro Artillero de Simulación.

El subteniente D. Fernando Germán Picallo González perteneciente a la XV Promoción de la Escala de Suboficiales, Especialidad AAAYC, destinado en el Centro Artillero de Simulación

Evaluación e innovación en los despliegues de AAA

Por D. Luis Algara Fuentes, teniente coronel de Artillería,
D. José Miguel Castillo Chamorro, teniente coronel de Artillería
D. Enrique Martín, ingeniero aeronáutico y
D. Juan José Piñeiro, ingeniero aeronáutico

INTRODUCCIÓN

Las unidades de Artillería anti-aérea para su empleo operativo se organizan en unidades de defensa anti-aérea (UDAA) que, como es bien sabido, no son más que la organización operativa generada para el cumplimiento de una misión específica en un lugar y momento determinados.

En el proceso de generación de la UDAA se deben tener en cuenta, principalmente, los siguientes tres elementos del entorno operativo:

Amenaza, elemento a proteger y los medios disponibles.

Estos tres elementos deben ser puestos en relación y esto se concreta en un despliegue sobre el terreno. Este será más o menos eficaz dependiendo de la consideración previa que se haga de los principios y fundamentos que rigen la táctica anti-aérea, pero no podre-

El presente artículo pretende poner en valor la necesidad de la evaluación de los despliegues de Artillería Antiaérea, empleando medios tecnológicos avanzados como corresponde al peso del componente tecnológico de la Artillería Antiaérea. Si se realiza dicha evaluación obtendremos una ventaja táctica significativa frente a la amenaza aérea. En la redacción de este artículo han participado un representante de la universidad, otro de la empresa y el Departamento de Ciencia Militar de la Academia de Artillería.

mos cuantificar esta eficacia (grado de seguridad, entendido como el tanto por ciento de la amenaza que no tendría éxito en su ataque, o dicho de otro modo, el tanto por ciento de éxito de nuestra defensa) porque actualmente no se dispone en España de un sistema automático que nos permita evaluar dicha eficacia del despliegue de la UDAA como un todo, y no como una combinación de eficacias de cada uno



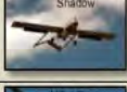

UAS Groups	Maximum Weight (lbs) (MGTO)	Normal Operating Altitude (ft)	Speed (kts)	Representative UAS	
Group 1	0 – 20	<1200 AGL	100	Raven (RQ-11), WASP	
Group 2	21 – 55	<3500 AGL	< 250	ScanEagle	
Group 3	< 1320	< FL 180		Shadow (RQ-7B), Tier II / STUAS	
Group 4	>1320		> FL 180	Any Airspeed	Fire Scout (MQ-8B, RQ-8B), Predator (MQ-1A/B), Sky Warrior ERMP (MQ-1C)
Group 5		Reaper (MQ-9A), Global Hawk (RQ-4), BAMS (RQ-4N)			

Ilustración 1. Clasificación en cinco grupos de la amenaza UAS, con especial mención de las aeronaves LSS (grupos 1 a 3). Los grupos 4 y 5 engloban aeronaves de mayor tamaño, cuyos medios de conterminada se asemejan más a los de las aeronaves tripuladas. Fuente: DoD Unmanned Aircraft System Airspace Integration Plan; V 2.0, 2011.1

de los sistemas de armas concretados en UT.

DESARROLLO

La táctica es la disposición de los medios militares propios respecto a los del enemigo, para obtener la victoria. En la defensa antiaérea esta disposición está muy condicionada por la capacidad de la amenaza aérea de poder, en principio, llegar a su objetivo desde cualquier dirección.

La Artillería antiaérea debe ser capaz de combatir todo el espectro de la amenaza, desde los RPAS, micro y mini, a los caza de 5ª generación, lo que evidentemente obligará, junto a la necesidad de cumplir con los principios y fundamentos antiaéreos...

Este artículo no pretende adoc-trinar sobre cómo se hace un buen despliegue, porque eso ya lo contemplan las actuales publicaciones doctrinales sino poner en evidencia la falta de un sistema automático de evaluación que permita conocer la eficacia del despliegue antes de dar la orden de movimiento a la

UDAA generada para que ocupe su asentamiento. Y eso ya es una ventaja táctica puesto que nos permitirá corregir, tanto la composición de la UDAA, como el despliegue de sus medios, que son los dos elementos sobre los que podremos actuar directamente.

La Artillería antiaérea debe ser capaz de combatir todo el espectro de la amenaza, desde los RPAS, micro y mini, a los caza de 5ª generación, lo que evidentemente obligará, junto a la necesidad de cumplir con los principios y fundamentos antiaéreos, a que las UDAA generadas estén compuestas por diferentes tipos de sistemas desde media cota a los de muy baja cota, e incluso “armas portátiles” como el “Drone Defender” (C-RPAS), o el sistema AUDS (para defensa de elementos fijos) que le permita cumplir sus cometidos antiaéreos.

Pero lo más importante es, en primer lugar “pensar en táctica”, que no es ni más ni menos que intuir, basándonos en el conocimiento exhaustivo de nuestras amenazas desde tiempo de paz, qué pueden hacer dichas amenazas a las que nos enfrentamos contra el elemento protegido y qué capacidades tienen los medios de que disponemos, todo ello teniendo en cuenta el entorno operativo en el que nos encontramos, y a partir de aquí, disponer nuestros medios de la manera más adecuada sobre el terreno.

En este primer momento nos deben servir de guía los principios de la defensa aérea y antiaérea porque son fruto de las lecciones identificadas, y aprendidas posteriormente, por nuestros predecesores en estos quehaceres antiaéreos.

Todos los principios son importantes y por tanto hay que tenerlos en cuenta, sin embargo habrá oca-

siones en las cuales unos pesarán más que otros. En este artículo se van a considerar solo aquellos que, desde mi punto de vista, aportan más a la finalidad del mismo.

Respecto a los de la AD:

- ◇ Integración, aparte de la intelectual, se complementa con la técnica que nos enlaza con el ADS establecido en la zona donde vayamos a cumplir la misión, lo que nos permitirá negar la inteligencia al enemigo ya que podremos aplicar un adecuado plan EMCON, pero sobre todo, aplicar nuestra defensa antiaérea de acuerdo al plan de defensa aérea conjunto.
- ◇ Planeamiento centralizado y ejecución descentralizada, es esencial para que los componentes de las UDAA puedan ejercer el mando tipo misión, que en antiaérea se concreta, especialmente, en el MOO autónomo, cuando se pierda esa parte técnica de la integración y por tanto les permitirá desarrollar la iniciativa de la manera más eficaz, de acuerdo al propósito del jefe de la defensa aérea.
- ◇ Defensa en profundidad, en la que nuestras UDAA van a jugar un papel importante al ser la última línea del sistema de defensa establecido y que habrá planeado la defensa aérea conjunta distribuyendo los medios aéreos y antiaéreos de la manera más adecuada.
- ◇ Alerta temprana, puesto que con sus medios la UDAA puede contribuir a la formación de una RAP de calidad, sobre todo en cotas en la que los sistemas de vigilancia del ADS puede que no sean eficaces.

Respecto a los principios de la defensa antiaérea, se destacan:

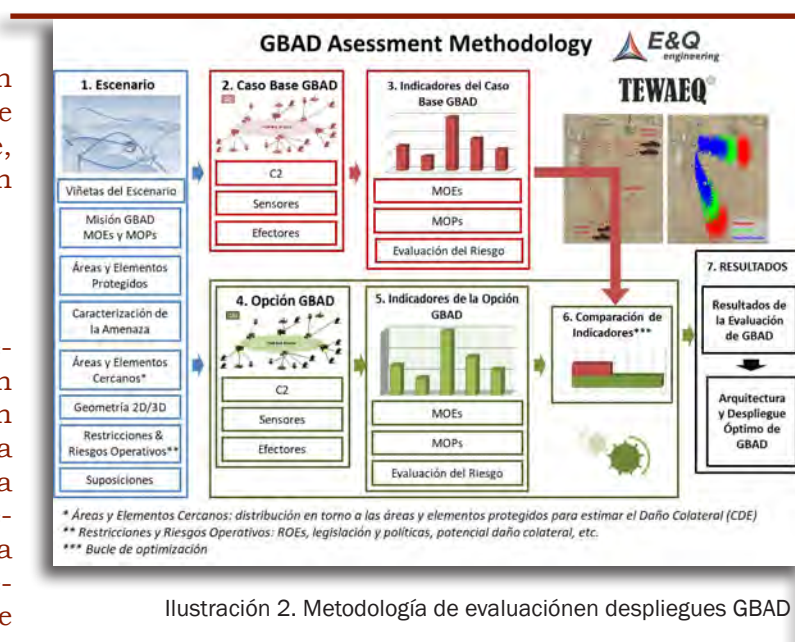


Ilustración 2. Metodología de evaluación en despliegues GBAD

- ◇ Integración, que además de lo ya mencionado, me va a permitir tener todas las unidades de tiro(o fuego) enlazadas con el FDC de la UDAA y con el elemento protegido.
- ◇ Masa, porque dependerá de la disposición y número adecuado de sistemas (masa de armas), el número de misiles o ráfagas (masa de fuegos) que puedo poner sobre cada elemento de la amenaza, lo que incrementaría la probabilidad de derribar una traza concreta, y por tanto se traduciría en un mayor grado de seguridad de la defensa.
- ◇ Armas complementarias, que hará posible cubrir todo el espectro de amenaza y de cotas, pero sobre todo permitirá a la UDAA realizar cambios de asentamiento de sus UT sin perder sustancialmente su capacidad de combatir en los espectros citados; esto último está íntimamente relacionado con el principio de movilidad, tanto en su vertiente de continuidad en la defensa como en la de la supervivencia.

Respecto a los fundamentos, si pensamos en los criterios de despliegue, hay que tener en cuenta los cuatro pares de criterios:



- ◇ Apoyo mutuo/solape de fuegos lo que permite tener una traza sometida al fuego de una, dos o más UT de la UDAA lo que aumenta la probabilidad de derribo y por tanto nuestro grado de seguridad.

La solución técnica para tener la citada simulación, debería estar ya en las manos de los “planeadores antiaéreos”, pero hoy por hoy no lo está...

- ◇ Defensa ponderada/equilibrada, la decisión dependerá fundamentalmente del conocimiento que tengamos del enemigo y sus técnicas de ataque para atacar el tipo de objetivo que estamos defendiendo. No es lo mismo que aviones de quinta generación ataquen una base aérea situada en un terreno idealmente llano y con hangares “bunkeizados”, que sea un ataque a una ciudad costera en swarm de mini RPAS lanzados desde barcos a una distancia de Costa y volando muy próximo al agua para aprovechar el efecto imagen (sea-skimming Swarm of RPAS) dificultando así su detección y por tanto su combate; en el primer caso seguramente elegiríamos una defensa equilibrada, mien-

tras que en el segundo sería ponderada hacia el mar.

- ◇ Acción lateral/frontal depende de las características del sistema, pero en una buena defensa donde se empleen al menos dos UT del mismo material, para lo que para una de esas UT puede ser acción frontal para la otra sería más lateral y viceversa, con lo que la debilidad de una, sería fortaleza para otra.
- ◇ Acción lejana/acción en profundidad, que no debemos confundir con los principios de la defensa aérea de alerta temprana y defensa en profundidad. En el caso de los criterios afectan “internamente” a la UDAA. Evidentemente si tenemos acción lejana, nos proporcionará mayores oportunidades de empeño sobre una traza, incrementando así nuestro grado de seguridad; así mismo, la acción en profundidad nos permitirá, además de esas oportunidades de empeño con una determinada UT de un sistema, tener la oportunidad de hacer una buena distribución del fuego dentro de la UDAA lo cual nos proporciona innumerables ventajas tácticas de la que destacaría la sorpresa puesto que en el caso de un caza, al piloto le empezaría a aparecer diferentes orígenes de fuego de diferentes sistemas, lo cual, dependiendo del grado de atrición que pueda asumir, puede llevarle a desistir del cumplimiento de su misión y regresar a su base. Con lo que esa UDAA habría cumplido su misión aunque no lo haya derribado.

En el caso del ataque en Swarm de RPAS, evidentemente el piloto no va a sentir estrés ni tendrá un factor de atrición pero la acción lejana nos permitiría emplear nuestras armas a su distancia máxima eficaz aumentando así el número de ráfagas sobre la numerosa amenaza

e incrementando nuestro grado de seguridad; y la acción en profundidad nos asegurará que los RPAS van a estar sometidos al fuego de la UDAA de manera continua.

Visto todo lo anterior es evidente, desde mi punto de vista, que hacer un buen planeamiento de la defensa antiaérea es vital, y para ello considerar los principios y fundamentos es de gran ayuda. Si a esto añadimos la experiencia en despliegues de los “planeadores antiaéreos”, podríamos llegar a hacer uno eficaz de la UDAA generada, casi por instinto; pero hoy en día no hay demasiadas oportunidades de desplegar UDAA con la capacidad de combate necesaria para combatir todo el espectro de la amenaza.

¿Qué entidad debería tener una UDAA para defender con un grado de seguridad adecuado una base aérea contra un ataque de una COMAO con todas sus capacidades?; ¿o para defender una ciudad costera contra un ataque en swarm de mini RPAS?

La respuesta aproximada la obtendremos tras aplicar a nuestro pensamiento táctico, concretado en el proceso de planeamiento, los principios y fundamentos. Deberíamos completarlo haciendo una evaluación gráfica tal y como se recoge en la PD4-300 (anexo I “Evaluación de Despliegues”) pero disponer de un sistema de simulación que nos permitiese desplegar nuestros sistemas sobre el terreno digitalizado y modelar la forma de actuación de la amenaza de acuerdo a sus capacidades y el terreno circundante al objetivo a defender, nos ayudaría a tener unos datos objetivos sobre la eficacia de defensa (grado de seguridad) que alcanzaría nuestro despliegue.

De este modo podríamos corregir, como ya se ha mencionado, la composición de nuestra UDAA antes

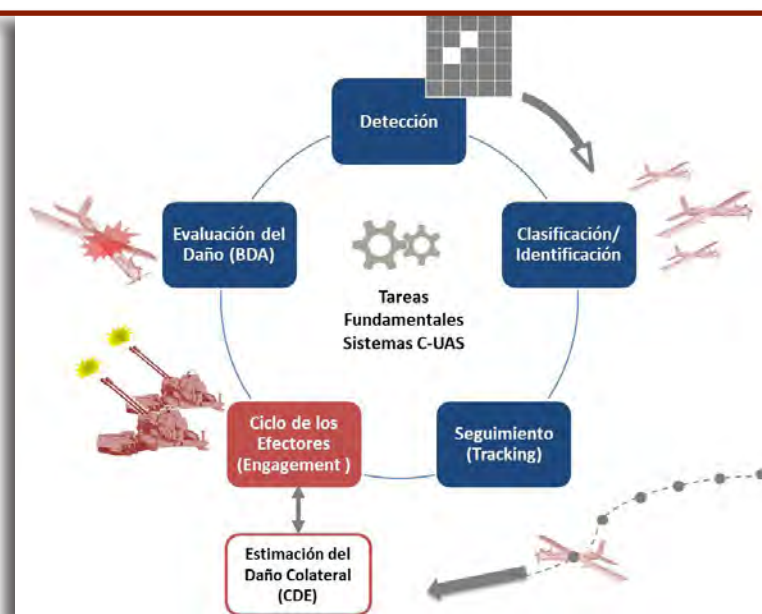


Ilustración 4. Ciclo de tareas fundamentales de los sistemas C-UAS

de desplegarla, sumándole las capacidades necesarias de fuego, C2 o apoyos para cumplir con el grado de seguridad requerido. Este es el único elemento en el que podemos influir directamente. En los otros dos elementos que intervienen en el combate realmente solo podemos hacerlo indirectamente: sobre la amenaza lo único que conseguiríamos sería hacerle variar sus tácticas de ataque al elemento protegido, es lo que se llama llevar la iniciativa en el combate, marcar el ritmo, con lo que “la suerte nos sonreirá en el combate” (como decía Dohuet) puesto que será la amenaza la que actuará de manera reactiva; el otro elemento en el que no podemos influir es en el objetivo a defender, aunque podamos, a través del principio de integración, hacerle recomendaciones sobre, por ejemplo, medidas pasivas de defensa aérea (decepción, camuflaje, dispersión, etc) o activas (normas de empleo de las AAA, que define OTAN) que debería adoptar para reducir los daños sobre él.

La solución técnica para tener la citada simulación, debería estar ya en las manos de los “planeadores antiaéreos”, pero hoy por hoy no lo está. En mi opi-

nión, ya deberíamos disponer de un sistema que nos permita evaluar nuestros despliegues antes de iniciar la defensa, obteniendo así, como ya he dicho, una ventaja táctica primordial. Los medios técnicos lo permiten.

Hay una empresa española, E&Q Engineering, que lo ha demostrado en diferentes estudios OTAN, en concreto los promovidos por el JCG GBAD, y aunque se han centrado principalmente en la evaluación de las eficacias del combate C-UAS, se podría hacer extensivo al resto del espectro de la amenaza.

...El espectro de la amenaza aérea convencional considerada por los despliegues GBAD es muy amplio, y su estudio y profundo conocimiento ha permitido diseñar sistemas lo suficientemente eficaces para su detección, clasificación, seguimiento y neutralización (en su caso)....

DESPLIEGUES GBAD CONTRA UAS (C-UAS) BASADOS EN EFICACIA

Este apartado analiza la necesidad y las ventajas del empleo de herramientas software con capacidad de evaluación de la eficacia de despliegues GBAD C-UAS, para aplicaciones que van desde el correcto planeamiento táctico, hasta el apoyo a la toma de decisiones de nivel operacional y estratégico. Se ha estructurado en tres bloques. Una breve descripción del contexto sobre la amenaza UAS y en particular la categoría que incluye plataformas LSS; seguida por una representación metodológica para evaluar la eficacia de un despliegue GBAD contra la citada amena-

za; y para terminar se desarrolla un ejemplo de ataque ejecutado por un enjambre (swarm) de UAV-LSS a ciertos objetivos de costa, que incluye la evaluación de eficacia del despliegue GBAD C-UAS propuesto con dos tipos de efector (energía cinética y láser). El léxico y la definición de los términos empleados se citan al final con el ánimo de una mejor comprensión de lo escrito.

LA AMENAZA UAS LSS

El espectro de la amenaza aérea convencional considerada por los despliegues GBAD es muy amplio, y su estudio y profundo conocimiento ha permitido diseñar sistemas lo suficientemente eficaces para su detección, clasificación, seguimiento y neutralización (en su caso). Dicha amenaza ha seguido un patrón de desarrollo propio de la industria de armamento, y por tanto que contempla sus tiempos, sus medios, su capacidad y su nivel de tecnología. Se debe entender con este razonamiento, que el alcance y riesgo asociado de las amenazas aéreas convencionales, deriva de la capacidad del sector armamentístico de cada nación para generarlas, situando a dicha nación y sus aliados como potencial o virtual adversario. Un ejemplo son los cazas, los bombarderos, los sistemas de vigilancia aérea (tripulados o no) o el armamento con capacidad de ataque a tierra; todos ellos con un potencial tecnológico identificable al de su país de origen, y con características conocidas (algunos de sobra conocidos) como su velocidad, alcance, etapas y cotas de vuelo, firma espectral, tipos de guiado, eficacia y potencial letalidad.

A diferencia de la amenaza aérea convencional expresada en el párrafo anterior, surge en los últi-

mos años un nuevo paradigma de la mano de los vehículos no tripulados. Las capacidades de control y guiado se generalizan en la industria más allá de la armamentística; las tecnologías asociadas, en gran medida procedentes de Asia Oriental, se extienden a todos los ámbitos y la robótica empleada para dotar a las aeronaves de capacidad de vuelo autónomo (parcial o totalmente), se convierte en un producto de consumo al alcance de cualquiera. De este modo, los vehículos aéreos no tripulados de muy pequeño tamaño, con velocidades moderadas y de vuelo en cotas muy bajas, se postulan como una amenaza potencial, ampliamente extendida (global), y de gran asimetría en términos de eficacia-coste si su empleo se desvirtúa. Si bien los vehículos aéreos pilotados remotamente no suponen en absoluto una novedad, ya que clásicamente han estado vinculados a los sectores aeroespacial (defensa y civil) y de entretenimiento, sí lo son los que disponen a muy bajo coste de capacidad de vuelo autónomo y sistemas de guía antaño reservadas para aplicaciones militares. Estos vehículos aéreos no tripulados (UAV) son componentes de sistemas complejos (UAS) que suelen disponer de elementos adicionales en superficie, aire e incluso exatmosféricos; cuyas variantes LSS, se contemplan hoy como amenaza en ocasiones artesanal, con presencia en escenarios y operaciones muy diversas, y con potencial eficaz para cumplir su misión (inteligencia, operativa con efectos letales y no letales, logística etc.) frente a los despliegues de DA convencionales. Este apartado del artículo se centra en la defensa contra la amenaza aérea de esta tipología, considerada hoy día como no convencional; UAS con plataformas de pequeño y muy pequeño tamaño y cotas de

vuelo limitadas, cuya clasificación y estándares asociados han ido cambiando en estos últimos años; y cuyas prestaciones y evolución se puede considerar exponencial.

La defensa frente a esta amenaza constituye un reto no solo por sus características diferenciales frente a las consideradas como amenazas aéreas convencionales (aviones tripulados y no tripulados de cierto tamaño, misiles balísticos y de crucero, munición guiada y no guiada), sino por su potencial futuro a todos los niveles. Posteriormente, se incluirá un ejemplo que ilustra y analiza esta problemática. En adelante, cualquier referencia a la amenaza se entiende asociada a la de UAS y en particular a los LSS.

