

MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS



INGENIEROS-EOD



TRANSMISIONES, CIS y EW

MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS

Núm. 97

DICIEMBRE 2016

AÑO CLXXII

FUNDADO EN 1846

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Edita:



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

© Autores y editor, 2016

NIPO: 083-15-223-1 (impresión bajo demanda)

NIPO: 083-15-224-7 (edición en línea)

ISSN: 2444-7749

Fecha de edición: diciembre 2016

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad de los autores de la misma.

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

CONSEJO DEL MEMORIAL

DIRECTOR

Coronel director
de la Academia de Ingenieros e inspector del Arma
Miguel Ángel Guil García

CONSEJO DIRECTIVO

General jefe del Mando de Ingenieros
y general jefe de la Brigada de Transmisiones

SUBDIRECTOR Y JEFE DE REDACCIÓN

Coronel secretario del Arma de la Academia de Ingenieros
Juan Francisco Murillo Terrón

CONSEJO DE REDACCIÓN

Jefe de Estudios Tcol. Ángel Emilio Sáez Mora. Jefes de las Jefaturas de Adiestramiento y Doctrina de Ingenieros. Tcol. jefe del Centro Internacional de Desminado Fernando Baraza Falcón. Jefe del Departamento de Sistemas de Armas de Ingenieros, Castrametación y Vías de Comunicación Tcol. Pablo Martín Fernández. Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Ingenieros Cte. Miguel Ángel San Emeterio Outón. Jefe del Departamento de Sistemas de Armas y Telecomunicaciones Cte. José Luis Fernández Arroyo. Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Transmisiones Tcol. Roberto Gustavo Jiménez Fernández. Jefe del Departamento de Informática Cte David Carlos Cope de los Mozos. Suboficial mayor de la Academia de Ingenieros Jose Luis Fraile Alcantara. Diseño y coordinación Sste. Fco. Javier Regidor López

PUBLICACIÓN

Academia de Ingenieros. Teléfonos 918 562 200
Exts. 5215 - 5256

RCT. 819 5215 - 819 5256

Memorial_ingenieros@et.mde.es

Distribución y suscripciones: Centro de Publicaciones

C/. Camino de Ingenieros, 6 -28047 (Madrid)

Teléfono: 91364 74 21. Fax: 91634 74 07.

Correo electrónico: suscripciones@oc.mde.es

Los números editados se pueden consultar en formato electrónico en: <http://publicaciones.defensa.gob.es/revistas>

APP REVISTAS DEFENSA: disponible en tienda Google Play <http://play.google.com/store> para dispositivos Android, y en App Store para iPhone e iPads, <http://store.apple.com/es>

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

«El Memorial del Arma de Ingenieros es una revista técnica militar fundada el 1 de enero de 1846 por el ingeniero general D. Antonio Remón Zarco del Valle y Huet, con la finalidad de difundir entre los oficiales del Cuerpo aquellos estudios y conocimientos que más les podían interesar y, al mismo tiempo, darles facilidades para que el resultado de sus trabajos y el fruto de su experiencia fueran conocidos».

La revista ha llegado hasta nuestros días gracias a la colaboración de los componentes del Arma, que con sus trabajos, que representan únicamente la opinión de sus autores, transmiten a los demás el fruto de su saber y experiencia, consiguiendo que la razón de ser del Memorial continúe siendo la que pretendiera.

Ingenieros 5

Proyecto de mejora de las instalaciones de instrucción para puentes de apoyos fijo: el puente Mabey 7

Transmisiones CIS y EW 23

Historia de las unidades de guerra electrónica en el Ejército de Tierra Español..... 25

Cuando el Memorial recobra la memoria 35

Información general y varios..... 55

La guerra contra “el turco”. Las defensas en el Mediterráneo en la época de Cervantes (s. XVI-XVII) 57

Nueva guerra fría como guerra cibernética... 79

Premios de ingenieros Bastión y título de Zapador Minador Honorífico 83

Paracaidistas. Fiesta del 23-F 86

Novedades del Arma 89

Noticias de la Academia 109

Reseña Bibliográfica 115

O

I

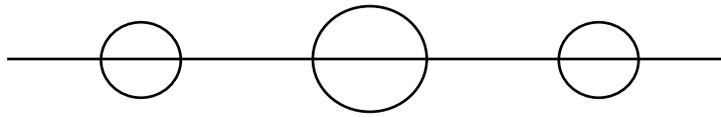
R

A

M

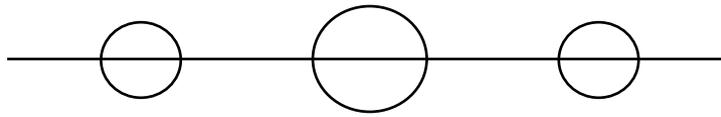
D

S



Ingenieros





PROYECTO DE MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE INSTRUCCIÓN PARA PUENTES DE APOYOS FIJOS: EL PUENTE MABEY

Dña. Sandra Pérez Pinós
Teniente de Ingenieros

INTRODUCCIÓN

El siguiente artículo presenta de forma resumida, los resultados del Trabajo de Fin de Grado con título *Proyecto de mejora de las instalaciones de instrucción para puentes de apoyos fijos: El puente Mabey*, correspondiente al grado en Ingeniería de Organización Industrial impartido por el Centro Universitario de la Defensa en la Academia General Militar, que se realizó durante el periodo de prácticas de 4º curso en el Regimiento de Pontoneros y Especialidades N.º12.