La DA centrada en la amenaza UAS de tipo LSS, comporta Tácticas, Técnicas y Procedimientos (TTP) adaptadas a cada etapa o fase funcional del ciclo operativo del GBAD, desde la vigilancia y cobertura de zonas hasta la generación y evaluación de efectos sobre la amenaza. Los sistemas C-UAS son un elemento crítico de dichas TTP, cuyo alcance, configuración, prestaciones e integración efectiva en el GBAD ha sido, y es aún hoy, motivo de estudio y debate dada la rápida evolución de esta amenaza, y una estructura de DA que tradicionalmente está configurada y adaptada a todo el rango de amenazas convencionales.

En la ilustración 1 se muestra la clasificación¹ que establece el US Army para las amenazas UAS en 5 grupos, destacando los tres pri-

(1) Debido a la rápida evolución de este tipo de amenaza, fácil accesibilidad, bajo coste, y por ende el riesgo que comportan, las clasificaciones son cambiantes pues lo son los criterios y la manera de afrontar el problema de su contramedida. Tómese esta clasificación como un medio como apropiada para una mejor comprensión del artículo.

meros, que entrarían dentro de la denominación LSS UAS por sus características, evolución, adaptabilidad y potencial uso (TTP). Dichas cualidades implican una difícil detección temprana, seguimiento, clasificación y ejecución de contramedidas activas eficaces en las distancias y tiempos adecuados.

EVALUACIÓN DE DESPLIEGUES GBAD CONTRA AMENAZAS UAS-LSS

La **configuración de un despliegue GBAD** viene condicionada por los principios y elementos que se han nombrado de manera general al comienzo del artículo. Hay determinados criterios que pueden condicionar, junto a tales principios, la mejor configuración de un despliegue frente a una amenaza concreta y en circunstancias concretas pero que, sin embargo, deterioran su comportamiento frente al resto de

... El conjunto de MOP y MOE definidos, proporciona una evaluación agregada del éxito o nivel de cumplimiento de la misión GBAD con los criterios de eficacia definidos por el Mando...

amenazas y condiciones. Debido a esto, la complejidad y extensión del problema no permite, ni siquiera, un planteamiento más allá del simplificado. Por otra parte, dicha complejidad sugiere el uso de modelos y herramientas que permitan medir aquellos elementos susceptibles de serlo, tanto cuantitativa como cualitativamente, para facilitar información clave acerca de cómo serían los mejores despliegues GBAD. Se ha de insistir en el hecho de que las herramientas únicamente proporcionan información (no una única

solución²) que soporta la decisión del Mando.

Uno de estos conceptos de interés, es el de la eficacia del despliegue GBAD, entendida en su más alto nivel como el cumplimiento de la misión o del conjunto de misiones con las condiciones que operativamente se determinen. El objetivo de alcanzar una eficacia umbral o una eficacia condicionada al riesgo que se puede asumir en ciertas misiones, no resulta tarea sencilla, más aún teniendo en cuenta la información disponible a la hora de planear el despliegue GBAD, y el tiempo remanente para su modificación (en ocasiones muy complicada) en determinadas situaciones tácticas dentro y fuera de nuestras fronteras. Para agudizar más el problema, no existe un estándar relacionado con la eficacia global del despliegue GBAD y, por ende, un modelo sobre el que trabajar. Esto último, dio lugar a seleccionar la identificación de **medidas de eficacia** en relación a los procesos de detección (sensores) y generación de efectos (efectores) como parte de los objetivos del estudio OTAN NIAG SG-188 en el que España contribuyó de forma relevante. En el marco de dicho estudio, se incluyó la metodología (véase la ilustración 2, en forma de proceso) que emplea el software TEWAEQ[®] para la **evaluación basada en eficacia de despliegues GBAD** contra las amenazas emergentes UAS-LSS en escenarios específicos. Cada uno de los elementos de la metodología y su explicación en detalle alejaría al lector del objetivo principal del artículo; por este motivo, se refiere únicamente para circunscribir el desarrollo

(2) No parece razonable pensar en una única solución a un problema que incluye tal rango de categorías UAS como amenazas, y una panoplia de consideraciones tácticas que no siempre pueden formar parte de su modelización.

del ejemplo que se muestra posteriormente como parte de un conjunto de tareas que finalmente derivan en soluciones útiles y eficientes para el planeamiento de despliegues GBAD C-UAS.

La metodología posibilita igualmente la comparación entre diferentes despliegues GBAD C-UAS y la optimización del despliegue utilizando algoritmos avanzados de optimización (genéticos y metaheurísticos). Los resultados principales que proporciona la herramienta que implementa esta metodología son los siguientes:

- ◇ Evaluación de la eficacia y desempeño del GBAD
- ◇ Despliegue GBAD óptimo
- ◇ Comparación (benchmarking) de opciones GBAD y mejora respecto a un GBAD de referencia
- ◇ Resiliencia del despliegue GBAD en función de la disponibilidad de sus elementos (porcentaje de tiempo en los que están operativos)

Uno de los bloques del proceso, se fundamenta en la definición de un modelo de eficacia consistente en un conjunto de índices de mérito o indicadores (Medidas de Eficacia –MOE– y Medidas de Performances –MOP–). El conjunto de MOP y MOE definidos, proporciona una **evaluación agregada del éxito o nivel de cumplimiento de la misión GBAD con los criterios de eficacia definidos por el Mando**. Dicho nivel de cumplimiento, en el contexto del planeamiento, es un balance entre la estimación de eficacia del GBAD contra la amenaza, y los riesgos inherentes en caso de que la contramedida no sea totalmente eficaz por diferentes motivos (disponibilidad, limitaciones a nivel de sistema y de despliegue, etc.). Este modelo de eficacia, en el caso de ser empleado para realizar **estimaciones** en diferentes niveles (ej. desde el táctico al estra-

tégico); durante diversas fases (ej. planeamiento, conducción y lecciones aprendidas); y en el contexto de múltiples actividades (ej. estudios de concepto, juegos de guerra y ejercicios tácticos, generación de patrones tácticos e instrucción y adiestramiento); comporta a su vez los siguientes elementos:

- ◇ Modelos dinámicos de la amenaza (TTP que implican UAS);
- ◇ Modelos de los sistemas de contramedida (TTP de DA con las peculiaridades C-UAS);
- ◇ Geolocalización del despliegue y los activos a proteger (modelos de vulnerabilidad de los potenciales objetivos del ataque).

Desde un punto de vista jerárquico, los MOEs se suelen situar en un nivel superior que los MOPs, estando más directamente relacionados con el éxito de la misión como antes se ha referido, mientras que los MOPs, a un nivel más bajo, están principalmente relacionados con las prestaciones de los elementos del despliegue GBAD. Estos índices deben ser relevantes para la tarea o función que se evalúa, fácilmente cuantificables y lo más objetivos posible (evitar subjetividad³) para valorar correctamente el desempeño del despliegue GBAD.

Para la definición de una gran parte del conjunto de MOP y MOE, se sigue la evolución temporal del ciclo completo de lo que denominamos tareas fundamentales para conseguir neutralizar la amenaza (véase ilustración 4). Es relevante mencionar, que dentro de este ciclo está comprendida la estimación del daño colateral (CDE) que potencialmente pudiera causarse durante el empleo de contramedidas o efectos (ej. efectos no deseados sobre sistemas propios como plataformas

(3) En general, los MOE al tener un nivel más elevado y ligado al éxito de la misión, pueden tener también un mayor componente de subjetividad (ej. ser indicadores cualitativos).

aéreas o daño a la población civil). El daño colateral está ligado al éxito de la misión como uno de los riesgos existentes (junto con otros aspectos como el fallo en la protección de las áreas y elementos que se pretenden defender).

Considerando las diferentes fases del ciclo de tareas fundamentales C-UAS, se incluyen a continuación algunos índices de mérito. Tómese la siguiente tabla como un ejemplo y no un compendio de MOP y MOE en detalle.

Fase	Ejemplos MOP/MOE	Descripción	Observaciones
DETECCIÓN DEL OBJETIVO	UAV detectados	Número de UAV detectados/ Número total de UAV	Valor fraccional o porcentaje
	Distancias de Detección	Promedio de distancias de detección al área que se protege	Este índice cuantifica la distancia de detección promedio
SEGUIMIENTO (TRACKING)	TLE (m) promedio	Error de localización del objetivo -TLE (m)- promedio (2D/3D)	Nivel @ 90 % 2D (angular) / 3D (esférico - SE90 -)
CLASIFICACIÓN/ IDENTIFICACIÓN	Identificación	Número de UAV identificados correctamente/Número de UAV detectados	Valor fraccional o porcentaje
	Tiempo desde la detección hasta la identificación	Tiempo promedio desde la detección hasta la identificación	Los promedios se cuantifican desde el instante de la primera detección realizada por los sensores
CICLO DE EFECTORES (ENGAGEMENT)	Distancia promedio Efector-UAV Neutralizado	Distancia promedio (m) desde el efector hasta el UAV cuando se neutraliza	Se pueden considerar también distancias de seguridad relacionadas con los objetivos en tierra
	Número de disparos por UAV neutralizado	Promedio del número de disparos por UAV neutralizado	Relacionado con el tiempo para batir el objetivo a través de la cadencia de fuego y con el coste (ej. número de misiles por UAV atacante)
EVALUACIÓN DEL DAÑO (BDA ⁴)	Porcentaje de UAV neutralizados	Número de UAV neutralizados/ Número total de UAV atacantes	Evaluación del Daño en Combate (Battle Damage Assessment) Valor fraccional o porcentaje directamente relacionado con la eficacia de los efectores

Tabla 1. Conjunto de índices de Mérito que conforma parte del modelo de eficacia (MOP, MOE) para la evaluación de despliegues GBAD frente a la amenaza UAS-LSS

Uno de los requisitos más importantes de la metodología, consiste en la caracterización técnica y táctica de la amenaza y su modelización

como datos esenciales para procesar y evaluar potenciales ataques. La caracterización técnica, incluye parámetros como la forma geométrica y dimensiones de los UAV,

(4) BDA: Battle Damage Assessment.

autonomía, diferentes firmas para la detección (firma radar –RCS⁵–, acústica, visual⁶, térmica⁷, etc.), sus velocidades (crucero, máxima horizontal y de ascenso/descenso), techo de vuelo, etc.

Un aspecto fundamental para la modelización de la amenaza, consiste en la caracterización de la plataforma desde el punto de vista de su vulnerabilidad, lo que depende también del efector usado y sus efectos terminales (energía cinética, onda aérea –blast–, energía dirigida –láser de alta energía o HEL⁸, microondas de alta potencia o HPM⁹–). Otro factor importante, es la carga de pago del UAV, incluyendo los sensores y el armamento portado (ej. misiles o IED).

La caracterización táctica de la amenaza refiere aspectos tácticos como el propósito del ataque y los objetivos del enemigo (OPFOR) y sus Tácticas, Técnicas y Procedimientos (TTP). Dentro de las TTP previsibles a corto y medio plazo, se incluye el uso de enjambres o swarms compuestos por múltiples aeronaves con el objetivo de causar la saturación del GBAD (cada uno de estos swarms, se estima que puede exceder fácilmente el centenar de aeronaves a medio plazo, 2025).

Es evidente que, el bajo coste, las capacidades y la amplia disponibilidad de estas tecnologías, impulsará su uso por parte de organizaciones terroristas. Para tener una idea de las distancias potenciales de ataque, los alcances para las aeronaves comerciales (COTS) más pequeñas de grupo 1 (ej. peso

al despegue del orden de 2-3 kg), serán superiores a 100 km a medio plazo, siendo de varios cientos de km para UAV de unos 20 kg. Adicionalmente, en un entorno asimétrico, la recuperación de los UAV atacantes no es relevante para el enemigo e incluso el UAV podría estar concebido para autodestruirse en la fase final del ataque (kamikaze–espoleta de percusión).

Las herramientas de simulación dinámica y análisis proporcionan la evolución de la amenaza y la defensa en función del tiempo:

- ◇ Posiciones y velocidades de los UAV
- ◇ Posición de los UAV cuando son detectados e identificados
- ◇ Posición de los UAV cuando son neutralizados

TEWAEQ, permite calcular y evaluar la influencia de las múltiples probabilidades, variabilidades e incertidumbres que están implícitas en la simulación del combate. Los elementos fundamentales para caracterizar el GBAD comprenden, además del mando y control (C2), los sensores y los efectores.

Los sensores apropiados para la detección de UAV LSS incluyen, además de radares: sensores electroópticos e infrarrojos (EO/IR), acústicos en red, localización coherente pasiva (PCL¹⁰) y sensores de apoyo electrónico (ESM¹¹) en red. Para una mejora de la detección, deben aplicarse técnicas de fusión de datos de los sensores.

Hasta el momento, las tecnologías para efectores que se han caracterizado e implementado en la herramienta, incluyen las que se muestran en la siguiente tabla.

(5) RCS: Radar Cross Section o Sección Radar.

(6) Detección con cámaras Electroópticas (EO) de alta definición (HD).

(7) Detección con cámaras IR (infrarrojo).

(8) High Energy Laser.

(9) High Power Microwaves.

(10) Passive Coherent Location.

(11) Electronic Support Measures.

TECNOLOGÍA	EFECTOR	COMENTARIOS	EJEMPLOS
ENERGÍA CINÉTICA	Armamento de pequeño calibre	Portado por soldado	5.56mm, 7.62mm, 12.70mm (M16, AK47, Barret, Dragunov...)
	Armamento de mediano calibre	Armamento Antiaéreo clásico que puede tener munición con submuniciones (ej. AHEAD de 35mm con 152 subproyectiles de tungsteno de 3.3g)	35mm Oerlikon, 40mm Bofors
MISILES	Misiles Tierra Aire calibre > 70mm (clásicos o existentes)	Coste unitario elevado, especialmente si se tiene en cuenta el posible bajo coste del UAV atacante y el empleo de swarms para saturación	Mistral, Stinger
	Mini-misiles de calibre < 70mm y de bajo coste	En desarrollo. Disparados desde lanzadores múltiples como el Lanzador Multi-misión (MML) en desarrollo en EEUU	Diversos desarrollos (Lockheed Martin, Raytheon, MBDA) Ej. misil Miniature-Hit-to-Kill (MHTK) de Lockheed Martin- de 2.2 kg de peso, 61cm de longitud y 4.5 km de alcance
SWARMS DE UAV	Swarms defensivos de pequeños UAV de bajo coste (Swarm-on-Swarm)	Disparados desde lanzadores múltiples ¹² . Con carga de pago (cabeza de guerra) de fragmentación y onda aérea (blast).	Ej. Proyecto LOCUST ¹³ de EEUU
ENERGÍA DIRIGIDA	Láseres de Alta Energía (HEL)	Actualmente con energía de hasta 60 kW, en el corto plazo se alcanzarán los 100 kW. Mecanismo de Daño: RCO (Rapid Cook-Off) o “quemado del UAV” Coste del disparo para derribar un UAV: inferior a 10 euros (aproximadamente el coste de la energía de una bombilla de 100W en 3-4 horas para UAV tipo mini)	Diversos desarrollos (Boeing, Lockheed Martin, Rheinmetall, MBDA) que previsiblemente entrarán en servicio antes de 2025
	Microondas de Alta Potencia (HPM) aerotransportado	Transportado en UAV o tipo misil crucero.	
	Microondas de Alta Potencia (HPM) en Tierra	Instalación basada en tierra.	Prototipo Raytheon

A¹² continuación, se muestra un ejemplo de evaluación de eficacia con TEWAEQ considerando dos opciones de¹³ efectores (armamento de mediano calibre vs láseres de alta potencia) en un horizonte temporal de 5 años (2023), senso-

res adaptados a C-UAS y swarms¹⁴ de UAV atacantes en un escenario litoral.

(12) Low-Cost UAV Swarming Technology.

(13) Lanzados por tubo a alta cadencia (ej. 1 UAV por segundo) como los lanzadores múltiples de cohetes (MLRS).

(14) La utilización de un elevado número de UAVs tiene también el propósito de saturar las defensas aéreas e incrementar el éxito de la misión. En los próximos años, se pasará de swarms atacantes de decenas de UAVs a cientos o miles (INTEL batió el 15 de julio de 2018 el record mundial de vuelo simultáneo con un número de 2018 UAVs). El swarming puede considerarse como una línea de desarrollo tecnológico de los UAS que tendrá un gran crecimiento en los próximos años.

EVALUACIÓN DE EFICACIA DE DEFENSA C-UAS ANTE UN ATAQUE DE SWARMS LSS A OBJETIVOS DE COSTA

El escenario a simular consiste en un ataque desde el mar a una ciudad costera (horizonte a cinco años) con dos swarms de 18 UAV del grupo 1 en cada uno a diferentes velocidades (50 kts y 100 kts ¹⁵) y con perfil de vuelo rozao-las (altura sobre el mar inferior a 30 ft) para dificultar su detección. Para poder efectuar este perfil de vuelo a baja cota, los UAV disponen de un altímetro radar miniaturizado.

Cada swarm es una formación en V de 160 grados y con una separación entre UAV adyacentes de unos 400 m. En la fase terminal de ataque no existe comunicación entre los propios UAV, que vuelan de forma autónoma (sin conexión con estación de tierra) y sin GNSS (ej. sin GPS) utilizando navegación por imagen (perfil de la costa y skyline de la ciudad).

Para los sensores, se considera un despliegue de dos radares GBAD con mejoras para la detección de amenazas LSS, que proporcionarán la detección de los swarms a 15 km de distancia. Adicionalmente, asociado a cada efector se consideran sensores optrónicos EO/IR-NFOV¹⁶ (electroóptico/infrarrojo-campo de visión estrecho) para proporcionar la identificación de los blancos (se asume que la identificación requiere 12 píxeles) y la resolución adecuada para ejecutar las acciones de fuego (en el año 2023 se estima una resolución para estos sensores de unos 0.02 mrad/píxel).



Ilustración 5. Lanzador multi-misión disparando el mini-misil MHTK de Lockheed Martin (Fuente: Michael Smith, U.S. Army)



Ilustración 6. Demostrador móvil del láser de alta energía de Boeing (Fuente: U.S. Army)

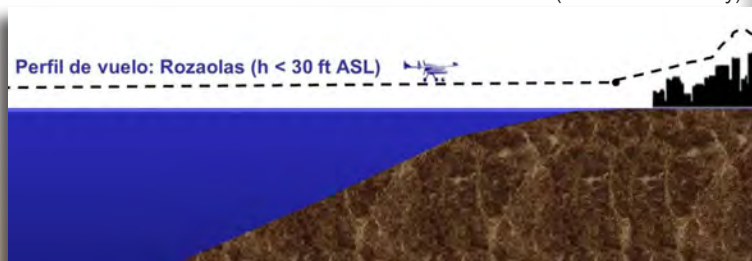


Ilustración 7. Perfil de vuelo de los UAV

(15) kts: nudos. 50 kts = 90 km/h; 100 kts = 180 km/h.

(16) IR-NFOV: Electro-Optic/Infrared-Narrow Field of View.

Sensores simulación	Distancias	Observaciones
Radar “GBAD” con mejoras LSS	15 km	Proporciona una “gran detección” referida al swarm completo.
EO/IR-NFOV	4.5 km (12 píxeles)	Guiados a partir de la “gran detección” del swarm completo, proporcionan la resolución de cada UAV para efectuar la acción de fuego correspondiente. Resolución año 2023: 0.02 mrad/píxel.
Ejemplos de otros sensores		
Radar pequeño con mejoras LSS	6 km	Proporciona una “gran detección” del swarm completo.
Búsqueda y Seguimiento por Infrarrojo (IRST ¹⁷)	1.5 km	Resolución año 2023: 0.4 mrad/píxel
Sensores de Apoyo Electrónico (ESM)	5 km	Estimación básica.
Localización Coherente Pasiva (PCL)	3 km (baja altitud) 15 km (elevada altitud)	Estimación básica. 15 km (elevada altitud)

Tabla 3. Distancias para la detección de un swarm de 18 UAV (sección radar de cada UAV, RCS ~ 0.01 m²) con diferentes tipos de sensor

Para la DA se consideran dos opciones de efectores basados en diferentes tecnologías, una madura (A) y la otra emergente (B):

- ◇ **Opción A.** 4 Piezas de calibre medio (ej. 35 mm Oerlikon y munición AHEAD) con mejoras en las prestaciones (año 2023) como aumento en la cadencia de fuego (incremento de 50 rpm) y del alcance eficaz (incremento de velocidad en boca del 3%). En la ilustra-

Cada swarm es una formación en V de 160 grados y con una separación entre UAV adyacentes de unos 400 m. En la fase terminal de ataque no existe comunicación entre los propios UAV, que vuelan de forma autónoma (sin conexión con estación de tierra) y sin GNSS (ej. sin GPS) utilizando navegación por imagen (perfil de la costa y skyline de la ciudad).

ción 11, se muestra para esta opción, la evolución dinámica de los swarms con intervalos de tiempo de 1 minuto (puntos amarillos para la posición de los UAV) y la posición en el que cada UAV es neutralizado (puntos rojos).

- ◇ **Opción B.** 4 Láseres de Alta Energía de clase 100 kW (año 2023). Por el momento no desplegados, debe sin embargo, tenerse en cuenta la que Lockheed Martin desarrolló un láser de 60 kW en 2017 (el más potente hasta entonces), existiendo actualmente diversos desarrollos con mayor potencia, lo que hace plausible su despliegue a corto plazo. Esta tecnología ya ha sido probada con éxito en ensayos contra UAV, siendo el mecanismo de daño (efectos) el “quemado rápido de la aeronave” (Rapid Cook-Off –RCO– en terminología anglosajona): el UAV es iluminado por el láser hasta que es neutralizado. Presenta además la ventaja de que el coste por disparo para batir un UAV de tamaño pequeño es muy bajo, del orden de unos euros (coste de la energía consumida; ej. del orden de 10 euros), disponiéndose virtualmente de “munición infinita”.

En la tabla 4, se muestran los resultados obtenidos mediante TEWAEQ considerando únicamente diferentes los valores de la fase de engagement¹⁸ para ambas opciones de efector, e incluyendo un nivel de disponibilidad del 100% y del 85% para tener en cuenta la resiliencia

(17) Infra-Red Search and Track.

(18) Infra-Red Search and Track.

del GBAD (un 85% significa que un efector está operativo 85 días de cada 100 por motivos de mantenimiento, fiabilidad, mejoras u otras causas). Por simplicidad únicamente se considera una pareja de índices sin agregar (MOP y MOE). El éxito de la misión contemplaría una jerarquía determinada de los índices, un método de agregación, y la valoración del riesgo en los términos antes expuestos (CDE y fallo en la neutralización).

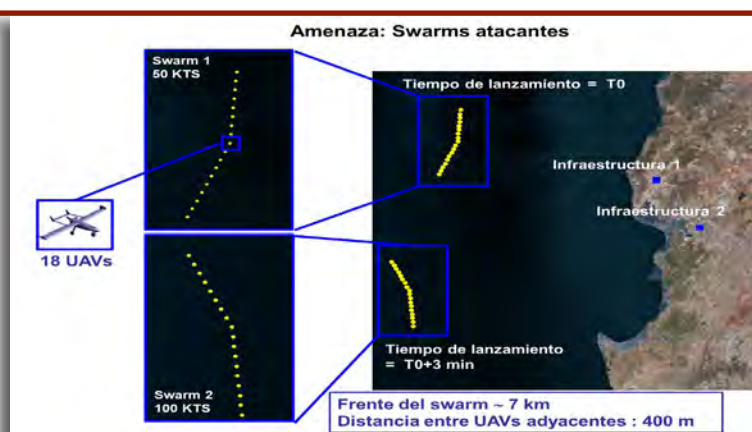


Ilustración 8. Amenaza: 2 swarms de 18 UAVs

Efectores	Disponibilidad Efectores (%) (Resiliencia GBAD)	MOP. Distancia promedio Efector-UAV Neutralizado (km)	MOE. Porcentaje promedio de UAV Neutralizados (%)
Opción A 4 x Cañones AA Medio Calibre (35 mm)	100%	2.6	100
	85%	2.4	91
Opción B 4 x Láseres de Alta Energía (clase 100 kW)	100%	3.3	100
	85%	3.2	96

Tabla 4. Resultados TEWAEQ para despliegues con diferentes tipos de efectores (corto plazo: año 2023) y teniendo en cuenta su nivel de disponibilidad (resiliencia del GBAD)

Los resultados muestran que para la disponibilidad de efectores del 100%, ambas defensas logran neutralizar todas las amenazas. Sin embargo, cuando se analiza la resiliencia del GBAD con un porcentaje de disponibilidad de los efectores del 85%, el porcentaje promedio de UAV batidos es inferior y es, para la opción B de los láseres de alta potencia (96%) superior a la opción A de los efectores de 35 mm (91%).

CONCLUSIONES SOBRE DESPLIEGUES GBAD CONTRA UAS (C-UAS) BASADOS EN EFICACIA

Es costoso evaluar tecnologías C-UAS (ej. efectores) y en general un GBAD por medio de pruebas de fuego reales utilizando blancos no tripulados en toda condición. Países como US y UK han realizado ejercicios para la evaluación de tecnologías C-UAS (ej. Proyecto Bristow, Black



Ilustración 9. Despliegue de 2 radares GBAD con mejoras para la detección de amenazas LSS

Dart...), en particular para comprobar su comportamiento ante los de menor tamaño. Sin embargo, una evaluación teniendo en cuenta la infinidad de posibles ataques y factores

FIRST Detector	Cooled Line detector
Spectral Sensitivity	7,5µm to 10,3µm
Video repetition rate	5Hz
Azimuth- coverage	360°
Elevation- coverage	18°
Adjustment range elevation	36°
Resolution Azimuth	7200 Pixel / 360° (0,9mrad / Pixel)
Resolution Elevation	576 Pixel / 18° (0,55mrad / Pixel)



Ilustración 10. Ejemplo de características de un sensor optrónico actual adecuado para la detección e identificación de UAVs LSS. FIRST – Fast InfraRed Search and Track de Rheinmetall. Fuente: Reconnaissance of LSS-UAS with Focus on EO-Sensors. STO-MP-SET-241



Ilustración 11. Ejemplo de la evolución dinámica de los swarms y la neutralización de los UAVs por los efectores del GBAD (Opción A: 4 piezas de 35 mm y munición AHEAD)

involucrados (direcciones de ataque, perfiles de vuelo, velocidades, número y tipo de aeronaves¹⁹, día/noche, condiciones atmosféricas, etc.), requiere ineludiblemente el uso de herramientas software que permitan su simulación y análisis. Un ejemplo paradigmático de esta necesidad es la evaluación del ataque enemigo por

(19) En la guerra Rusia-Ucrania se han empleado al menos 17 tipos de UAV.

medio uno o varios swarms de múltiples aeronaves como en el ejemplo expuesto anteriormente. Tales ataques ya se han producido recientemente (véase ref. 5).

En el caso de la evaluación de amenazas futuras, no pueden realizarse ensayos y hay que recurrir forzosamente a estudios que puedan prever la evolución tecnológica de los UAS²⁰, y caracterizar y modelizar la amenaza futura (ej. horizonte 2023). Las hipótesis se implementan mediante modelos de amenazas, que obviamente no tienen por qué ser del todo precisos, pero permiten valorar el riesgo e imponer requisitos a las contramedidas. Análogamente, para la evaluación de tecnologías futuras para GBAD, hay que extrapolar y prever las capacidades de los distintos elementos, en lo posible ligados a las exigencias derivadas del estudio de las amenazas.

Estas herramientas software que permiten evaluar la eficacia de los despliegues GBAD, son también esenciales para el apoyo en la fase de planeamiento táctico, así como en la potencial optimización de dichos despliegues. La herramienta utilizada, TEWAEQ©, es un prototipo que implementa modelos dinámicos de amenaza y contramedidas, estos es, de sensores y de efectores. Su utilización permite evaluar los requisitos futuros de estos tres elementos, o bien a la inversa, estimar la eficacia en caso de su implementación.

Para finalizar, en la siguiente tabla se incluyen ventajas y capacidades que pueden proporcionar las herramientas software referidas y que constituirán un avance significativo a corto plazo para la defensa antiaérea en entornos complejos (ej. urbano) y con amenazas emergentes (ej. swarms de UAV).

(20) La impresión 3D reducirá considerablemente el coste de las aeronaves y la Inteligencia Artificial incrementará significativamente las capacidades de los UAVs.

GENERALES	CONTEXTO NACIONAL
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis, investigación y evaluación de la amenaza LSS y concretamente los UAV y los GBAD existentes y futuros (ej. nuevos efectores de energía dirigida como láseres de alta energía -HEL-). • Análisis paramétrico de elementos del GBAD, evaluación y optimización de despliegues. • Entender y visualizar aspectos clave del espacio de combate futuro (ej. amenazas híbridas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una capacidad nacional de modelización y simulación C-UAS y en general C-UxS • Herramienta para el apoyo a la toma de decisiones en la Artillería Antiaérea para C-UAS • Evaluación y priorización de los recursos para I+D en la línea C-UAS

Ventajas y Capacidades de herramientas software para la evaluación GBAD

ANALIZADORES DE DESPLIEGUES GBAD

Por último, el teniente coronel D. José Miguel Castillo Chamorro, que hace unos años propuso un analizador de despliegues, como experto en AAA, expondrá su punto de vista sobre la viabilidad tecnológica de estos analizadores que apoyen la toma de decisiones, sobre todo en lo que se refiere a la defensa contra la amenaza convencional, pero que podrían, también, servir como base para extenderla a todo el espectro de la amenaza.

Innovación y Artillería

En los apartados anteriores de este artículo se ha puesto de manifiesto la necesidad de dotar a las unidades de Artillería Antiaérea de sistemas de información que faciliten la toma de decisiones en lo referente a la definición de despliegues. Es preciso buscar el despliegue más adecuado que permita combatir una determinada hipótesis de amenaza implicando al mínimo número necesario de unidades antiaéreas. La Artillería Antiaérea es un escaso recurso de combate que es preciso administrar de manera eficiente. El problema del análisis de despliegues antiaéreos se convierte por tanto, en un problema de optimización en el que es preciso analizar de manera ágil la idoneidad de un conjunto acotado de posibles soluciones.

Las herramientas actuales que permiten realizar el análisis de despliegues lamentablemente no han

evolucionado en las últimas décadas hasta el punto de dar soluciones que satisfagan los requisitos de solución de un problema de optimización en tiempo útil. Además, aspectos reales del combate tales como las reglas de empeño o normas de coordinación, fiabilidad operativa del material, grado de instrucción de la unidad, uso de medidas y contramedidas electrónica, etc. no pueden ser incorporados en la evaluación en la actualidad mediante el uso de los denominados “artificios de evaluación” (citados anteriormente, Anexo I, PD4-300).

A nadie se nos escapa que ese problema no es de ahora, desde hace más de veinte años se plantea la necesidad de innovar en los procedimientos artilleros de evaluación de despliegues. Pero ¿qué es innovar? ¿y quién es responsable de realizar la innovación dentro del Arma de Artillería?

Innovar no es otra cosa que buscar soluciones nuevas a problemas antiguos. Es evidente que el problema de la evaluación de despliegues es tan antiguo como la propia Artillería Antiaérea y que a este problema se le buscó una solución en su momento (hace bastantes décadas) y que asombrosamente aún persiste el mismo procedimiento de solución. Cabe entonces preguntarnos si no ha evolucionado la tecnología para aportar nuevas soluciones. Evidentemente la respuesta es que sí ha evolucionado, pero lamentablemente hemos sido incapaces de incorporar la innovación en materia de evaluación de desplie-

gues a nuestros sistemas actuales. En consecuencia, la carencia de disponer de nuevas soluciones, podría haberse producido como consecuencia de una falta de gestión de la innovación en este tipo de procedimientos.

Las iniciativas de innovación especialmente en procedimientos, parten de los técnicos especialistas del área en cuestión, es decir, de los propios Artilleros que trabajan para el Arma de Artillería y velan por su continua actualización y mejora.

No esperemos que desde fuera del entorno artillero vengan a proponernos mejoras en lo relativo a nuestros procedimientos; al igual que nadie ajeno a la medicina propone mejoras a los procedimientos o técnicas que realizan los cirujanos de un hospital.

...La innovación se podría realizar por fases en un horizonte temporal de unos doce a dieciocho meses.

Por lo tanto la innovación comienza por una necesidad detectada por los propios artilleros que es correctamente canalizada hacia la Inspección del Arma. En la actualidad esta función recae en los directores de las Academias especiales de cada una de las armas. Tras el análisis de la necesidad, se debería articular una solicitud consensuada con el usuario de la iniciativa (el MAAA) y dirigida a los organismos con capacidad de gestión y económica tales como la Dirección de Sistemas de Armas del MALE o la División de Logística del EME (en este último caso para su inclusión en Programas de I+D+i financiados por el Ministerio de Defensa).

Presente y futuro tecnológico de los analizadores de despliegues

En las últimas décadas ha habido diversos intentos de aplicar nue-

vas soluciones al antiguo problema del análisis de despliegues antiaéreos, es decir por los propios técnicos artilleros se ha ido apuntando la tecnología aplicable para la resolución del problema en un intento de innovación. Cabe destacar artículos publicados en esta revista como “Monte Carlo y la evaluación de despliegues antiaéreos” (Martínez, A.; Castillo, J.M.) o “Introducción a la Simulación (II). El Analizador de despliegues Aspide” (Castillo, J.M.), en los que se ponen de manifiesto la viabilidad de la aplicación de la simulación como herramienta base para el desarrollo de analizadores de despliegues antiaéreos.

El presente actual, por tanto, pasa por una innovación directa en el análisis de despliegues mediante la aplicación de la simulación en sustitución de los clásicos “artificios de evaluación”. La innovación se podría realizar por fases en un horizonte temporal de unos doce a dieciocho meses.

- ◊ En una primera fase se propondría el desarrollo de un editor de datos de sistemas de armas con almacenamiento encriptado, además se desarrollaría un analizador de despliegues con capacidad para la formación de UDAA con dos sistemas de armas (aunque podría hacerse extensivo a más).
- ◊ En una segunda fase se incluirían todos los sistemas de armas en servicio en la Artillería española.
- ◊ En una tercera fase se desarrollaría el sistema de interconexión entre analizadores ubicados en diferentes UDAA de manera que pudieran intercambiar información con un analizador de nivel AGTDAA.

Pero la tecnología evoluciona día a día, por lo que debemos mirar al futuro en lo referente a la innovación en el análisis de despliegues. Cabe preguntarnos ¿qué podemos pedirle a la tecnología para innovar en un futuro

próximo en el análisis de despliegues? La respuesta está en la aplicación de técnicas de “inteligencia artificial” en la búsqueda de un despliegue óptimo. Partiendo de un escenario de combate compuesto por el terreno y una hipótesis de ataque enemiga, el sistema de información deberá asesorarnos en la composición de la UDAA y del despliegue de la misma. Suena a ciencia ficción pero hoy en día es posible plantear prototipos para que en esta línea de investigación tecnológica consigan resultados a corto y medio plazo.

CONCLUSIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DE DESPLIEGUES GBAD

Una vez analizado el punto de vista técnico de la posible solución de la evaluación de la eficacia de los despliegues de DAA, aportado por los miembros de E&Q y el teniente coronel Castillo, queda claro que solo integrándolo con el pensamiento táctico nuestros despliegues antiaéreos podrán alcanzar la máxima eficacia.

El pensamiento táctico lo tenemos asegurado puesto que nuestros oficiales han superado los planes de estudio de la enseñanza de formación y, alguno de ellos, los de perfeccionamiento, a lo que han sumado su esfuerzo en instrucción y adiestramiento en sus unidades.

El aspecto técnico que nos ocupa, se puede lograr impulsando las soluciones tecnológicas que nos permitan “dar soluciones nuevas a problemas antiguos”, es decir, innovando. “250 años de innovación” fue el lema elegido para celebrar el 250 aniversario de la inauguración del Real Colegio de Artillería. Como artilleros, no debemos permitir que se quede solo en un bonito lema, es nuestra responsabilidad hacerlo una realidad, aplicándolo en este ámbito de la evaluación de la eficacia de los despliegues de DAA.

LÉXICOM

La definición de los términos que figuran a continuación únicamente se circunscribe a este artículo para su mejor comprensión. No deben interpretarse como definiciones aceptadas o estándar.

CDE (Colateral Damage Estimation): Estimación del Daño Colateral. El daño colateral se define como el daño no intencionado o accidental a personas o elementos que no son objetivos militares como resultado de una acción de fuego o, de forma más genérica, de la utilización de armamento. En este contexto, refiere la estimación del potencial daño colateral durante las acciones de fuego del GBAD. Estos daños pueden incluir, por ejemplo, los de plataformas aéreas propias o civiles (ej. debido a un misil o la iluminación por un láser de alta potencia); el daño a población civil (ej. como resultado de la caída de restos cuando un UAV es neutralizado) o el daño a equipos electrónicos [ej. por la utilización de microondas de alta potencia (HPM)].

MOE (Measures of Effectiveness): Índice de mérito o indicador de “Medidas de Eficacia” referidas al despliegue GBAD.

MOP (Measures of Performance): Índice de mérito o indicador de “Medidas de Performances o Rendimiento” referidas al despliegue GBAD.

TTP (Tactics, Techniques and Procedures): Tácticas, Técnicas y Procedimientos. Las TTP enemigas usadas como ejemplo en este artículo comprenden el empleo de UAS en varios swarms con el fin de saturar las defensas aéreas, y de perfiles de vuelo agresivos para evitar la detección (ej. vuelo a muy baja cota, rozaolas).

Swarm: Enjambre. Se considera como un conjunto de múltiples UAV con una misión común.

UAS (Unmanned Aerial System): Sistema Aéreo No Tripulado; refiere el sistema completo con sus diferentes segmentos, incluidos los UAV.

UAV (Unmanned Aerial Vehicle): Vehículos Aéreos No Tripulados. Plataformas aéreas que no tienen por qué estar pilotadas remotamente, pudiendo realizar vuelos de forma autónoma. Tienen como misiones principales en el contexto de este artículo: ISR y Targeting. Los UAV atacantes, portarán armamento [in-

cluyendo artefactos explosivos improvisados (IED)].

UAV LSS: Amenazas aéreas no tripuladas que vuelan a baja cota, a baja velocidad y son pequeñas (Low, Slow & Small). Dentro del conjunto de las amenazas LSS, se circunscriben las LSS UAV a las que se refiere principalmente el presente artículo. El Ejército de Tierra de EEUU considera UAV LSS a los grupos de 1 a 3 (masas hasta 1320 libras, unos 600 kg).

UxV/UxS: Vehículos/Sistemas no tripulados, incluyendo los aéreos, terrestres, y navales (de superficie y submarinos).

REFERENCIAS

- ◇ NATO COE C-IED; E&Q Engineering. Countering IED-UAV: a long-term simulation-based study. 2017.
- ◇ NATO NIAG SG-188. GBAD sensor mix optimisation study for emerging threats. 2014-2015.
- ◇ NATO NIAG SG-200. Effector mix study for emerging threats. 2015-2017.
- ◇ US ARMY. ATP 3-01.81. Counter-Unmanned Aircraft System Techniques. Washington, DC, 13 April 2017
- ◇ Russians reveal details of UAV swarm attacks on Syrian bases: <https://www.janes.com/article/77013/russians-reveal-details-of-uav-swarm-attacks-on-syrian-bases>
- ◇ NATO STO-MP-SET-241; Hans-Wilhelm Warnke. Reconnaissance of LSS-UAS with Focus on EO-Sensors.
- ◇ Debán, J.; Castillo J.M. “Optimización de despliegues militares sanitarios en operaciones mediante técnicas de modelado y simulación”. Revista de Sanidad Militar Volumen: 72 Num 1 Pág. 8-14 Fecha: 2016
- ◇ Martínez, A.; Castillo, J.M. “Monte Carlo y la evaluación de despliegues anti-aéreos”. Memorial de Artillería Volumen: 167-1 Pág 48 - 58 Fecha: Jun-2011
- ◇ Castillo, J.M. “Introducción a la Simulación (II). El Analizador de despliegues Aspide”. Memorial de Artillería Volumen: 152-1 Pág 17- 35 Fecha: Jun-1996
- ◇ Castillo, J.M. “Comentarios al cálculo del grado de seguridad de un despliegue antiaéreo”. Memorial de Artillería Volumen: 151-1 Pág 112 - 115 Fecha: Jun-1995
- ◇ Castillo, J.M. “Introducción a la Simulación”. Memorial de Artillería Volumen: 151-2 Pág 29 - 24 Fecha: Dic-1995

El teniente coronel D. Luis Algara Fuentes pertenece a la 275 promoción del Arma de Artillería, es jefe del Departamento de Ciencia Militar de la Academia de Artillería

El teniente coronel D. José Miguel Castillo Chamorro pertenece a la 273 promoción del Real Colegio, actualmente está en situación de reserva y es Profesor en la Universidad Internacional de la Rioja

D. Enrique Martín y D. Juan José Piñeiro son ingenieros aeronáuticos y fundadores de “E&Q Engineering”

¿Qué nuevo obús necesito?

Por D. Severino E. Riesgo y García, teniente coronel de Artillería

“Spanish artillery, the strength of the army”

INTRODUCCIÓN

Nuestro esfuerzo se debe centrar en aplicar la ciencia y la tecnología a la artillería para mejorar el alcance y la cadencia de los fuegos mientras mantenemos la precisión adecuada.

Ya sabemos como la artillería ha progresado de la mano de la tecnología, conforme las necesidades tácticas aumentaban las soluciones técnicas daban respuesta a esas necesidades. Sabemos cómo los montajes rígidos eran sustituidos por los montajes de deformación, como hemos ganado en alcance, rapidez, movilidad, amplitud de sectores de tiro y precisión, y como ha mejorado la supervivencia de los sirvientes y la vida del material.

A partir de aquí ¿quién puede predecir cómo evolucionará el material? Probablemente no será el vuelo de la imaginación de los

La artillería de campaña debe estar en constante evolución y nos preguntamos ¿cómo debería ser nuestra futura artillería? La respuesta requiere un análisis complejo ya que depende de múltiples factores como el empleo, la logística, el precio, la disponibilidad en el mercado, etc. Vemos que recientemente varios países han dado respuesta a esta pregunta y han desarrollado diferentes obuses, así tenemos el M109A7 y el M777 en Estados Unidos, la modernización del Caesar 8x8 en Francia, etc.

Analizaremos estas diferentes respuestas que han dado los países de nuestro entorno para dar respuesta a la pregunta que abre este artículo en su título.

autores de historias de ciencia ficción los que diseñen los cañones del futuro (Fig. 1), sería más lógico pensar que las necesidades tácticas sigan haciendo evolucionar a la artillería forzando a la industria a diseñar las piezas que cubran esas necesidades, es decir, lo que hasta ahora estaba sucediendo.

Pero ¿Qué tipo de piezas se necesitarán en un futuro? ¿Necesitaremos piezas ligeras o pesadas? ¿Remolcadas o autopulsadas?



Fig. 1. Cañón MT 15R rail gun según Denis Melnychenko

¿Con gran movilidad táctica? ¿Estratégica, tal vez? ¿Necesitaremos artillería clásica o cohete?

La respuesta a corto plazo la tenemos en las tendencias actuales de los países de nuestro entorno que tienden a diseñar y desarrollar su artillería aprovechando los diseños que ya tienen en servicio, simplemente, mejorando sus prestaciones, así tenemos a países como Estados Unidos, Israel, Francia, Alemania, India, que ya han comenzado su evolución.

En este artículo estudiaremos las piezas de artillería que han aparecido recientemente en el escenario internacional.

Nuestro esfuerzo se debe centrar en aplicar la ciencia y la tecnología a la artillería para mejorar el alcance y la cadencia de los fuegos mientras mantenemos la precisión adecuada.