Figura 1. – Fotografía del puente Mabey tomada durante su montaje en el RPEI

Este proyecto se centra en una propuesta de diseño de una estructura que mejore la instrucción del puente de apoyos fijos Mabey. Este puente puede ser lanzado con un cierto desnivel entre sus orillas, sin embargo, las instalaciones en las que se realiza su montaje en el RPEI se encuentran niveladas y no están adecuadas para permitir lanzarlo con desnivel. Por este motivo, resulta interesante para la instrucción diseñar una estructura que partiendo de una superficie horizontal permita montarlo con diversos desniveles para aprovechar las posibilidades de lanzamiento con desnivel que el puente ofrece.

El trabajo se centra en análisis de las necesidades y problemas existentes en el Regimiento, diseño de una estructura que siguiendo las especificaciones técnicas del puente dé respuesta a esos problemas, y su correspondiente análisis de costes.

El proyecto está destinado fundamentalmente al uso en este Regimiento y limitado a actividades de instrucción, por tanto, a puentes temporales. Además, deben ser de una sola luz, es decir, 60,96 m como máximo y sin ningún tipo de apoyo intermedio.

ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO

Funcionalidad

La estructura permitirá variar la altura de uno de los apoyos del puente, en concreto la orilla lejana o 2ª orilla, a la que llega el puente cuando se está lanzado, con lo que se simularía la diferencia de alturas de una orilla a otra.

Está limitada a determinados casos:

- Montaje de puentes para casos de instrucción. Los apoyos de la estructura no están diseñados para poder soportar el puente de forma indefinida.
- Limitado al paso de vehículos. La estructura solo está diseñada para el peso del propio puente y añadirle una carga adicional como un vehículo (unas 100t más) implicaría un sobredimensionamiento y un sobrecoste.
- Puentes de una sola luz sin pila intermedia. El desnivel máximo que admite el puente varía si se trabaja con pila intermedia o no. Sin pila salva 1:20, mientras que con pila aumenta en 1:30.