¿CÓMO DEBERÍA SER LA ARTILLERÍA FUTURA?

El conocimiento de las amenazas actuales no predice el entorno operativo futuro por lo que hay que pensar en unos futuros conflictos para asegurar que los apoyos de fuego estén organizados, entrenados y equipados para:

- ◊ Poder responder en todos los escenarios posibles cumpliendo su misión.
- ◊ Mantener la ventaja tecnológica sobre el enemigo, lo que requiere inversión en el área de la investigación y la enseñanza.

Existe un amplio abanico de amenazas, desafíos y contingencias que se pueden presentar casi en cualquier parte del mundo, el persistente terrorismo a nivel global, las crónicas guerras civiles de Asia o África, la ayuda en los desastres humanitarios o naturales, la proliferación de misiles y cohetes y los ataques cibernéticos nos obligan a estar preparados para poder operar en una gran gama de entornos complejos y estar capacitados para desplegar de forma inmediata.

Dentro de este amplio abanico de amenazas se tiene que tener capacidad para responder adecuadamente dentro de la zona de operaciones a:

- ◊ Aumento de la capacidad de penetración de las corazas con el empleo de munición perforante en configuración tándem.
- ◊ Los dispositivos explosivos improvisados (IED) e IED con fragmentos autoformados (explosively formed penetrator, EFP).
- ◊ Misiles guiados contracarro con mayor alcance y capacidad de penetración.
- ◊ Cohetes guiados de precisión, cañones y morteros, municiones de precisión, municiones convencionales mejoradas (ICM) de doble propósito, municiones guiadas con láser y GPS.
- ◊ La mayor capacidad de penetración para municiones de calibre 105 y superior.
- ◊ Otros aspectos de las operaciones como el jamming GPS y de RF, las armas láser y NBQ.

Estas amenazas nos llevan a tener que mejorar las capacidades en:

- ◊ Protección con blindajes reactivos, reducción de la firma in-

frarroja, protección contra las minas e IED, mejora de C3D2 (cubierta, camuflaje, ocultamiento, denegación y decepción)

- ◇ El alcance de la artillería clásica hasta 60 km.
- ◇ Los tiempos de puesta en vigilancia y salida de posición.
- ◇ Los mecanismos de ayuda a los sirvientes que reduzcan su fatiga.
- ◇ Integración en los sistemas de mando y control para disminuir los tiempos de respuesta.
- ◇ El alcance de la trayectoria con corrección hasta 80 km con 155 mm de CEP 5-50, con espoletas de proximidad fiables en municiones dispersoras.

Si se tienen en cuenta la simplificación para hacer más eficiente la gestión logística de la munición, estas características se traducen en unas necesidades de materiales que son:

- ◇ Plataformas de 155 mm ligeras.
- ◇ Plataformas de 155 mm pesadas.
- ◇ Cohetes guiados.

Sin hablar del sistema de mando y control y del tipo de municiones, con estos tres tipos de materiales se deberían cubrir todas las necesidades de apoyos de fuego.

Definiendo más las características de estas plataformas, deben:

- ◇ Estar integradas de forma automática en la estructura del C2IS, de manera que se pueda intercambiar información en tiempo útil.
- ◇ Ser lo más autónomas posible, tanto en sus capacidades de topografía y cálculo de datos balísticos, como en sus medios de mando y control.
- ◇ Estar lo más automatizada posible durante la ejecución de la acción de fuego, como medio para obtener una mayor potencia de fuego con una menor dotación de personal (los recursos humanos son un factor crítico; se debe producir el trasvase de personal desde los escalones

de fuego hacia los elementos de enlace con las unidades de combate, DECO, JFST, etc.).

- ◇ Tener la capacidad de acompañar a la fuerza apoyada en sus desplazamientos (con similares sistemas de propulsión rueda o cadena, según el caso).
- ◇ En su conjunto, poder generar efectos con precisión, a diferentes alcances; próximos (hasta 30 km en el escalón brigada) y de medio alcance (hasta 100 km en los escalones división/CE), y en profundidad (hasta 300 km en el nivel operacional/estratégico, como es el caso de los cohetes guiados de largo alcance y precisión).

Todo esto lleva a la reducción del número de sirvientes, a la automatización de sus tareas con la correspondiente disminución de la fatiga, aumento de la cadencia máxima, aumento del alcance y precisión (y con empleo de las nuevas municiones y espoletas), mayor integración en los sistemas de mando y control, apostando por los fuegos en red y la autonomía de las piezas y por último simplificación de la logística del municionamiento y del mantenimiento. Además tienen la movilidad adecuada a las unidades que apoyan y las características técnicas para hacer frente a la posible amenaza a la que se enfrentan.

TENDENCIAS ACTUALES

Teniendo en cuenta la evolución de las posibles amenazas a las que nos podemos enfrentar, actualmente la artillería de los ejércitos de diversas naciones está actualizando y desarrollando nuevas bocas de fuego que cumplen los requisitos del apartado anterior, así tenemos a:

- ◇ Estados Unidos que como parte una ambiciosa estrategia de modernización de la artillería de campaña en el que se modernizan los radares de adquisición,



Fig. 2. AS90. British soldiers from J Battery, 3rd Regiment, Royal Horse Artillery fire rounds to calibrate their AS90 155 mm self-propelled guns in Basra, Iraq, Aug. 28, 2008

las municiones y los morteros ha apostado también:

- Por modernizar el obús ultraligero ahora denominado M777A2 de 155/39 con un sistema de control de fuego digital y desarrollar la ignición de la carga de proyección mediante laser.
- Ha sustituido el obús autopropulsado sobre cadenas M109A6 por el M109A7 de 155/39.

Los países de nuestro entorno actualmente han optado fundamentalmente por cuatro soluciones todas ellas de 155 mm...

- Y ha creado un nuevo programa denominado Extended Range Cannon Artillery (ERCA) para aumentar el alcance de las piezas del que hablaremos más adelante.
- ◊ Francia, sin embargo, apuesta por el obús CAESAR autopropulsado sobre camión 155/52 que ha modernizado recientemente aumentando la movilidad con camión de 8x8 y la adquisición de munición de

precisión. Y mantener sus morteros y cohetes.

- ◊ India se ha involucrado últimamente en la modernización de toda su artillería dejando solo el calibre de 155 y apostando por la modernización del obús remolcado con su unidad de potencia auxiliar (APU) FH-77B de 155/39, ahora de 52 calibres y denominado DHANUSH 155MM y la adquisición del M777A2.
- ◊ Inglaterra mantiene su AS90 de 155/39 ATP (Fig. 2) y sus 105 LG y planea la adquisición de munición guiada para su sistema de cohetes.
- ◊ Israel que posee un número considerable de obuses M109A5 que ya está pensando en reemplazar por otro modelo de obuses autopropulsados sobre cadenas y la adquisición de munición de precisión para sus morteros de 120 mm y cohetes.

En esta pequeña introducción de la tendencia actual de la artillería vemos que principalmente se tiende a unificar los calibres en el 155, aunque la longitud del tubo varía desde los 39 hasta los 52 calibres, en la movilidad táctica prevalece las piezas autopropulsadas, aunque aquí también hay de 2 tipos, uno sobre camión y otro sobre cadenas. Se tiende a mejorar la precisión de la artillería clásica y cohete mediante las nuevas municiones guiadas. Hay que resaltar el esfuerzo que hizo Estados Unidos en desarrollar su obús ultraligero de 155 mm M777A2 que ha sido profusamente empleado en la reciente guerra de Afganistán y que también poseen Canadá, Australia e India con un total de 1.234 piezas en servicio y cuya producción comenzó a principios del siglo XXI (año 2003).

Los países de nuestro entorno actualmente han optado funda-

mentalmente por cuatro soluciones todas ellas de 155 mm: los Estados Unidos han apostado por un nuevo diseño, el M777 ultraligero, como material remolcado, aerotransportable en ala fija y rotatoria y por la actualización del M109A6 SPH al M109A7, Francia ha actualizado su 155 Caesar sobre camión y la India por el desarrollo de obús DHANUSH 155 mm remolcado con APU. Veamos sus características.

Paladin integrated management (pim) 155 mm self-propelled howitzer m109A7 sph

Es un nuevo obús autopropulsado (Fig. 3) sobre cadenas, desarrollado teniendo como base el M109A6 e incorporando los avances tecnológicos y algunos conjuntos de otros sistemas de armas.

Consta fundamentalmente por una torre del M109A6 mejorada y una nueva barcaza con un nuevo motor y un tren de rodaje y transmisión proveniente del Bradley M2 (ahora tiene un rodillo de apoyo menos) mejorando así la relación peso-potencia y por tanto la velocidad con que se moverá la pieza. La dirección los frenos y el asiento del conductor son igualmente del Bradley. El conductor dispone de una serie de cámaras con lo que mejora su conducción. Tiene un nuevo cuadro digital.

Dentro de la cámara de combate se ha instalado un nuevo atacador eléctrico lo que permite aumentar la cadencia y reducir la fatiga de los sirvientes y todos los accionamientos son eléctricos, además incluye aire acondicionado interior. Se ha mejorado además el blindaje de la barcaza que es de aluminio pudiéndosele añadir exteriormente módulos (scaleable appliqué armour) que



Fig. 3. M109A7 (Copyright © 2017 BAE Systems)

proporcionan mayor protección balística según las necesidades. La distancia al suelo es superior que el M109A6 pudiéndosele instalar, si fuera necesario, un kit de protección contra minas. Dentro de la barcaza, que es más larga que el M109A6, caben en su santabárbara 42 proyectiles con sus correspondientes cargas.

El sistema hidráulico en elevación y dirección del M109A6 ha sido sustituido en esta pieza por un sistema eléctrico que se maneja por medio de un joystick. Lo que sí permanece del M109A6 es el tubo M284 de 155/39 pero el evacuador de gases es de fibra de carbono para reducir peso y facilitar su mantenimiento.

Durante las pruebas de evaluación de esta pieza se ha comprobado que es capaz de disparar 12 disparos en 3 minutos lo que da una cadencia de 4 dpm y pudiéndose realizar el efecto de impacto simultáneo sobre el objetivo (multiple round simultaneous effect, MRSI). Las pruebas realizadas han demostrado que puede abrir fuego desde la posición de marcha en 60 s, lo que impide el fuego de contrabatería.

Tabla 1 M109A7 SPH

Sirvientes	4
Longitud total	9,7 m
Anchura total	3,9 m
Altura	3,7 m
Altura sobre el suelo	0,4 m
Peso en posición de fuego	35380 kg
Movilidad	Autopropulsado con cadenas
Relación potencia/peso	19.07 hp/t
Velocidad máxima	61 km/h
Autonomía	322 km
Capacidad del depósito	545 litros
Capacidad anfibia	no
Capacidad de vadeo	1 m
Pendiente que salva	60%
Pendiente lateral	40%
Supera un obstáculo vertical de	0.53 m
Supera una zanja de	1.8 m
Motor	Cummins VTA-903T, turbo-charged, water cooled, diesel, 675 hp at 2,600 rpm
Caja de cambios	L3 Combat Propulsion Systems HMPT-800-3ECB automática
Suspensión	Barra de torsión
Armamento	1 × turret mounted 155 mm M284 cannon 1 × ametrallado- ra 12,7 mm M2 HB
Munición principal	42
Munición secundaria	500
Movimiento en dirección	6400°
Movimiento en elevación	1333° a -53°
Sistema de visión nocturna	Sí
Protección NBC	Sí
Blindaje	aluminium + appliqué

Las especificaciones de esta boca de fuego se ven en la tabla 1:

Resumiendo, esta pieza mejora con respeto a su predecesora:

- ◊ La supervivencia de los sirvientes con las mejoras en aspectos fundamentales con el blindaje lateral e inferior, aumento de la movilidad de la pieza, etc.
- ◊ La disminución de la fatiga de los sirvientes con un nuevo me-

canismo de carga y puntería, el aire acondicionado, etc.

- ◊ La movilidad de la pieza aumentando la velocidad, la capacidad de salvar obstáculos y disminución de los tiempos de entrada y salida de la posición.
- ◊ La fiabilidad colocando un sistema eléctrico en los mecanismos de puntería, mejorando el sistema de toma de fuego, etc.
- ◊ Autonomía de la pieza debido a que se aumenta el número de disparos y se mejora el sistema de control de los fuegos, así como el aumento el tiempo entre repostajes.
- ◊ El aligeramiento de la carga logística al incorporar elementos de otros sistemas como es el tren de rodaje del Bradley M2.

Se puede ver un video del M109A7 en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=vbK9TBmlN20>.

Caesar (8×8) 155 mm/52-calibre self-propelled artillery system

Esta pieza es una evolución del obús de 155 mm CAESAR (Fig. 4) autopropulsado sobre camión que como veremos mejora sus características dando respuesta a las nuevas necesidades de la artillería.

La primera diferencia que se observa a simple vista con respecto a su predecesora es la evolución del camión que esta vez se convierte en un 8x8 mejorando sustancialmente la movilidad de la pieza. La cabina totalmente cerrada con aire acondicionado que protege a los 5 sirvientes del fuego de armas portátiles, la metralla y de algunos tipos de IED y minas.

La munición que transporta se aloja en la parte trasera del camión y ha aumentado respecto de la versión anterior de 18 a 30 pro-

yectiles con sus respectivas cargas de propulsión.

Unos mástiles accionados hidráulicamente dan a la boca de fuego la estabilidad necesaria durante las acciones de fuego.

Para reducir la fatiga de los sirvientes de la pieza se ha equipado la pieza con un nuevo sistema de carga. Los proyectiles colocados en el lado derecho de la pieza están sobre una cintra transportadora, los proyectiles cuando están al final de la cinta un configurador de espoletas de inducción la gradúa, posteriormente un brazo sitúa los proyectiles sobre la teja de carga que está enfrentada al bloque de cierre, entonces un atacante hidráulico ataca el proyectil, toda estas operaciones no requieren el concurso de los sirvientes, se hace de forma automática. Las cargas de proyección se manejan de forma similar.

Por último, el CAESAR 8x8 también tiene un nuevo radar de velocidad en boca montado a la derecha de la pieza y un visor de imágenes térmicas para el visor de puntería directa.

Las especificaciones de esta boca de fuego se ven en la tabla 2:

En definitiva esta nueva versión del CAESAR ha reducido sustancialmente la fatiga de los sirvientes así como ha aumentado su posibilidad de supervivencia, se ha mejorado la movilidad de la pieza al tener ahora un camión que disfruta de la ventajas de 8x8 y por último se ha mejorado la autonomía de la boca al poder llevar mucha más munición.

Se puede ver un video del CAESAR 155 mm en el siguiente enlace

<https://www.youtube.com/watch?v=-g3VSVFyis>



Fig. 4. CAESAR 155/52 8x8

Tabla 2 CAESAR 155 mm (8 × 8)

Sirvientes	4
Longitud total	12,3 m
Anchura total	2,8 m
Altura sobre el suelo	0,40 m
Peso en posición de fuego	32000 kg
Movilidad	Camión 8 × 8
Relación potencia peso	12,8 hp/t
Velocidad máxima	90 km/h (55.9 mph)
Autonomía	600 km
Capacidad del depósito	400 l
Capacidad anfibia	no
Capacidad de vadeo	1,2 m
Pendiente que salva	40%
Pendiente lateral	30%
Supera una zanja de	2,10 m
Motor	Tatra, V-8, turbocharged, diesel, 410 hp a 1.800 rpm
Caja de cambios	automática
Mecanismo de maniobra	hidráulico
Suspensión:	Amortiguadores telescópicos y ballestas
Armamento	1 × 155 mm
Munición	30
Longitud del tubo	52 calibres
Movimiento en dirección	1067°° (la mitad a cada lado)
Movimiento en elevación	+1298°° a -62°°
Sistema de visión nocturna	no
Protección NBC	no



Fig. 5. Soldiers use the M777 howitzer to fire high explosive munitions in support of Operation Enduring Freedom in 2008. <https://www.army.mil/article/70930>. (Photo Credit: Courtesy photo)

155 MM lightweight howitzer M777

El último diseño de la artillería de campaña es el obús ultraligero remolcado de 155 mm con 39 calibres denominado M777A2 (Fig. 5). Es un obús preparado para ser proyectado a las zonas de operaciones con facilidad y, ya dentro de la zona de operaciones, los desplazamientos tácticos pueden ser muy rápidos debido a que la pieza puede ser remolcada a una velocidad relativamente alta (80 km/h), así como, puede ser helitransportada tanto dentro con fuera del helicóptero. Una vez en posición es capaz de disparar en cualquier dirección con un breve tiempo de respuesta.

El tubo del obús es esencialmente el montaje M284 utilizado en el M109A6 Paladín y en el M109A7 pero con el freno boca utilizado en el actual obús remolcado M198 modificado para colocar un argollón para remolque. El cierre es de tornillo accionado hidráulicamente y abriéndose hacia arriba para facilitar la carga. La parte externa del cierre se acopla una estopinera (M49) del tipo revólver con capacidad de 10 estopines M82.

El sector de puntería en elevación está comprendido entre 1262° a -43° y el sector de puntería horizontal comprende 400° a izquierda y derecha de la orientación de vigilancia.

Para reducir el peso al máximo partes de la pieza están fabricadas de aleaciones de titanio y, además, algunos sistemas tienen doble finalidad, por ejemplo, sistema de suspensión hidroneumático también funciona como un gato hidráulico. Por lo que se consigue un peso, incluido los elementos auxiliares, de solo 4.128 kg.

El freno de retroceso hidroneumático incorpora uno de los últimos desarrollos tecnológicos ya que se sustituye el líquido hidráulico de freno por un fluido que cambia su viscosidad mediante variaciones de campos magnéticos según las necesidades de la longitud de retroceso, este fluido se denominan magneto-reológicos.

El montaje permite apuntar la pieza en cualquier dirección consta de dos partes, del afuste y la plataforma, la plataforma tienen además dos mástiles estabilizadores a vanguardia del tubo y dos mástiles con rejas y amortiguadores (dampers).

Es un sistema ligero pero con el mismo alcance que el obús M109A6 y es desplegable en cualquier parte del mundo y activo en casi cualquier climatología con baja firma infrarroja capaz de hacer puntería directa

Lo más automatizado posible para las operaciones de carga lo que implica un cargador, atacado y apertura del cierre mecanizada y automatizada en lo posible.

Las especificaciones del obús se pueden ver en la tabla 3:

Resumiendo podemos decir que este obús cumple con:

- ◊ Una alta supervivencia de los sirvientes. Esto incluye minimizar la firma visual, la firma IR, auditiva y de RF y optimizar la movilidad del sistema y la capacidad rápida de entrada y salida de posición.
- ◊ Una disminución de la fatiga de los sirvientes al tener automatizado parte de los mecanismos de carga.
- ◊ Una alta movilidad al tener un reducido peso y un pequeño volumen en posición de transporte una buena capacidad de vadeo sin equipos especiales y remolcado poder ser remolcado a una gran relativa velocidad.
- ◊ El aligeramiento de la carga logística al incorporar elementos de otros sistemas como el sistema del tubo M284.
- ◊ Gran durabilidad de la pieza ya que se construyó par que la vida de fatiga del tubo sea de 2650 EFC con carga M203A1 y la vida del mecanismo del cierre entre 5300 y 10000 EFC con carga 203A1 al igual que el órgano elástico y el montaje debe durar toda la vida de la pieza.
- ◊ Y, por supuesto, está integrada dentro del sistema de mando y control, dispones de su navegador y radar medidor de velocidad en boca lo que le da independencia a la pieza.

Esta pieza la puedes ver en acción en la siguiente dirección de internet

<https://www.youtube.com/watch?v=1GW91hDQGRw>

Dhanush 155 MM

India ha mejorado sustancialmente su artillería pesada basándose en el obús remolcado con APU FH-77B de 39 calibres (Fig. 6),

Tabla 3 155 mm Lightweight Howitzer (M777)	
Sirvientes	7
Longitud total	10,477 m
Longitud en posición de marcha	9,783 m
Anchura total	4,34 m
Anchura en posición de marcha	2,589 m
Altura del eje de ruedas	0,66 m
Peso en el transporte	4437 kg
Velocidad remolcada	88 km/h
Calibre	155 mm
Longitud del tubo	39 calibres (6,096 m)
Tipo de cierre	Tornillo
Freno de boca	Doble cámara
Alcance máximo	24700 m (proyectil clásico)
	30000 m (RAP)
	40000 m (M982 Excalibur)
Cadencia sostenida	2 dpm
Cadencia máxima	4 dpm
Tiempo de respuesta desde la posición de marcha	180 s
Tiempo de respuesta cambiando de OLO	120 s
Movimiento en dirección	818° (409° izq / 409° dec)
Movimiento en elevación	+1262° a -53°

que ya poseía, con el ahora llamado obús Dhanush de 45 calibres. En esta nueva pieza incorpora los avances tecnológicos ya conocidos para mejorar el rendimiento de la pieza y supervivencia y comodidad de los sirvientes.

Así, se incorpora en la pieza un sistema de navegación inercial con GPS, una puesta en vigilancia automática, un radar medidor de velocidad en boca un calculador balístico y se sustituyen los circuitos hidráulicos de la pieza por circuitos electro-hidráulicos y por supuesto al alargar la longitud del tubo se aumenta sustancialmente el alcance. El tubo tiene un recubrimiento interior (cromado) para protegerlo del desgaste y alargar su vida.

La nueva tecnología empleada en el obús americano M777A2 en su freno de retroceso que consiste



Fig. 6. DHANUSH 155 mm

en cambiar el líquido hidráulico por un líquido electro-reológico que tienen un viscosidad variable y adaptable según las necesidades de la longitud de retroceso que necesitas según la carga y el ángulo de tiro empleado, lo que hace un sistema más fiable, también se emplea aquí.

... la artillería de campaña ha entrado en un período de modernización con la eliminación o modernización de las bocas de fuego más antiguas y costosas por una nueva tecnología más eficiente y efectiva.

Y para evitar en lo posible la fatiga de los sirvientes este obús tiene un sistema de carga automatizado que incluye un brazo que sitúa 3 disparos en el sistema de carga, un atacador y un mecanismo de maniobra automáticos.

En definitiva, esta nueva pieza desarrollada bajo los auspicios de Departamento de Defensa Indio mejora:

- ◇ El alcance de la pieza.
- ◇ Disminuye la fatiga de los sirvientes con los sistemas de carga y la entrada en vigilancia de forma automática.
- ◇ Disminuye la entrada y salida de posición de la pieza lo que dificulta el fuego de contrabatería aumentado la supervivencia.

- ◇ Y aumenta la autonomía de la pieza debido a su sistema de posicionamiento y calculador balístico.

Esta pieza la puedes ver en acción en la siguiente dirección de internet

<https://www.youtube.com/watch?v=E5pMSCv9-SU>

EXTENDED RANGE CANNON ARTILLERY (ERCA)

Como hemos ido viendo en los apartados anteriores la artillería de campaña ha entrado en un período de modernización con la eliminación o modernización de las bocas de fuego más antiguas y costosas por una nueva tecnología más eficiente y efectiva. Con esta filosofía Estados Unidos ha creado un nuevo programa denominado Extended Range cannon artillery (ERCA) con el claro propósito de alargar el alcance de la artillería de 155 mm y además:

- ◇ Proporcionar una mayor cobertura de los apoyos de fuego con menos tipos de piezas reduciendo al mismo tiempo la fatiga de los sirvientes y la exigencia de la instrucción empleando la mecanización y la automatización.
- ◇ Hacer énfasis en la optimización de la letalidad y precisión, aun cuando se alargue el alcance, reduciendo el número de disparos necesarios para conseguir los efectos deseados.
- ◇ Aumentar la uniformidad entre diversas piezas de artillería para reducir la carga logística.
- ◇ Mejora del rendimiento general del sistema a través de la integración de los avances tecnológicos.

Como hemos dicho el propósito de este programa es emplear la tecnología más avanzada para alargar el alcance de la artillería de 155 mm a más de 40 km, mientras se redu-

ce o se mantiene el peso de las bocas de fuego. Este objetivo se puede realizar de tres maneras:

- ◇ Mejorando las municiones de alcance extendido.
- ◇ Creando nuevas cargas de proyección.
- ◇ Aumentando la longitud de los tubos a los 52 calibres de longitud, tanto de las piezas autopropulsadas como remolcadas,

Estas nuevas tecnologías ya se están aplicando para mejorar el rendimiento de las bocas de fuego, así por ejemplo, el tubo M284 que se ha instalado en el nuevo M109A7 se ha sustituido el evacuador de gases del tubo que era fabricado de acero con un peso de más de 91 kg por uno fabricado con fibra de carbono con un peso de unos 35 kg o el empleo de material compuesto de matriz metálica (MMC)¹ para la fabricación de tubos.

Como parte de este programa los ingenieros de Picatinny Arsenal están desarrollando el obús de alcance extendido M777ER² (Fig. 7), basado en el obús M777 de 155 mm, con este nuevo obús se pretende alcanzar los 70 km. El tubo es 2,4 m más largo que el convencional de 39 calibres, esto supuso el aumento de la recámara y de la longitud del rayado, pero limitando el aumento de peso de la pieza a 454 kg. Incluye un cañón XM907 así como un proyectil XM1113 asistido por cohete, la supercarga XM654, un sistema de carga automático y un nuevo sistema de control de fuego.

CONCLUSIONES

Si ahora me preguntaran a mí qué nuevo obús proporcionarían a la ar-

(1) Material compuesto con al menos dos partes, una es necesariamente un metal, el otro material puede ser un metal diferente u otro material, tal como un compuesto cerámico o orgánico .

(2) https://www.army.mil/article/182638/picatinny_engineers_double_range_with_modified_m777a2_extended_range_howitzner



Fig. 7. Show Caption + Morning pre-fire checks and daily preventative maintenance on the Extended Range M777A2 before testing

tillería española mi respuesta sería clara: yo me decanto por unificar calibres, así que, serían piezas de 155. En cuanto a la artillería media se refiere, y principalmente para aprovechar la experiencia logística que tenemos, el M109A7 sería lo ideal, pero como necesitamos abarcar todos los posibles frentes necesitaremos también una artillería ligera que indudablemente sería el obús M777A2 que, además de tener la mejor movilidad táctica, tiene ya la experiencia contrastada en combate. De estas dos bocas de fuego no reiteraremos sus características pero si añadiremos que, lógicamente, se beneficiarán del desarrollo del programa ERCA, indispensable para seguir ganando alcance.

Ahora bien, nuestra industria no puede perder capacidad de desarrollo de piezas de artillería por lo que habría que seguir invirtiendo en el 155/52 pero en un nuevo modelo que fuera autopropulsado sobre ruedas para ganar en movilidad y disminuir la fatiga de los sirvientes factores hoy indispensables en la artillería moderna.

Este es nuestro reto.

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ MR. DWAYNE D. HYNES, Deputy Chief of Staff, G-2. US Army. Conferencia: Fire support and he operational enviromen trough 2030. March 2014.
- ◇ Plan de actualización de los Medios de Artillería de Campaña (2017 - 2030). Marzo de 2017.
- ◇ DEFENCE IQ. Artillery: Future Insight. <http://www.future-artillery.com>. January 2014.
- ◇ DEFENCE IQ. Future artillery system. Tidword, UK. 23-25 May, 2016.
- ◇ DEFENCE IQ. Future artillery. Artillery challenges from east to west. London, UK. 23-25 May, 2015.
- ◇ BAE Systems 155 mm Field Howitzer 77B (FH-77B). Land Warfare Platforms: Artillery & Air Defence. Jane's. 29-Jun-2016.
- ◇ BAE Systems 155 mm Lightweight Howitzer (M777). Land Warfare Platforms: Artillery & Air Defence. Jane's. 30-May-2017.
- ◇ BAE Systems AS90 (Braveheart) 155 mm self-propelled gun. Land Warfare Platforms: Artillery & Air Defence. Jane's. 09-Mar-2017.
- ◇ BAE Systems M109A6 Paladin Integrated Management (PIM) 155 mm self-propelled howitzer (M109A7). Land Warfare Platforms: Artillery & Air Defence. Jane's. 20-Apr-2017.
- ◇ Nexter Systems CAESAR (8 × 8) 155 mm/52-calibre self-propelled artillery system. Land Warfare Platforms: Artillery & Air Defence. Jane's. 11-May-2017.
- ◇ Future Fires: Integrating technology solutions By David McNally, RDECOM Public Affairs September 9, 2014. <https://www.army.mil/article/133250>. Accedido el 09 de julio de 2017.
- ◇ LIEUTENANT COLONEL NATHAN FISCHER, USA Deputy Division Chief, HQDA G-8 Force Development – Fires. Developmental Efforts in Fire Support: Extended Range Cannon Artillery (ERCA). <http://www.dtic.mil/ndia/2015/PSAR/Fisher.pdf>. Accedido el 09 de julio de 2017.
- ◇ DR. ANDREW LITTLEFIELD. Lightweighting of Large Caliber Weapons – Present and Future. U.S. Army Research, Development and Engineering Command. 21 Apr 2015. http://www.dtic.mil/ndia/2015/armorment/tues17342_Littlefield.pdf. Accedido el 09 de julio de 2017.

El teniente coronel D. Severino Enrique Riesgo y García pertenece a la 275 promoción del Arma de Artillería, es diplomado en SDT/DLO y Medidas de protección electrónica para los sistemas de armas, y en la actualidad es el director del departamento de Sistemas de Armas de la Academia de Artillería

El sistema de defensa antiaérea S-400

Por D. Vicente Pérez Sacalusa, teniente de Artillería

SISTEMA S-400 TRIUMF

El sistema S-400 es un sistema de misiles Superficie-Aire antiaéreo y antibalístico. Su denominación OTAN es “SA-1 Growler”. Se trata de un sistema de fabricación rusa a través de la empresa Almaz-Antey y surgió como una actualización del sistema predecesor, el S-300. A pesar de que se empezó a desarrollar a finales de la década de 1980 no se empezaron a realizar las primeras pruebas presuntamente exitosas hasta el año 1999. El ejército ruso programó el despliegue del S-400 en 2001, pero la utilización de interceptores obsoletos durante las pruebas retrasó la entrada en servicio del sistema. La finalización del proyecto se anunció en febrero de 2004 y en abril un misil balístico fue interceptado con éxito en una prueba del misil

El sistema S-400 se ha convertido en la punta de lanza de la artillería antiaérea mundial. El grado de sofisticación implementado en todos sus elementos y las potentes capacidades que ofrece llegan a asustar hasta a la fuerza aérea estadounidense. Resulta de gran interés conocer sus características generales, ya que su adquisición por parte de naciones extranjeras podría afectar a futuras misiones en el exterior.

48N6. En 2007, una vez superada la fase de pruebas el sistema entró a formar parte de la Defensa Aérea de Rusia.

USUARIOS Y POTENCIALES USUARIOS DEL SISTEMA

Muchos han sido los países que se han interesado por este sistema, algunos de ellos ya han firmado un contrato de compra con Rusia. Chi-



Amenazas

na, que inició la compra en 2014 y el 3 de abril del presente año recibió los primeros sistemas, Arabia Saudí que se encuentra en fase de suministros y Turquía, que acordó con Rusia acelerar la entrega y espera recibir el sistema en julio de 2019.

Países como Marruecos, Argelia, Egipto, Armenia, Bielorrusia, Bahréin, Catar, Kazajistán, India y Vietnam han mostrado públicamente su interés y han iniciado las negociaciones con Rusia. Estas posibles futuras adquisiciones pueden acarrear numerosos problemas para las fuerzas aéreas de países no afines a Rusia, como pueden ser los pertenecientes a la OTAN. Las capacidades que ofrece este sistema obligarán a actualizar y modernizar estas fuerzas aéreas, si quieren estar protegidas contra este sistema, que se presenta como una amenaza que emerge cada vez con más fuerza y se presenta como uno de los grandes enemigos a los que habrá que hacer frente en el futuro.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

Según fuentes rusas el sistema cuenta con unas grandes características. Dichas fuentes aseguran que el S-400 es sistema antiaéreo más potente en la actualidad y que no tiene competidor. Sus características principales son las siguientes:

- ◇ Rango de detección de 600 km y seguimiento de hasta un máximo de 300 objetivos.
- ◇ Realizar guiado de 72 misiles simultáneamente.
- ◇ Puede hacer frente a amenazas que viajan a 4.800 m/s (14 mach).
- ◇ Alcance máximo de 400 km para objetivos aerodinámicos y 250 km para balísticos.
- ◇ El tiempo de despliegue del sistema es de 5 minutos.

Algunas de las amenazas que puede enfrentar el S-400 son:

- ◊ Bombarderos estratégicos (B-52, B-1 y F-111).
- ◊ Aeronaves de Guerra Electrónica (EA-6 y EF-111A).
- ◊ Aviones Espía (U-2).
- ◊ Aeronaves de Alerta Temprana (E-3, E-2).
- ◊ Aeronaves de aviación Táctica (F-15, F-16, F-22).
- ◊ Aeronaves de baja detectabilidad con tecnología furtiva (B-2, F-117).
- ◊ Misiles Crucero (TOMAHAWK).
- ◊ Cualquier otra amenaza atmosférica en un ambiente degradado de guerra electrónica.

ELEMENTOS QUE COMPONEN EL SISTEMA

El puesto de mando 55K6, el radar de largo alcance 91N6, el radar de combate 92N6 y los lanzadores 5P85T son los elementos de los que dispone el sistema S-400. Además, existen elementos complementarios como el radar de exploración 96L6 y el mástil 40V6M que mejorarían la detección de aeronaves a baja altura.

Puesto de Mando 55K6

Es un Shelter sobre un vehículo 8 x 8 Ural 532361, actúa como centro director de fuegos donde se gestiona la batalla aérea y recoge y presenta toda la información actualizada de cada uno de los elementos de la batería. Controla los lanzadores y los radares y evalúa y prioriza las amenazas. Un 55K6 puede integrar otros 55K6, así como otros sistemas de armas rusos como el Thor M1, el Pantsir C-1 y el sistema predecesor S-300.

Este puesto de mando contaría con una tripulación de cinco personas:

- ◊ Mando de la Unidad de Defensa Aérea



Puesto de mando 55K6

- ◊ Oficial de Gestión del espacio aéreo
- ◊ 2 oficiales de Control de Fuego
- ◊ Oficial ingeniero

Radar 91N6

Es un radar de adquisición de largo alcance, tiene hasta 600 km de alcance y puede rastrear hasta 300 objetivos. Rota 360° y cuenta con una bocina a cada lado. Dota al sistema de una localización muy lejana de la amenaza sirviendo así de sistema de alerta temprana. Es remolcado por un vehículo 8x8 MZKT-7930.

Radar 92N6

Es un radar de seguimiento y control del fuego con 300 km de alcance y posibilidad de rastrear hasta 100 objetivos. Cuenta con una elevación de 0° a 75° y cubre un sector de 90° en orientación.



Radar 91N6



Radar 92N6

Es el radar que se emplea durante el combate, guía a los misiles en su trayectoria hacia el objetivo. Es remolcado por un vehículo 8x8 MZKT-7930.

Radar 96L6

Es un radar de vigilancia con un alcance de 300 km y posibilidad de

rastrear hasta 100 objetivos. Rota 360° y cuenta con una elevación desde -3° a 60°. Tiene una alta resistencia a las perturbaciones. Se utiliza para complementar al radar 91N6. Es remolcado por un vehículo 8x8 MZKT-7930.

Mástil móvil 40V6M

Se utiliza para elevar una antena de radar, se emplea cuando se opera en terrenos complejos o muy boscosos, ya que aumenta directamente el rango útil contra un objetivo de baja altitud y también ayuda a detectar objetivos de alto vuelo a distancias mucho más largas al reducir el ángulo de depresión necesario de la orientación de la antena requerida para ver tales objetivos.

Lanzador 5P85T

Es la plataforma de lanzamiento de los misiles, cuenta con cuatro celdas contenedoras que alojan un misil cada una. El lanzador es remolcado por un vehículo 6x6 KRAZ-620. Cuando el lanzador llega a su asentamiento y se dispone a hacer fuego las celdas contenedoras se posicionan en vertical. Durante un lanzamiento de misil, el misil realiza lo que se conoce como un despegue vertical en frío, es decir, el lanzador expulsa el misil con fuerza a una altura de 30 metros, es en ese punto donde el misil activa su motor cohe-te y se direcciona hacia su objetivo.

¿CÓMO FUNCIONA EL SISTEMA?

De una forma general, el modo de funcionamiento sería el siguiente:

- ◇ El radar de largo alcance 91N6 localiza objetivos y envía información al puesto de mando 55K6 que los muestra en pantalla y evalúa las amenazas.
- ◇ El objetivo es adquirido por el radar de combate 92N6.

- ◇ El puesto de mando 55K6, habiendo evaluado la amenaza, envía la orden al lanzador 5P85T que se encuentre mejor situado en el despliegue que procede al lanzamiento de los misiles correspondientes.
- ◇ El radar de combate 92N6 guía los misiles en su trayectoria hacia el objetivo.
- ◇ El sistema evalúa el resultado de la acción y lo presenta en pantalla.

MISILES QUE UTILIZA EL SISTEMA

Una de las principales ventajas del sistema S-400 es que dispone de 4 tipos diferentes de misiles: 9M96E, 9M96E2, 48N6 y 40N6. El sistema evaluará la amenaza y dependiendo de sus parámetros de vuelo, la altura y la distancia a la que se encuentre empleará un tipo de misil u otro, eligiendo el más propicio para cada situación.

Misiles 9M96E y 9M96E2

Son misiles idénticos en la construcción. La única diferencia entre ellos es que el modelo 9M96E2 está equipado con un motor de propulsión más potente que ofrece una mayor relación potencia / peso. Sus principales características son:

- ◇ Pueden interceptar objetivos que viajan a velocidades de hasta 14 mach (4.800 m/s).
- ◇ Alcanzan una velocidad de 3 mach.
- ◇ Cuentan con un sistema de teleguiado, ya que las órdenes de guiado son enviadas desde tierra vía radio, directo durante la fase inicial e intermedia ya que la ubicación del objetivo es suministrada desde el lanzador, y autoguiado directo activo durante la fase final de la trayectoria, donde el misil activa un seeker que lle-



Radar 96L6

va incorporado y envía una señal que recibe de nuevo una vez que es reflejada por el objetivo.

- ◇ Ambos tienen un sistema de control basado en la variación del vector de empuje, lo que le dota de una gran maniobrabilidad.
- ◇ La configuración E tiene un alcance máximo de 40 km mientras que la E2 alcanza los 120 km.
- ◇ La cota máxima que logra la configuración E es de 20 km mientras que la E2 alcanza los 35 km.

Misil 48N6

Se trata de una mejora de un misil utilizado en el sistema predecesor al S-400, el S-300. Sus características son:

- ◇ Capacidad para interceptar objetivos a velocidades de 14 mach.
- ◇ Alcanza una velocidad máxima de 6,5 mach.
- ◇ Cuenta con un sistema de autoguiado directo semiactivo en



Mástil 40V6M n°1



Mástil 40V6M n°2

el que un elemento externo, en este caso el radar de combate 92N6, ilumina al objetivo y el misil va captando las ondas reflejadas y se dirige hacia él.

- ◇ Tiene un alcance máximo de 250 km contra objetivos aerodinámicos y 60 km contra objetivos balísticos.
- ◇ La cota máxima que alcanza es de 30 km.
- ◇ El sistema de control se basa en la variación del vector de empuje.

Misil 40N6

Es el más moderno y potente de todos los mencionados. Su uso está destinado principalmente a la destrucción de objetivos aerodinámicos de baja maniobrabilidad como pueden ser los aviones cisterna, aviones de transporte, aeronaves de guerra electrónica y de alerta temprana (AWACS), que son activos altamente valiosos en una operación. Sus características son:

- ◇ Alcanza una velocidad máxima de 12 mach.
- ◇ El sistema de guiado que utiliza es innovador y combina el radar semiactivo y el activo dependiendo de la fase de la trayectoria.
- ◇ Su principal ventaja es su alcance, de hasta 400 km.
- ◇ Tiene una cota máxima de 185 km.
- ◇ Sistema de control basado en la variación del vector de empuje.

ESTRUCTURA OPERATIVA

La organización del sistema S-400 Triumph para el combate se compondría de:

- ◇ Un Sistema de Gestión de la Batalla Aérea 30K6, formado por:
 - Un Puesto de Mando 55K6
 - Un Radar de Adquisición 91N6

- Hasta seis Unidades de Fuego 98ZH6, compuestas de:
 - ◊ Un Radar de Combate 92N6
 - ◊ Un Radar de Adquisición 96L6
 - ◊ Un sistema mástil móvil 40V6M (opcionalmente)
 - ◊ Hasta 12 Lanzadores 5P85T

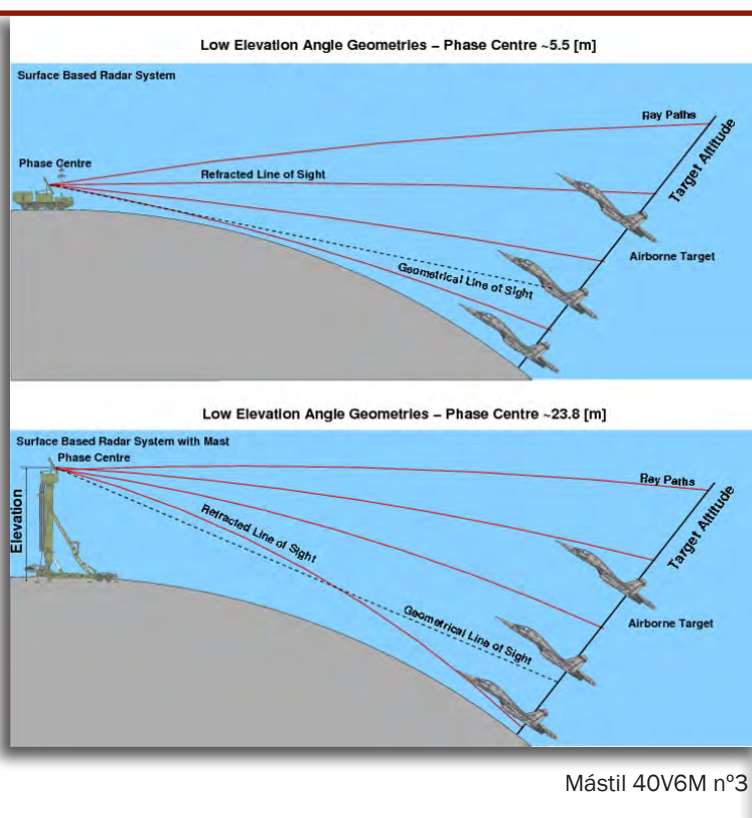
Las Unidades de Fuego 98ZH6 pueden ser desplegadas hasta un máximo de 100 km de distancia del Sistema de Gestión de la Batalla Aérea 30K6 mediante el empleo de repetidores, sin ellos llegarían hasta los 30 km. El 30K6 podría integrar otros sistemas de armas rusos, así como otros diferentes tipos de radares y sensores que complementarían al sistema. Si se integraran las seis Unidades de Fuego con 12 lanzadores cada una, se dispondría de 288 misiles, un volumen de fuego considerablemente alto para hacer frente a cualquier amenaza.

SISTEMA PATRIOT ESTADOUNIDENSE VERSUS SISTEMA S-400

El sistema Patriot es uno de los sistemas que España emplea en su Defensa Antiaérea. Al igual que el S-400 tiene el objetivo de defender el espacio aéreo de aeronaves hostiles que puedan suponer una amenaza, así como de proteger contra un ataque de misiles balísticos.

Hay que tener en cuenta que toda la información sobre las características del sistema proviene de fuentes rusas, por lo tanto no se puede saber si realmente el sistema cumple con las características que aseguran los medios de comunicación.

La principal desventaja teórica a la hora de comparar el sistema Patriot es su antigüedad, entró en servicio en el año 1982 y aunque ha sido actualizado numerosas veces no cuenta con la tecnología y sofis-

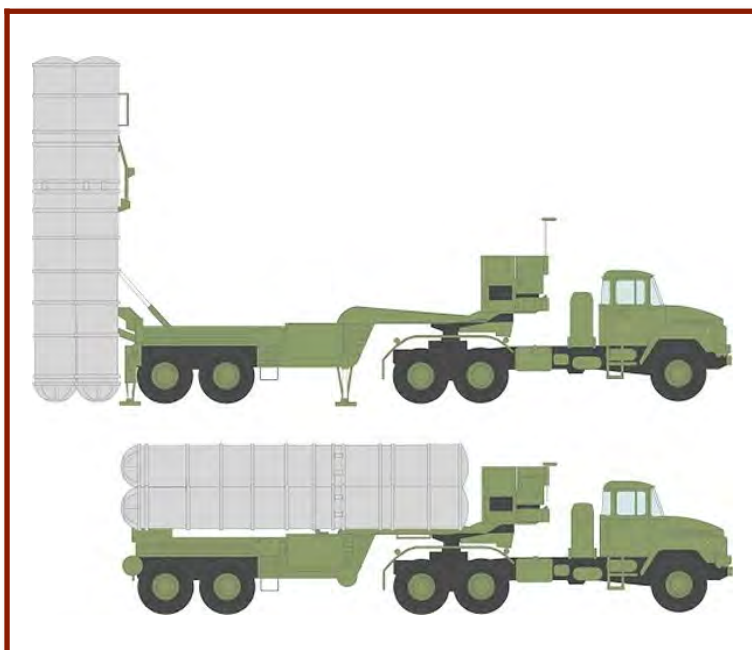


Mástil 40V6M nº3

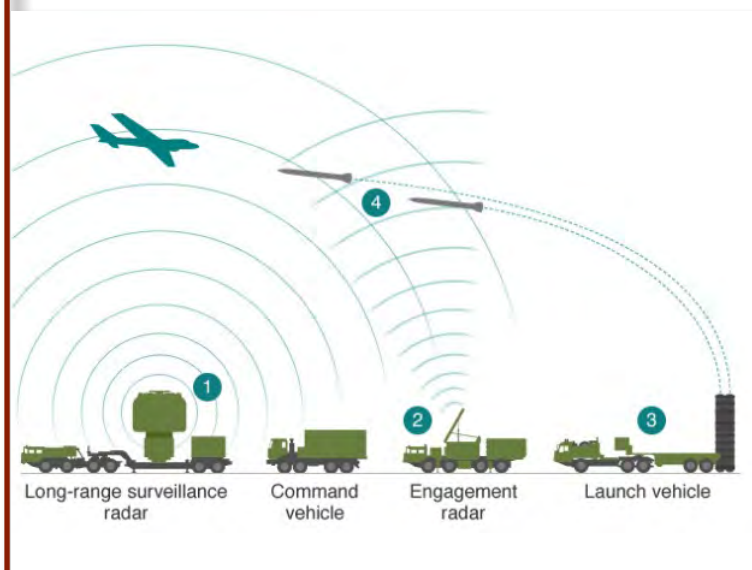
ticación del S-400 que entró en servicio en 2007.

En cuanto a capacidades del sistema comprobamos que el Patriot, en su versión más moderna, tiene un alcance máximo de 160 km para objetivos aerodinámicos y 35 km para objetivos balísticos frente a los 400 km para aerodinámicos y 60 km para balísticos del S-400. La velocidad máxima de los blancos a los que pueden hacer frente es de 4800 m/s para el sistema ruso frente a los 2200 m/s del sistema estadounidense. La altura máxima a la que alcanzan los misiles es también un valor determinante que asciende a 35/185 km, dependiendo del tipo de misil empleado, para el S-400 frente a los 24 km que proporciona el sistema Patriot.

No solo es importante en un sistema el alcance y la potencia de las armas, sino también de sus sensores de detección de las amenazas, sus radares. El sistema S-400 proporciona una cober-



Lanzador 5P85T



Funcionamiento

unos 25 minutos en desplegar, el S-400, en cambio, solo tardaría 5 minutos.

Por último, como punto a favor para el sistema Patriot, es la importancia de haber sido empleado en combate, y haber comprobado la eficacia real del sistema. El S-400 en cambio solo ha sido probado en ejercicios previamente preparados, en los que se juega sobre unas situaciones ideales.

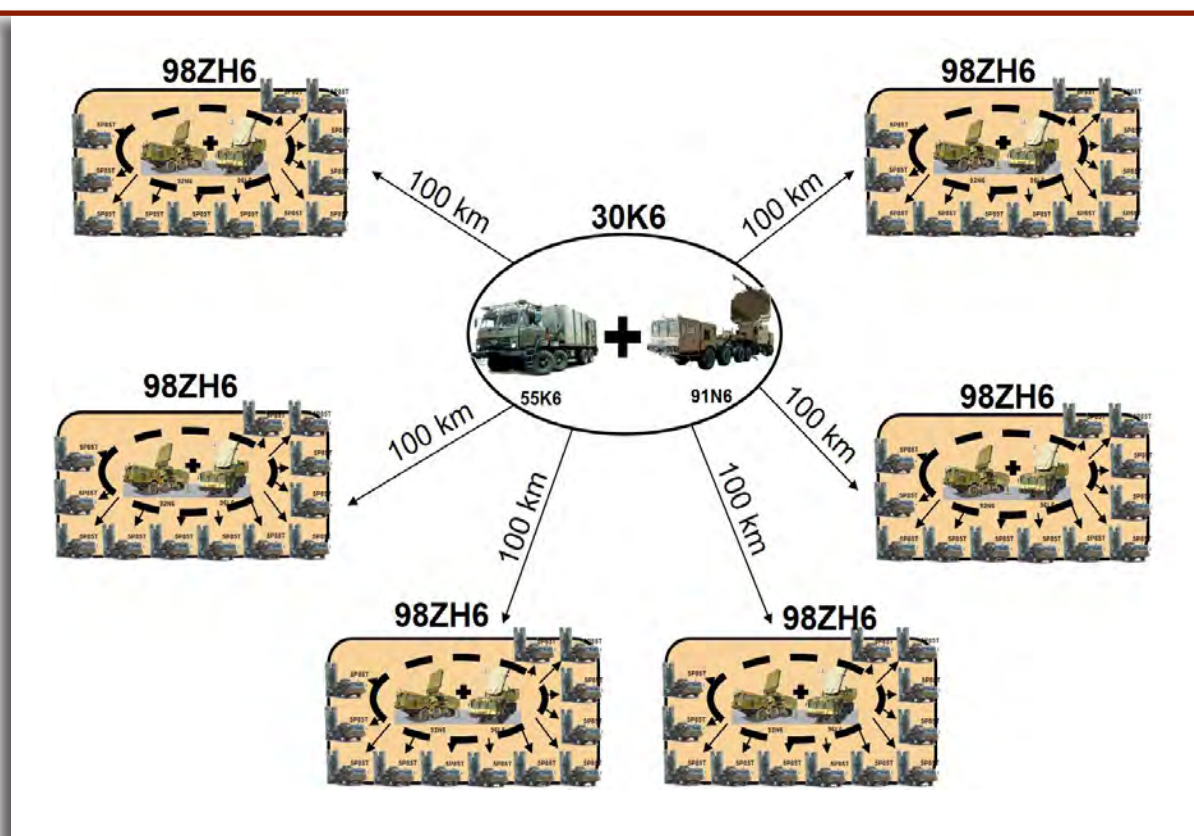
ANÁLISIS DE ACTUALIDAD

La venta del sistema por parte de Rusia ha levantado polémica y no ha gustado a Estados Unidos, de hecho, ha amenazado con sancionar a algunos países que habían declarado su interés en el sistema. Un buen ejemplo es el caso de Turquía, que había firmado un contrato para la compra de aviones F-35 estadounidenses y ha decidido comprar el sistema S-400. Esta adquisición ha provocado una desestabilización en las relaciones internacionales entre ambos países, lo que ha generado y generará diversos problemas. Estados Unidos ha amenazado incluso con no entregar los aviones a Turquía, ya que además de que teme que la tecnología de sus aeronaves pueda ser espiada por ingenieros rusos, sostiene que el sistema S-400 no es compatible porque no cumple los estándares de la OTAN, y por lo tanto, no puede integrarse en su sistema de defensa aérea.

Actualmente en el mercado existen dos alternativas: comprar sistemas estadounidenses o rusos. Los sistemas rusos van mejorando en calidad progresivamente. El gran desarrollo e inversión en tecnología rusa asusta claramente a Estados Unidos, que teme perder su dominio del mercado mundial militar.

tura radar de 600 km frente a los 150 km que proporciona el Patriot, además el sistema S-400 también cuenta con más sensores, los cuales complementan la cobertura del radar principal.

El tiempo en el que tarda el sistema en estar preparado para hacer fuego partiendo desde la posición de marcha es también un factor a tener en cuenta. El sistema Patriot tardaría aproximadamente



Esquema despliegue

Por sus características, el sistema S-400 despierta cada vez más interés, y muchos países continúan con las negociaciones para su adquisición.

ya que ofrece unos alcances y unas cotas descomunales.

EL FUTURO

Rusia sigue adelante con el desarrollo de una mejora del S-400, el “S-500 Prometeo”. Este sistema, además de conservar las capacidades de su predecesor pretende ir un paso más allá, se estima que el S-500 podrá derribar misiles balísticos intercontinentales en el espacio cercano, hasta una altura máxima de 600 km; incluso será capaz de destruir satélites enemigos de órbita baja. Se espera que este sistema entre en servicio en las Fuerzas Armadas Rusas a lo largo del año 2020. Teniendo en cuenta que los rusos no pretenden frenar el desarrollo de sus sistemas anti-aéreos, será necesaria una gran inversión por parte de la OTAN para estar preparado ante este sistema,

CONCLUSIONES

El sistema S-400 presenta unas grandes características para una adecuada defensa aérea. Una de las principales ventajas que presenta es la cobertura que ofrece, ya que con un único sistema se cubrirían todas las diferentes capas de altura. En España, para lograr cubrir todas las capas de altura son necesarios diferentes sistemas con todo lo que conlleva de personal y material. Este sistema ahorraría personal, material y mejoraría en gran medida la logística, ya que se disminuiría el coste y los repuestos serían más fáciles de suministrar. Otra de las ventajas más obvias es la gran dispersión de los elementos respecto del puesto de mando, que aumenta la capacidad de supervivencia de la unidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ Progressive Digital Media Defense (incl, Airforce, Army, Navy and Homeland Security)
- ◇ News; London
- ◇ Defense & Foreign Affairs Strategic Policy; Oct 2003; 31, 10; Military Database
- ◇ Jane's Missiles & Rockets/ Defence Industry / Defence Weekly/ Land Warfare Platforms: Artillery & Air Defence

ENLACES WEB

- ◇ <https://actualidad.rt.com/>
- ◇ <https://www.rt.com/>
- ◇ <https://mundo.sputniknews.com/>
- ◇ <https://www.janes.com/article/search?query=S-400>
- ◇ <http://www.aptie.es/rusia-comenzara-entregar-sistema-defensa-s-400-turquia-2019/>
- ◇ <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-40342765>
- ◇ <http://tass.com/defense/1026630>
- ◇ <http://galaxiamilitar.es/?s=S-400>
- ◇ http://www.deagel.com/Artillery-Systems/S-400_a000371001.aspx
- ◇ <http://missilethreat.csis.org/defsyst/s-400>
- ◇ <https://es.scribd.com/doc/272460236/SA-21-GROWLER-S-400#>
- ◇ <http://www.usairpower.net/APA-S-400-Triumph.html#mozTocId843249>
- ◇ <https://www.abc.es/internacional/>
- ◇ https://www.ecured.cu/S-400_Triumph
- ◇ <https://www.armyrecognition.com/?task=blogcategory>
- ◇ <http://fdra-naval.blogspot.com/2015/11/sam-la-familia-de-misiles-9m96e-y.html>

El teniente D. Vicente Pérez Sacaluga pertenece a la 305 promoción del Arma de Artillería, es jefe de la 1ª Sección de la 1ª Batería del GAAA Aspide I/73

TALOS táctico en los nuevos conflictos

Por D. Daniel Palacios Pérez, teniente de Artillería y
D. Jesús Mesa López, teniente de Artillería

El sistema de Mando y Control de Artillería de Campaña utilizado actualmente, TALOS, dota a los diferentes niveles de mando de herramientas para llevar a cabo dos funciones elementales: el planeamiento de la maniobra y la conducción de la misma (subsistema TALOS Táctico); y la ayuda a la dirección técnica de los fuegos (subsistema TALOS Técnico). Sin embargo, y a pesar de todas las capacidades que ofrece el sistema, existe un desconocimiento generalizado del potencial real del subsistema Táctico y es evidente que debe continuar evolucionando en diferentes aspectos, como por ejemplo, su adaptación a las misiones actuales del Ejército de Tierra.

El presente artículo recoge el resultado de un proyecto realizado para la asignatura de Mando y

El Sistema de Mando y Control de Artillería de Campaña, TALOS, está orientado a una maniobra artillera clásica, dividida en Líneas de acción, Fases y Momentos Tácticos. El presente artículo es el resumen de un proyecto realizado para la asignatura de Mando y Control de Artillería de Campaña en la Academia de Artillería, en el cual se da una orientación de cómo paliar las limitaciones del subsistema TALOS Táctico para llevar a cabo otro tipo de operaciones, como puede ser el control de zona.

Control de Artillería de Campaña en la Academia de Artillería, en el cual se detalla la forma en que el Mando puede paliar las limitaciones del subsistema TALOS Táctico para llevar a cabo operaciones de control de zona.

LOS NUEVOS CONFLICTOS

Como en todos los avances de la guerra, cuando surge una nueva

TIEMPOS	OPERACIONES	FINALIDAD TÁCTICA
T0 (00:00 – 07:00)	Control de zona Patrullas de presencia Protección de instalaciones Obtención de información	Supresión Detención Prohibición Iluminación
T1 (07:00 – 19:00)	Control de zona Patrullas de presencia Protección de instalaciones Acciones ofensivas	Supresión Detención Prohibición Preparación operacional Acompañamiento Ocultación / Cegamiento
T2 (19:00 – 24:00)	Control de zona Patrullas de presencia Protección de instalaciones Obtención de información Acciones ofensivas	Supresión Detención Prohibición Preparación operacional Iluminación

Tabla 1: día tipo desglosado

amenaza aparece la necesidad de adaptarse a ella.

Debido a la amenaza actual, lo más probable es que en el futuro, la mayor parte de las misiones de nuestro Ejército sean de contrainsurgencia. Esta razón nos obliga a adaptar nuestra estrategia, doctrina y medios para combatir en este tipo de escenario.

Las operaciones de control de zona son de naturaleza muy variada, realizando desde golpes de mano hasta patrullas de presencia. Este factor es de vital importancia para la Artillería de Campaña...

Las batallas entre dos ejércitos regulares, cuya potencia y estrategias eran comparables han dado paso a otro tipo de misiones, como pueden ser intervenciones concretas en una población, patrullas de presencia o protección de instalaciones.

El sistema de Mando y Control TALOS va sufriendo sucesivas actualizaciones, pero a pesar de ello, y mientras el problema de su uso para este tipo de misiones no se solventa, deberá ser el Mando el que se

adapte al sistema para aprovechar al máximo sus capacidades.

AMBIENTACIÓN

Se debe partir de una ambientación previa que servirá para la creación de la operación en el programa. Una vez ambientado, se explicará la propuesta de uso del sistema TALOS para este tipo de misiones.

Sirviendo como ejemplo para el resto del artículo, se utiliza una Unidad de entidad brigada compuesta por tres Grupos Tácticos. El Grupo de Artillería de la misma, se encuentra descentralizado, estando cada Batería organizada en Apoyo Directo a cada uno de los Grupos Tácticos que componen la brigada.

La brigada debe encargarse de llevar a cabo operaciones de control de zona en la Zona de Acción asignada durante un tiempo prolongado (siguiendo el ejemplo del manual en el que se basa este artículo: 47 días).

METODOLOGÍA

Las operaciones de control de zona son de naturaleza muy variada, realizando desde golpes de mano hasta patrullas de presencia. Este factor es de vital importancia para la Artillería de Campaña, ya que el tipo de operación definirá en gran parte la finalidad táctica de los fuegos.

Como ya se expuso anteriormente, el sistema TALOS no facilita la generación de este tipo de operaciones. El programa está más orientado a facilitar el planeamiento y conducción de operaciones ofensivas o defensivas clásicas.

Para paliar el problema que supone para el subsistema táctico, se propone el planeamiento de una operación correspondiente a un "Día Tipo" en una operación de con-

trol de zona, en donde los juicios de inteligencia actualicen la situación de la misión diariamente.

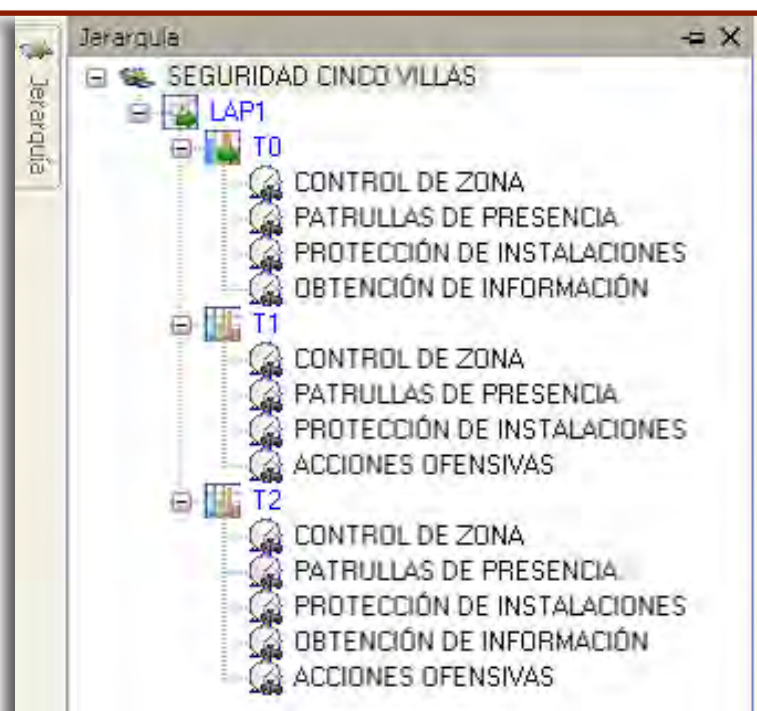
Definimos “Día Tipo” como una operación de 24 horas donde las misiones están estandarizadas, y se repiten tantas veces como dure la misión.

EMPLEO DEL SUBSISTEMA TALOS TÁCTICO A NIVEL FSE DE BRIGADA

La creación se llevará a cabo por el Administrador de la brigada. Su actuación es imprescindible ya que de él depende la configuración del subsistema Talos Táctico y la generación de la operación en función de las necesidades del despliegue.

La creación de esta operación se llevará a cabo de igual forma que si se tratara de una operación convencional, configurando sucesivamente las pestañas Configurador de configuradores, Inicialización de la base de datos, Gestor de seguridad y Gestión de operaciones. La única variación durante este proceso será que debido a la necesidad de generar una nueva operación cada día, el administrador de la brigada deberá exportar (guardar para su posterior utilización) tantos archivos como sea posible de la operación (Usuarios de la pestaña Gestor de Seguridad, Células y Unidades de la pestaña Gestión de operaciones, etc.), que servirán como base y acelerarán el proceso de la creación de las operaciones sucesivas.

Una vez hemos configurado el sistema, se crean todas las Unidades que componen la brigada, las relaciones entre ellas (Jerarquía), las capacidades de las unidades de apoyo (ACA y MP) y su organización para el combate (en nuestro caso, cada Batería en Apoyo Directo a cada Grupo Táctico). Esto también



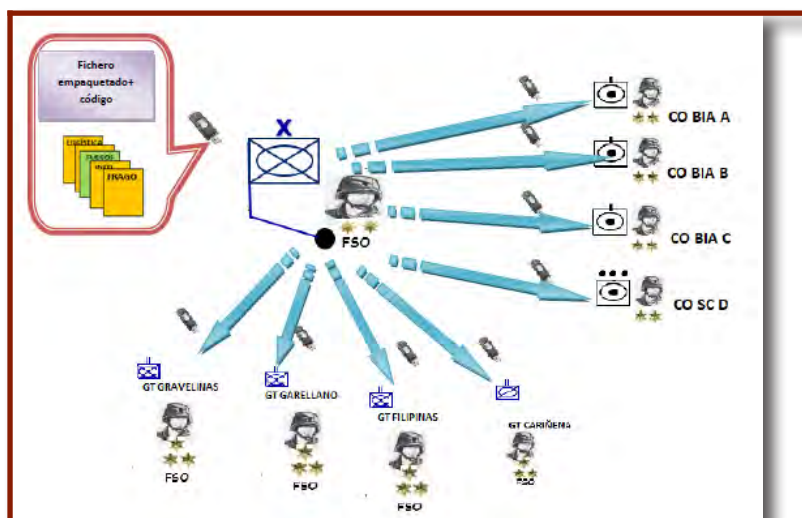
Img. 1: LAP en Talos Táctico

se realiza de la misma forma que para cualquier otra operación, razón por la cual no se detalla el proceso ya que este artículo no es un manual del subsistema táctico, sino que intenta exponer un conjunto de “estratagemas” para utilizarlo en el planeamiento y la conducción de otro tipo de operaciones para las que el programa no está explícitamente diseñado.

DESARROLLO DE LAS “LÍNEAS DE ACCIÓN PROPIAS”

Una vez hemos realizado los pasos anteriores, el FSE de la brigada se enfrenta al primer gran problema: ¿Cómo puedo utilizar un sistema de Mando y Control basado en Líneas de Acción, Fases y Momentos Tácticos para planear una operación de control de zona?

La solución propuesta en este artículo, como se expuso anteriormente, pasa por la creación de un “Día Tipo” (24 horas), en el que las fases (el subsistema no discrimina entre fases y tiempos) de la maniobra se dividirán atendiendo a las horas,



Img. 2: Empaquetado y distribución

teniendo en cuenta la visibilidad de las mismas (horas con y sin luz), así como las operaciones que se llevarán a cabo en cada tiempo. Por su parte, en cada fase deben crearse los momentos tácticos (como mínimo uno), definiendo, con cada uno de ellos, las columnas la Matriz de sincronización que se completarán posteriormente (Tabla 1).

Una vez desempaqueten la operación, las unidades subordinadas a la brigada podrán crear su propia operación subordinada. En ella podrán incluir sus Líneas de Acción subordinadas...

Aprovechando las capacidades del sistema, y teniendo en cuenta la variada naturaleza de este tipo de operaciones, los momentos tácticos en que se proporcionarán los apoyos de fuego se dividirán en función de las misiones que tengan los GT, por ejemplo: control de zona, patrullas de presencia, protección de instalaciones, acciones ofensivas sobre la amenaza, obtención de información, etc. Para la creación de estos Momentos Tácticos se debe introducir una duración de los mismos, sin embargo, el programa permite que estos se solapen. De esta

forma, aquellos Momentos Tácticos como Control de zona o Patrullas de presencia, operaciones de carácter permanente, pueden estar definidos con la duración máxima del tiempo de la maniobra al que pertenecen (Img. 1).

Una vez solucionado el problema que suponía la creación de la Línea de Acción Propia, podemos continuar introduciendo en el sistema el planeamiento. A continuación se explica de forma abreviada alguna de las funciones que permite ejecutar el sistema:

- ◇ Definición de las Acciones de Fuego Tipificadas (Acciones de Fuego Tipo, Barrera de Humos Tipo y Acciones Iluminantes Tipo) y el modelo de acción (pestaña Planeamiento – Modelo de Acción).
- ◇ Asignación de la cantidad de munición, teniendo en cuenta que el subsistema Talos Táctico no permite trabajar con Tasa de Munición Autorizada y se debe introducir el número de proyectiles totales (pestaña Jerarquía – Botón derecho del ratón sobre la Línea de Acción Propia – Propiedades – Munición). Además de asignar la munición a la línea de acción, es necesario asignar la cantidad de disparos a cada uno de las Fases pulsando en Modificar, dentro de la misma ventana.
- ◇ Creación de objetivos planeados, como podría ser por ejemplo una vía de aproximación a instalación que tratamos de proteger (pestaña Entidades – Lista de objetivos – Propiedades – Objetivos – Crear Objetivo). Esta herramienta permite definir un objetivo con coordenadas, descripción, tipo de objetivo, tamaño de la Unidad que representa, etc.; quedando además representadas en el GIS del subsistema.

- ◇ Creación de la Matriz de Apoyos de Fuego, definiendo las acciones tipificadas que se llevan a cabo en cada uno de los momentos tácticos. Para este tipo de misiones, se ha denominado a los Momentos Tácticos con el nombre de cada tipo de operación, pudiendo repartir de esta forma las acciones que queremos reservar para llevar a cabo el control de una zona, la protección de instalaciones o para dar un golpe de mano (pestaña Planeamiento – Matriz de Apoyo de Fuegos – Botón derecho del ratón sobre el lugar de la matriz en que queremos crear la acción – Cumplimentación de las diferentes ventanas). Además de acciones de fuego de Artillería de Campaña, esta herramienta del subsistema permite crear también acciones CAS, y en el caso de acceder al subsistema desde el FSE de GT, acciones de Morteros Pesados.
- ◇ Creación de medidas de coordinación de los apoyos de fuego (FSCM). Esta herramienta puede resultar muy interesante para este tipo de misiones, dado a la existencia de diversas poblaciones cercanas en las que habita personal civil (pestaña Entidades – Medidas de Coordinación – Crear Medida). La herramienta permite introducir el tiempo en que se activará la medida de coordinación, el tipo, el estado de seguridad, el estado de uso, las coordenadas, etc.; quedando, al igual que sucede con los objetivos creados, representadas las FSCM en el GIS.

Estas son solo algunas de las herramientas que podemos encontrar en el subsistema Talos Táctico para planear este, o cualquier otro tipo de operaciones que podemos encontrar en la actualidad.

EMPAQUETADO Y DISTRIBUCIÓN DE LA OPERACIÓN

Tras realizar el planeamiento a nivel brigada, la operación debe ser empaquetada y distribuida a través de una memoria portátil a las Unidades subordinadas, para que estas planeen a su nivel (Img. 2).

Una vez desempaqueten la operación, las unidades subordinadas a la brigada podrán crear su propia operación subordinada. En ella podrán incluir sus Líneas de Acción subordinadas, con sus correspondientes tiempos y momentos tácticos, creando la matriz de coordinación de apoyos de fuego (incluyendo las acciones de Morteros Pesados), planeando nuevos objetivos, añadiendo las FSCM que les afecten, etc.

La problemática de este tipo de operaciones es que cada día deberá renovarse la operación. Deberá tenerse en cuenta que las operaciones comienzan a una hora H (por ejemplo las 00:00 horas), por lo que es necesario que, con suficiente antelación, los FSE de todos los niveles, reciban las medidas de coordinación, las probables LA del enemigo desarrolladas y toda la información necesaria extraídas de los juicios de inteligencia para el planeamiento del nuevo día. Recapitulando, antes de la hora H, la operación del día siguiente habrá tenido que ser plasmada en el subsistema táctico a nivel brigada, empaquetada y distribuida a los escalones subordinados, y completada posteriormente por los mismos, estando en disposición de comenzar con la conducción de la nueva operación a la hora indicada.

Puede verse como la necesidad de empaquetar y utilizar una memoria externa para poder desempaquetar en otro puesto táctico la operación,

es algo que puede retrasar notablemente las operaciones en curso. Sería conveniente que el sistema permitiera a las Unidades subordinadas el acceder a la operación del escalón superior de una forma más sencilla y rápida, acelerando así el método de planeamiento.

EN RESUMEN

Como puede verse, en cuanto a sistemas de mando y control se refiere, queda un largo camino por recorrer. La aplicación no ofrece ninguna herramienta que facilite el planeamiento de una operación no

convencional, teniendo que llevar a cabo el mismo con la interfaz diseñada para una operación ofensiva o defensiva clásica. Este problema se plantea sobretodo con la creación de LAPs, Fases y Momentos Tácticos, ya que el programa no está diseñado para este tipo de operaciones.

Considerando las misiones actuales de nuestro Ejército, una actualización que permita, de una forma más rápida y directa, el planeamiento de este tipo de operaciones comienza a ser imprescindible para poder utilizar el subsistema Talos Táctico en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ Damian, F., y Olaru, S. “Challenges for the field artillery system for the years 2030 - 2040 (II).
- ◇ GMV – TALOS – MANUAL DE USUARIO – TÁCTICO

El teniente D. Daniel Palacios Pérez pertenece a la 306 promoción del Arma de Artillería y actualmente está destinado en el RACA 20.

El teniente D. Jesús Mesa López pertenece a la 306 promoción del Arma de Artillería y actualmente está destinado en el RACA 20

La operación Fuerza Aliada y las defensas antiaéreas Serbias

Por D. José León Fernández, subteniente de Artillería

La operación “Allied Force” en sentido político fue un éxito ya que detuvo la limpieza étnica llevada a cabo por Milosevic en Kosovo y obligo a éste a retirar sus fuerzas de ésta provincia. En sentido militar también lo fue pero es de destacar la labor realizada por los artilleros serbios mediante acciones como la ocultación ayudándose del terreno, la movilidad de las baterías, el uso de técnicas de decepción y engaño y sobre todo la concienciación y uso con gran disciplina de los planes EMCON, logrando así que el día antes del reconocimiento de la derrota por parte de Milosevic, la fuerza aérea aliada aun recibía fuego por parte de las defensas aéreas serbias.

La operación “Allied Force” que tuvo lugar desde el 24 de marzo al 9 de junio de 1999, fue una operación de ataque por parte de la fuerza aérea de la OTAN a objetivos estratégicos en territorio de Serbia.

Después de que el Presidente Slobodan Milosevic invadiera con su ejército la provincia de Kosovo, de mayoría albanesa, para evitar su independencia, se produjo una limpieza étnica a fin de expulsar a los albaneses



Una batería serbia SA-3 Goa derribó un F-117A Nighthawk en los primeros días de la operación “Allied Force”. Un segundo F-117A fue dañado también por el mismo sistema.

hacia la vecina Albania. La OTAN no podía permitir esta limpieza étnica después de los sucesos en Bosnia y decidió intervenir con su fuerza para obligar al ejército de Serbia a retirarse de Kosovo y frenar la limpieza étnica.

Tras las lecciones aprendidas al término de la operación “Desert Storm” contra Irak, las fuerzas aéreas de los países que formaban parte la coalición, muchos de ellos miembros de la OTAN, se mostraban un tanto confiados después de la aplastante victoria de la fuerza aérea contra Irak. La campaña aérea fue un éxito sin precedentes donde en los primeros días de la campaña las aeronaves encargadas de llevar a cabo las misiones de supresión de defensas aéreas (SEAD) aniquilaron o dejaron ciegas a las baterías antiaéreas con potentes interferidores y misiles antirradiación a fin de crear un espacio seguro para el resto de aeronaves con diferentes misiones por encima de los 10.000 pies.

Las operaciones llevadas a cabo implicaban una combinación de sorpresa táctica y decepción desde los primeros momentos de la campaña teniendo como objetivo forzar al mayor número posible de baterías antiaéreas iraquíes a emitir con sus radares, descubriendo así su posición a las aeronaves con misiles HARM.

Para mayor sorpresa de los aviadores aliados, los artilleros serbios también habían aprendido las lecciones de la operación contra Irak. Ellos además poseían los mismos sistemas anti-aéreos de origen ruso que los iraquíes por lo tanto no podían caer en los mismos errores que estos. Gracias a un plan de emisiones controladas (EMCON) lograron preservar sus unidades a

En justicia para la OTAN, muchas de las diferencias entre la operación Fuerza Aliada y la operación Tormenta del Desierto estaban fuera del control de los aliados. Para empezar, las malas condiciones climáticas durante la duración de la operación Fuerza Aliada fue una norma no una excepción. Segundo, las características del terreno tanto en Serbia como en Kosovo limitaron la efectividad de muchos sensores a bordo de las diferentes plataformas aéreas y lo principal, que los operadores de los sistemas SAM serbios fueron más diestros y astutos que los iraquíes.



largo plazo lo cual constituyó una estrategia satisfactoria ya que unidades serbias aun disparaban sus misiles en el último día de la operación Fuerza Aliada.

En marcado contraste con la satisfactoria experiencia SEAD en la operación Tormenta del Desierto, los esfuerzos iniciales para suprimir las defensas antiaéreas Serbias en la operación Fuerza Aliada no dieron los resultados esperados. El objetivo principal de los primeros días de campaña era neutralizar el mayor número de baterías SAM y AAA posibles, en particular había que neutralizar sus radares de seguimiento y fuego. Su número aproximado eran 14 sistemas SA-3 con radar Low Blow y 22 sistemas SA-6 con radar Straight Flush, este último podríamos decir que es la versión soviética de nuestro sistema HAWK. Otro objetivo de estos primeros días de campaña lo constituían los radares de vigilancia de larga distancia los cuales podrían dirigir al personal portando sistemas (MAMPADS), como el sistema infrarrojo SA-7.

El sistema de defensa aérea integrado (IADS) Serbio sobrevivió a la operación fuerza aliada empleando tres métodos. Hay que remarcar que la decisión por parte de los aliados de no usar fuerzas en tierra hizo que las medidas defensivas serbias fuesen mucho más fáciles. Los métodos antes mencionados podemos destacar que fueron tales como no usar

deliberadamente todos los recursos defensivos al mismo tiempo, el movimiento constante de los sistemas defensivos aéreos móviles y el amplio uso de medidas de decepción y engaño.

Al contrario que los iraquíes, los serbios mantuvieron sus defensas aéreas dispersas y operando con una gran disciplina EMCON, conscientes de que su objetivo no era otro que obligar a la aviación aliada a realizar ataques a baja cota y hacerlos así objetivos más fáciles. Ésta disciplina EMCON los convirtió en objetivos mucho más difíciles de encontrar y atacar, forzando a las tripulaciones aliadas a permanecer muy alertas a la amenaza SAM durante toda la duración del conflicto.

En justicia para la OTAN, muchas de las diferencias entre la operación Fuerza Aliada y la operación Tormenta del Desierto estaban fuera del control de los aliados. Para empezar, las malas condiciones climáticas durante la duración de la operación Fuerza Aliada fue una norma no una excepción. Segundo, las características del terreno tanto en Serbia como en Kosovo limitaron la efectividad de muchos sensores a bordo de las diferentes plataformas aéreas y lo principal, que los operadores de los sistemas SAM serbios fueron más diestros y astutos que los iraquíes.

Cabe destacar el uso de medidas de engaño por parte de los serbios. Al menos 16 falsos objetivos fueron



Imagen superior.

El que logró mayor supervivencia de todos los sistemas antiaéreos serbios. Solo tres de los 22 sistemas SA-6 Gainful con radar Straight Flush fueron destruidos. Con una capacidad de solo 5 minutos entre el disparo y la puesta en posición de marcha, el sistema logró de forma muy satisfactoria eludir los misiles HARM que portaban los aviones Tornado ECR y F-16 CJ aliados

Imagen inferior.

14 baterías del sistema SA-3 Goa estaban operativas al principio de la operación "Fuerza Aliada". Al ser operados desde asentamientos fijos, 11 fueron declarados destruidos por los aliados

atacados por aliados creyendo que se trataban de sistemas antiaéreos reales y 9 más fueron reconocidos como falsos y atacados para evitar la confusión entre las tripulaciones aéreas.

Haciendo una revisión de los datos disponibles que nos interesan a nosotros como artilleros en lo referente al uso de misiles antirradiación por parte de las plataformas aéreas y los disparos efectuados por las baterías antiaéreas podemos concluir diciendo que las fuerzas aéreas aliadas dispararon un total de 743 misiles AGM-88 HARM. Es



de destacar que más del 50% de estos misiles fueron disparados contra baterías SA-6, las cuales sufrieron el menor número de pérdidas, solo 3 de 22 baterías fueron destruidas.

En cuanto al número de SAM disparados fueron apro-

ximadamente 800, solo fueron derribados un F-16C y un F-117A, siendo dañado un segundo F-117A. Hay que señalar que muchos de los misiles disparados lo fueron en modo salva o empleando modo óptico, no siendo guiados por radar para evitar así ser destruidos por los HARM.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ◇ Libro NATOS, AIR WAR FOR KOSOVO A STRATEGY AND OPERATIONAL ASSESSMENT. Autor, Benjamin S. Lambeth
- ◇ Fotografías: diversas fuentes de internet.



El subteniente León Fernández, José es operador de sistema HAWK y mantenimiento de 2º Escalón HAWK.

Decía
el

MEMORIAL

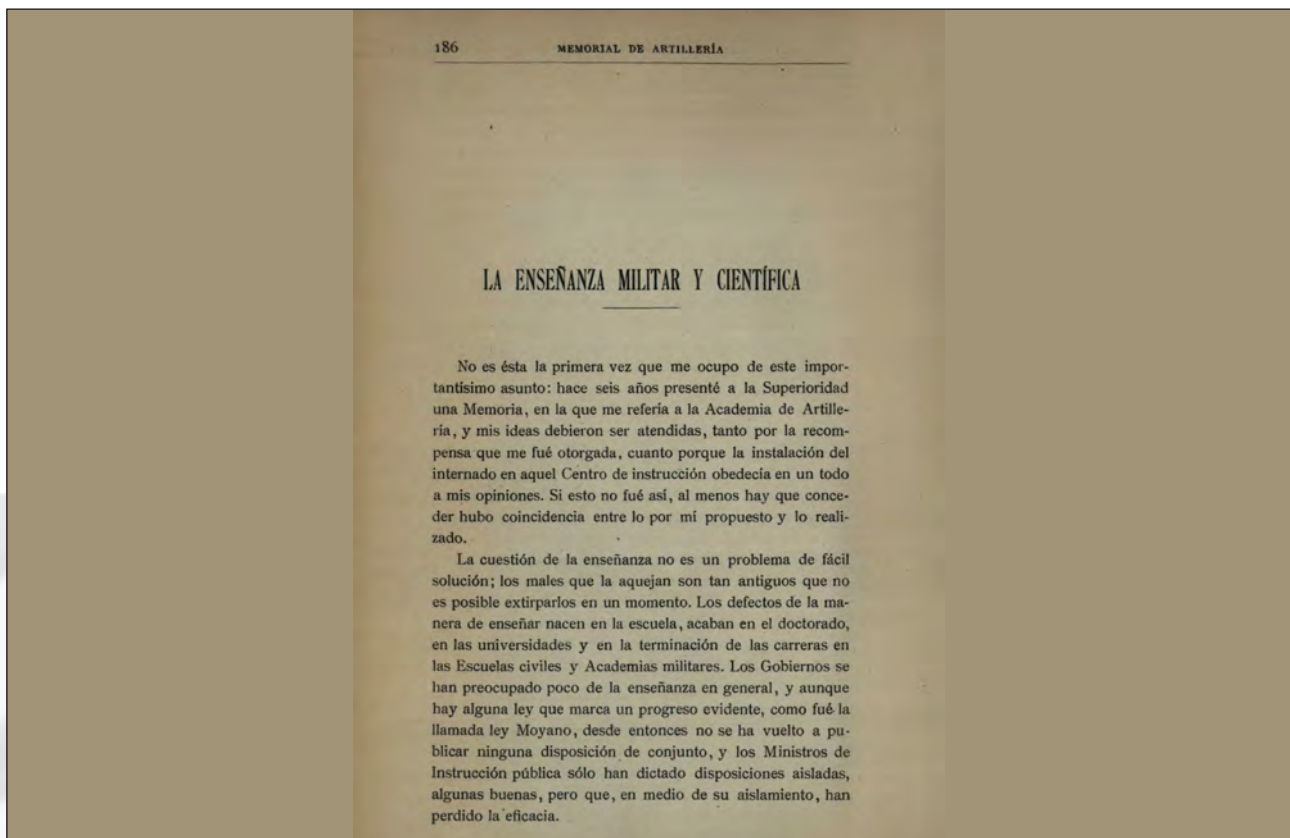
hace

años

100

En 1918 el coronel de Artillería D. José de Lossada y Canterac, Conde de Casa Canterac, hace un análisis sobre la "Enseñanza Militar y Científica" (Memorial de Artillería de 1918). Como el artículo tiene 42 páginas (de la 186 a la 227), se presenta un extracto con los puntos más relevantes:

- ◇ Los defectos de la manera de enseñar nacen en la escuela y acaban en el doctorado (universidades) y en la entrega de despachos de las Academias Militares.
- ◇ La enseñanza se subordina al examen. El profesor emplea procedimientos dirigidos a educar la memoria. Cuando se supera el examen, las ideas se "extinguen".
- ◇ El oficial de Artillería, además de militar ha de ser científico e industrial. No solo debe de tener conocimientos para graduarse, si no que debe estar preparado para desempeñar los distintos cometidos que se le encomienden. Un oficial de Artillería es un "científico en la paz y un héroe en la guerra".
- ◇ En asuntos de enseñanza estamos demasiado aferrados a las tradiciones, como si fueran "dogmas". En la ciencia no deben existir los dogmas.
- ◇ En un reglamento de Artillería de 1804 se decía que los libros deben diferenciarse con dos tipos de escritura: Uno para los estudios comunes de los cadetes y otro para los



Primera página del artículo del coronel D. José de Lossada y Canterac en el Memorial de Artillería de 1918

que terminada la carrera, harían los "estudios sublimes", de ampliación de conocimientos. Ya se pensaba en la necesidad de especialidades.

A fin de tratar un proyecto de organización de la enseñanza en una Academia militar se presentan varios problemas:

- ◇ Sistema de ingreso.
- ◇ Desarrollo de la enseñanza militar y científica dentro de la Academia.
- ◇ Elección del profesorado, sus deberes y ventajas que se le han de conceder.
- ◇ Libros de texto.
- ◇ Métodos de ampliación de la enseñanza adquirida después de la salida a oficiales.
- ◇ Sistema de ingreso: Se han empleado dos. Uno admitiendo alumnos de corta edad, educándolos en un internado, para imbuirles la disciplina militar y en el otro, los alumnos deben conocer la milicia y por tanto tener la vocación decidida. En ambos casos no solo se debe poner condiciones de ingreso, si





Imagen del general de brigada D. José de Lossada y Canterac

no que la selección de alumnos debe ser constante y la evaluación continuada en toda su formación académica.

- ◇ Desarrollo de la enseñanza dentro de la Academia: Aunque la ciencia sea indispensable, no debe relegarse a segundo lugar las cuestiones militares. Las ciencias tienen como finalidad la resolución de problemas prácticos. Las prácticas militares deben de ser continuas y si es posible ejercicios conjuntos con alumnos de otras Armas. Las Academias militares tienen que educar el espíritu, transformando paulatinamente al ciudadano en militar. El régimen de internado es el más adecuado para inculcar la disciplina y la obediencia. La disciplina se adopta por convicción, no por temor. Las Academias militares no deben ser "universidades uniformadas", si no centros educativos en valores.
- ◇ Elección del profesorado: El cargo de profesor es difícil, precisa de condiciones excepcionales, por lo que se debe seleccionar. No solo debe ser un científico, ha de ser capaz de transmitir parte de su ciencia al alumno, además debe orientar al alumno: "despejando el conocimiento". El profesor debe adaptar su proceder a la forma de entender del discípulo: el alumno debe entender lo que se le explica. Es preciso que el profesor tenga dominio de la palabra, así la atención del alumno será mayor y entenderá lo que se le explica. El destino de profesor será

MILITAR Y CIENTÍFICA

Decía
el
MEMORIAL
hace
años **100**

de " libre elección" de entre los que mejores condiciones tuvieran para el cargo, con méritos suficientes "acreditados". Debe de ser incentivado de acuerdo a la carga y dificultad de las asignaturas impartidas. No se debería limitar el tiempo en el desempeño de cargo de profesor y en ningún caso desligarse de la educación, requiriéndole en comisiones para asesorar y formar a los nuevos profesores. La permanencia en el destino de profesor debe de tener parangón con el destino en un regimiento. Por otra parte, antes de acceder al profesorado, el oficial debe "bregarse" en las unidades del Arma.

- ◇ Libros de texto: Es indudable que el alumno necesita un libro de texto. Si se elige un libro cualquiera, posiblemente no se adapte al programa de la asignatura. Por tanto, primero hay que determinar el programa y luego los profesores desarrollar el texto. Para hacer un libro de texto se ha de dominar la asignatura y tener experiencia en la enseñanza de la misma. El libro de texto no puede permanecer impasible en el tiempo, debe estar abierto a nuevas teorías o reglamentos. En esas variaciones deben estar implicados los profesores.
- ◇ Métodos de "ampliación de la enseñanza" a los oficiales egresados: Los estudios cursados en las Academias solo pueden tener el concepto de preparatorios para ser desarrollados y ampliados durante la carrera militar. Como no todos los oficiales desempeñaran los mismos cometidos, es necesario la especialización en grupos de misiones diferentes. En el reglamento de 1804 se establecían en el Colegio de Artillería los estudios de ampliación, que recibieron el nombre de "sublimes". Ya se vislumbraba la necesidad de disponer de oficiales especialistas para algunos destinos. Tenemos la obligación de adelantarnos a los acontecimientos y saber hacer frente no solo a los cometidos de hoy, sino que acompañando al progreso, debemos intuir las necesidades del mañana.

El Arma de Artillería, además de divulgar sus conocimientos, se ha caracterizado por la inquietud en aumentar la "cultura general". En todas las guarniciones deberían organizarse cursos teóricos y prácticos. Además se promoverán las conferencias, encargadas a oficiales de conocido prestigio y mérito, para que imparten y divulguen sus conocimientos y experiencias.

El coronel Lossada fue jefe de Estudios de la Academia de Artillería de Segovia.

Decía
el

MEMORIAL

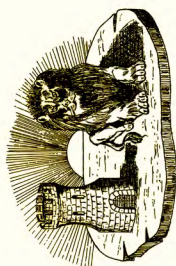
hace

años

100



ARTILLERÍA



ACADEMIA DE



Promociones del Cuerpo de Artillería

<p>Año 1882</p> <p>24 de Julio</p> <p>D. Alfredo Correa y Olier</p> <p>D. Luis Valle y Albarado</p> <p>D. Ramón Acha y Camuña</p> <p>D. Pascual Pérez y de Zeaiga</p> <p>D. Felipe Martín Moreno y Salazar</p> <p>D. Augusto Principe y Barrena</p> <p>D. Urbino Lizana y Goyardis</p> <p>D. José Amurich y Martín</p> <p>D. Francisco Villalonga y Moreno</p> <p>D. Bernardo Corra y Suxa</p> <p>D. Manuel Fernández Palau</p> <p>D. Alfredo Correa y Anduega</p> <p>D. Manuel Estrada y Torresola</p> <p>D. Gonzalo Gómez de la Torre y Gómez de la Torre</p> <p>D. Juan Osuna y Pineda</p> <p>D. Antonio Dover y Fernández</p> <p>D. Alfredo Santago y Benito</p> <p>D. Luis Díaz y Fernández Cosío</p> <p>D. Eduardo Capta Ruano y Cisneros</p>	<p>Año 1884</p> <p>En 22 de Enero</p> <p>D. Arturo Correa y Morán</p> <p>D. Mario Biez y Maurella</p> <p>D. José Carrera y Ranaulde</p> <p>D. Pedro Ximénez y Leons</p> <p>D. Leopoldo Costa y Aviarro</p> <p>D. Ramón Borda y López Barrosa</p> <p>D. Fernando Sarraga y Angel</p> <p>D. Angel Aristegui y Santos</p> <p>D. Ramón Berrocal y Blanco</p> <p>D. José Berrocal y Latón</p> <p>D. Eduardo Ordoña y Obrazola</p> <p>D. Leopoldo Arzouille y Cruz</p> <p>D. Antonio Aranz e Izquierre</p> <p>D. Felipe Buñías y Cepeda</p> <p>D. Ricardo Iastera y Martín</p> <p>D. Francisco Sierra y del Real</p> <p>D. Manuel Rivero y Galbán</p> <p>D. Felipe Verdugo y Barrial</p> <p>D. Carlos Martín y Asúa</p> <p>D. Antonio Carvajal y Garrido</p> <p>D. Francisco Biez y Sala</p> <p>D. Simón Montorio y Abarriz</p> <p>D. José Alonso y Covar</p> <p>D. Mariano Toranzo y Montalvo</p> <p>D. José de León y Durán</p>	<p>Año 1885</p> <p>En 23 de Agosto</p> <p>D. José Ariarte y Cruzoso</p> <p>D. Camilo Blados y López</p> <p>D. Juan Sarrea y Barcena</p> <p>D. Luis Charón y Bebel</p>	<p>Año 1886</p> <p>En 6 de Marzo</p> <p>D. Pablo Borrachis y Roca</p> <p>D. Patricio de Antonio y Martín</p>	<p>Año 1887</p> <p>En 17 de Marzo</p> <p>D. Felipe Caspe de Irujo</p> <p>D. Santiago Ozeza y Pedrosa</p>	<p>Año 1888</p> <p>En 17 de Marzo</p> <p>D. Francisco Flores y Corradi</p> <p>D. Alonso Gorres y Martín</p> <p>D. Tomás Cervero y Palaciano</p> <p>D. Mariano de Sereya y Zanúez</p> <p>D. Santiago Iambra y López</p> <p>D. Federico Echeverría</p> <p>D. José Rodríguez de Rivas y Rivero</p> <p>D. Julio Fernández España</p> <p>D. José Ruano y Casasa</p> <p>D. Francisco Castillo y Calleja</p> <p>D. José Ibarra y Bellín</p> <p>D. Agustín Pizarro y López</p> <p>D. Luis Blanco y Pérez</p> <p>D. Rafael Maldonado y Ralo</p> <p>D. Antonio Durán y López</p> <p>D. Francisco Ribot y Gilman</p> <p>D. Juan Acrobado y Galbano</p> <p>D. José Corti y Garrigues</p> <p>D. Gerónimo Larit y González</p> <p>D. Francisco Calderón y Abril</p> <p>D. Salvador Ordoña y Obrazola</p> <p>D. Santiago Durán y López</p> <p>D. José Gómez y González Blados</p> <p>D. Victoriano Pérez y Alvar-González</p> <p>D. Carlos de la Cusa y Carnicer</p> <p>D. Ramón Suriz y Denis</p> <p>D. Lorenzo Morande y López</p> <p>D. Enrique Rodríguez y Martín</p>
--	--	--	---	---	---

Jefes y Suboficiales Mayores de las Unidades de Artillería



MACA

General D. Luis Carlos Torcal Ortega
SubMay. D. Emilio Ramón Diaz Villaneuva
Jefe EM MACA Tcol D.Santiago Calderón Calatayud



MAAA

General D. Íñigo Pareja Rodríguez
SubMay. D. Eloy José Mula Capel
jefe EM MAAA Tcol. D. Alfredo Hurtado Gutierrez



RACA 11

Coronel D. Miguel Ángel Sánchez Castro
SubMay. D. Jesús Bercedo Rodríguez



RALCA 63

Coronel D. José Manuel Mateo Alonso
SubMay. D. Julio Zapico Vila



RACTA 4

Coronel D. Jesús Ángel Campuzano Santateresa
SubMay. D. Eduardo Barrantes Gallego



RACA 20

Coronel D. José Manuel Pedrosa Carrera
SubMay. D. Miguel Ángel Vela Remacha



RAMIX 30

Coronel D. Jesús Fuente Simón
SubMay. D. Ramón Expósito Martínez



RAMIX 32

Coronel D. Víctor Muñoz Barbado
SubMay. D. Fernando Berzosa Pavón



RACA 93

Coronel D. Juan Jose Llorente Botas
SubMay. D. José Luis Fariña Peña



RAAA71

Coronel D. Luis Pardo Moreno
Stte. D. Blas Cobos Fernández



RAAA 73

Coronel D. Carlos Javier Frías Sánchez
SubMay. D. Francisco Moreno Menchón



RAAA 74

Coronel D. Ignacio Ojeda González-Posada



RAAA 94

Coronel D. Carlos Castrillo Larreta-Azaeláin
SubMay. D. Manuel Sánchez Ruiz



PCMASACOM

Coronel D. Juan Carlos Acién González
SubMay. D. Alfonso de la Cruz González



PCMAYMA

Coronel D. César Álvarez Abós



GACA X

Tcol. D. Luis Rafael Gutiérrez de León
SubMay. D. Luis Javier Albañil Castelló



GACA XI

Tcol. D. Antonio Moya López
SubMay. D. Antonio Fernández Arias



GACA XII

Tcol. D^a. Maria Gracia Cañadas García-Baquero
SubMay. D. Fernando Marques Martínez



GACA VI

Tcol. D. Jorge Díaz Muriana



GACA VII

Tcol. D. Francisco Carmona Galnares
SubMay. D. Ramón Sueiro Rios



GACA II

Tcol. D. Francisco Javier García Gómez
SubMay. D. Felipe Soto González

Thoughts

INSTITUTIONAL SPEECH DECEMBER 2018

Colonel Martínez-Ferrer, Artillery Branch Inspector, analyzes in the Institutional Speech the activities carried out by the branch during 2018.

Training and use

THE AIR DEFENCE IN MEDITERRANEAN COUNTRIES. ISRAEL

Israeli Armed Forces have a proven prestige within the international community. This high status, along with their rooted sense of nationhood, their committed military industry, the great versatility of their available materiel and, above all, their vast experience in current conflicts turn Israel into a top military power in the world.

ANTI MISSILE EXERCISE: “JOINT PROJECT OPTIC WINDMILL” (JPOW)

The JPOW (Joint Project Optic Windmill) exercise has been designed within the frame of joint combined air defense so as to offer to the participants a unique scenario to experiment. The concept of exercise analysis and individual daily debates produces a constant flow of “lessons learned”, and a relevant subsequent learning curve. It also works as a test bed for new developments of weapon systems, motion sensors and general information. This technical and tactical/operational factor for the experiments makes the difference between this exercise and other similar ones.

DEFENSE AND AIR OPERATIONS COMMAND’S ACTIVITIES

AIR DEFENSE ARTILLERY COMMAND DEPLOYMENT IN THE DAOC’S OPERATION EAGLE EYE II / 18

As part of the Armed Forces operative chain (more specifically, inside the permanent CHOD missions (NFC-1)), the DAOC is in charge of the surveillance, control and general security of the national airspace, and of the air police missions too. It is supported by the Air Defence Artillery Command by means of generation and conveyance to its Commander from an Air Defense Unit.

The regular activation of this operative structure provides with feedback about the availability, range and service the DAOC contributes with all around Spain. Besides, it helps to the safeguard of the airspace and the deterrence of possible threats as well as the dissemination of the Culture of Defense.

DEMYSTIFYING ARTIFICIAL INTELLIGENCE: HOW WILL AIR DEFENSE BE CHANGED?

Artificial intelligence is part of our daily life. We constantly see how it becomes an active part of relevant fields with new implementations and more complex functions while society struggles to grasp how it works or which the unwanted, long-term secondary effects will be. This humble analysis, suitable for all audiences, will try to demystify one of the greatest issues of today’s society. The reader will have first hand information on its functioning and the benefits it can provide to the field of air defense.

AMMUNITION TRANSPORT CAPACITY OF A DIRECT SUPPORT FIELD ARTILLERY BATTALION

Logistics gains great relevance in operation planning, mainly regarding ammunition transport capacity. Although there is quantifying data, one datum remains concealed: what ammunition transport capacity does a direct support field artillery battalion have? The answer seems to be obvious, but we use to have it in terms of weight (tons) and not with the exact number of projectiles, which is the necessary datum to quantify that capacity.

Up to date, no military publication offers that piece of information.

PROSPECTIVE STUDY: POSSIBLE AMMUNITION FOR SPANISH FIELD ARTILLERY

The current operational environment prioritizes the provision for Field Artillery Units with proper ammunition able to satisfy the accuracy and range necessities derived from it. In the same way, the already known ammunition development programs should go along with the new ones directed to an exponential increase of range in indirect fires.

LATEST IMPROVEMENTS TO THE MISTRAL SIMULATORS AT THE ARTILLERY SCHOOL.

This article aims to present the latest improvements developed in the "Mistral Firing Posts" of the "Artillery Simulation Centre" at the Artillery School, within the framework of the evolution of the upgrading maintenance planned for the current year.

"ASSESSMENT AND INNOVATION IN AIR DEFENCE ARTILLERY DEPLOYMENTS"

The purpose of this article is to highlight the need to assess Air Defence Artillery deployments, and to use advanced technological means in accordance with the importance of the technological component of the Air Defence Artillery. If such an assessment is carried out, we will gain a significant tactical advantage over the air threat. A University representative, together with a representative of the Air Defence business, and the Department of Military Science of the Artillery School have been involved in the drafting of this article.

WHAT NEW HOWITZER DO WE NEED?

Field artillery must be in constant evolution, and we wonder what our future artillery should be like. The answer to this question requires a complex analysis as it depends on multiple factors such as employment, logistics, price, availability in the market, etc. We can see how several countries have solved this question recently, and they have developed different howitzers, such as the M109A7 and the M777 in the United States, or by upgrading the Caesar 8x8 in France, and so on.

THE S-400 AIR DEFENCE SYSTEM

The S-400 system has become the spearhead of the Air Defence Artillery worldwide. Thanks to the high sophistication provided in all its elements together with the powerful capabilities it offers, this system can frighten even the U. S. Air Force. It is really interesting to know its general characteristics, since its acquisition by foreign nations could affect future missions abroad.

TACTICAL TALOS IN THE NEW CONFLICTS

The Command and Control Field Artillery System, TALOS, aims to a classic artillery maneuver, typically divided into Lines of action, Tactical Phases and Tactical moments. This article is a summary of a complete project in the context of the subject "Command and Control of Field Artillery" in the Artillery School. That subject teaches how to alleviate the inherent limitations the TALOS system implies at facing operations such as zone control.

History

OPERATION "ALLIED FORCE" AND THE SERBIAN'S AIR DEFENCE FORCES.

The "Allied Force" operation was a political success, since it managed to stop the ethnic cleansing, carried out by Milosevic in Kosovo, and it forced him to withdraw his forces from this province. It was successful too from a military point of view. However, we should highlight the work done by the Serbian artillerymen through some actions such as concealment, by using the terrain, batteries' mobility, deception and deceit techniques, and specially, the awareness and use of EMCON plans with great discipline. Thus, the day before Milosevic acknowledged his defeat, the Allied Air Force was still being fired by Serbian Air Defences.

MEMORIAL DE ARTILLERÍA

Normas de colaboración

1. Colaboradores

- Pueden colaborar en el Memorial de Artillería todas aquellas persona que presenten trabajos de interés e inéditos para la Artillería, y cuyos contenidos estén relacionados con Táctica, Técnica, Orgánica, Historia o en general, cualquier tipo de novedad que pueda ser de utilidad para el Arma.
- Las Unidades de Artillería pueden enviar como “Noticias del Arma”, los hechos más relevantes de la Unidad con un máximo de 1/2 página por evento, foto incluida.

2. Forma de presentación de las colaboraciones

- Los artículos no pueden contener datos considerados como clasificados.
- El título del trabajo no será superior a 12 palabras.
- La extensión máxima del artículo no podrá superar las 4.000 palabras.
- Su formato será DIN A-4 en WORD, letra Arial, tamaño 12, con 3 cm en los cuatro márgenes.
- Todos los artículos que se remitan para su publicación en el Memorial de Artillería, deberán estar sujetos a la Ley de propiedad intelectual según se determina en el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, comprometiéndose los autores al cumplimiento de la misma. A este fin, los artículos deberán incluir al igual que las imágenes, las fuentes consultadas.
- Asimismo, los artículos deben respetar la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- Los procedimientos reglamentarios, de todos conocidos, no deben formar parte del contenido de los artículos, aunque lógicamente sí se puede hacer alusión a los mismos como referencias.
- Los artículos deberán evitar el protagonismo gratuito de una determinada Unidad, de forma que pudiera llegar a interpretarse como propagandístico de la misma
- Las ilustraciones se remitirán en archivo independiente con una calidad de, al menos, 300 ppp y cualquier formato digi-

tal. Se indicará de forma clara y expresa su situación en el texto y el tamaño final propuesto, también se acompañará obligatoriamente del correspondiente pie de ilustración y la fuente de procedencia.

- Los artículos deberán incluir la bibliografía consultada y cuando sea preciso un glosario de términos.
- Los artículos podrán ser sometidos a correcciones gramaticales de texto y estilo, sin que afecten al contenido de los mismos.
- Al final de cada artículo se incluirá una síntesis con el rótulo “RESUMEN”. Formato igual al resto del artículo y con una extensión no superior a ocho líneas aproximadamente.
- Los autores, además del artículo deberán remitir una brevísima reseña biográfica que incluya:
 - * Nombre y Apellidos.
 - * Empleo (solo militares).
 - * Destino o Trabajo actual y cargo (solo civiles).
 - * Diplomas o títulos que tengan alguna relación con el tema del artículo.
 - * Dirección, teléfono, e-mail, lotus de contacto.

3. Forma de remisión de los artículos

- Los artículos, fotografías e imágenes, serán remitidos a la siguiente dirección:

E-mail:

memorial-artilleria@et.mde.es

Lotus Notes:

Memorial de Artillería

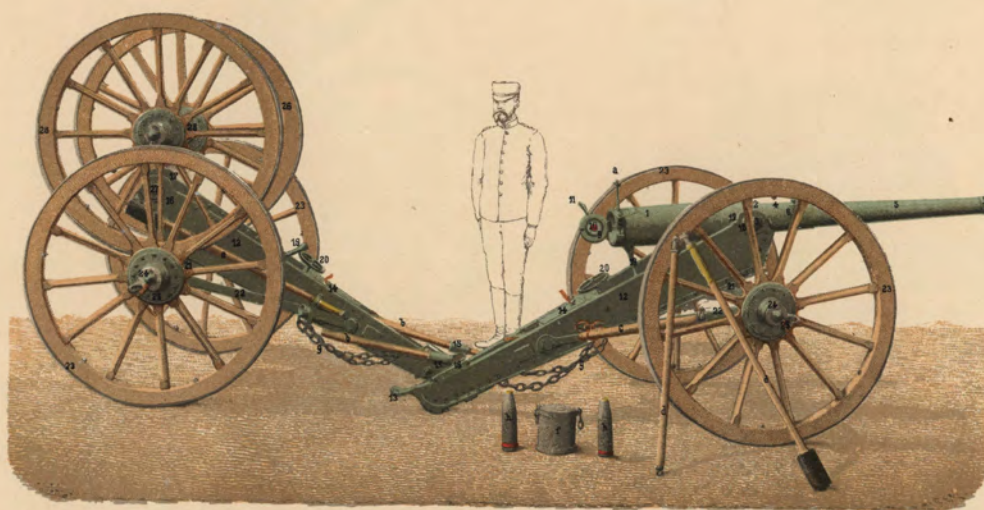
Correo ordinario:

Secretaría del Arma
Academia de Artillería
C/ San Francisco, 25
40001, Segovia.

- La recepción de los artículos deberá tener entrada en la Secretaría del Arma (Academia de Artillería), entre el 10 de octubre y el 20 de abril para el Memorial de junio y entre el 21 de abril y el 9 de octubre para el Memorial de diciembre.



Imagen de Santa Bárbara del RAA 73



CAÑÓN DE ACERO DE 8 CENTÍMETROS SISTEMA SOTOMAYOR.—CUREÑA PARA EL MISMO

CARÓN
 1 Manzuito de colata.
 2 Buzocho de munición.
 3 Misiones.
 4 Manzuito de caña.
 5 Caña.

6 Meseta del punto de mira.
 7 Brocal.
 8 Caja de alza.
 9 Porta-cierre.
 10 Tornillo de cierre.
 11 Manivela del mismo.

CUREÑA
 12 Gualdaras.
 13 Argallón de contera.
 14 Caja de entregualdeas.
 15 Superior de la palanca de dirección.
 16 Misiones.

17 Sobre-misiones.
 18 Asas.
 19 Biela del aparato de puntería.
 20 Volante del tornillo de puntería.
 21 Eje.
 22 Tornapuntas del eje.
 23 Ruedas.

24 Volanderas de gancho.
 25 Botrocos.
CUREÑA DE RESPETO
 26 Ruedas de respeto.
 27 Eje del aparato de transporte.
 28 Eje de transporte de las ruedas.

**JUEGO DE ARMAS
 Y ACCESORIOS**
 a Alca.
 b Palanca de dirección.
 c Idem idem de respeto.
 d Escobillón.

e Idem de respeto.
 f Cubo para agua de jabón.
 g Cadena de rastra.

PROYECTILES
 h Granada ordinaria.