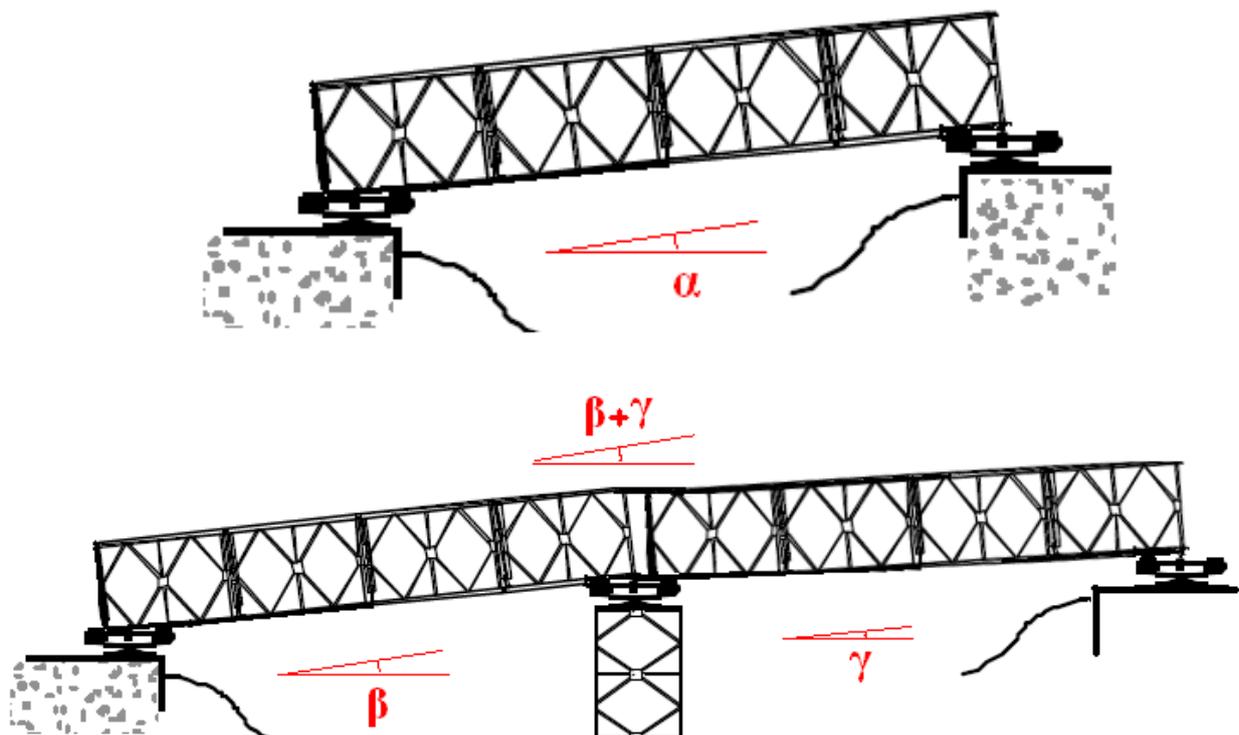


Figura 2. — La pila modifica el desnivel que puede salvar el puente

Especificaciones y requisitos de la estructura

a) Desniveles de montaje

La estructura debe permitir como mínimo los mismos desniveles que el puente, además de tener una mayor libertad de movimiento para poder realizar variaciones. El objetivo es que la estructura provoque los desniveles máximos del puente.

Para ello, primero hay que saber cuáles son los grados de libertad del puente. A pesar de ser una estructura rígida que se lanza en horizontal, admite ciertos desniveles en los planos que ilustra la figura 3:

- Longitudinalmente (plano XZ): 0 %.
- Verticalmente (plano XY): 5% (para puentes de una sola luz).
- Transversalmente (plano YZ): 0% (admite solo una tolerancia de 25 mm).

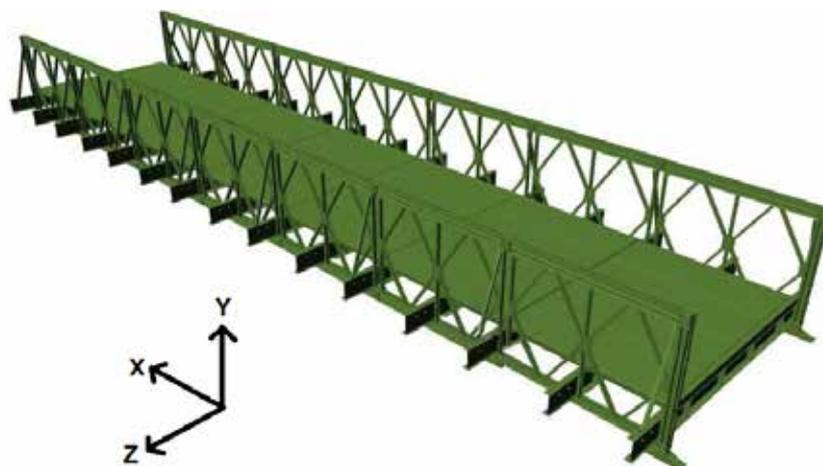


Figura 3. – Esquema del puente Mabey con sus ejes dimensionales

Por tanto, la instrucción del personal lanzando el puente con desniveles, solo puede ser con ese 5% al ser el dato más desfavorable y relevante.

En caso de haber un desnivel mayor, habría que aumentar la altura de una orilla o disminuir la otra, para conseguir que la diferencia de alturas esté como máximo dentro de esos límites porcentuales.

R1: La estructura debe permitir 5% de desnivel de una orilla a otra.

b) Condición de lanzamiento

La estructura debe ir colocada en una de las dos orillas. Debido a condiciones y necesidades de diseño y montaje del puente, la estructura irá colocada en la segunda orilla y ahí permitirá variar la altura de los apoyos tal y como se esquematiza.

R2: La estructura permitirá variar la altura de 2º orilla.

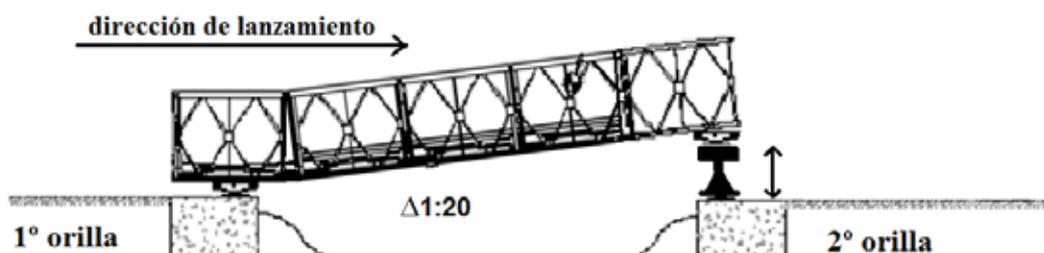


Figura 4. – La estructura varía la altura de 2º orilla

c) Material

Todos los componentes del puente Mabey están fabricados con acero. Sin embargo el tipo de acero y el nivel de calidad varía según los componentes.

La estructura propuesta se basa en el empleo de componentes ya existentes. Eso facilitará su construcción y suministro, ya que la empresa proveedora de los repuestos del puente Mabey en España, Tecnologías Reunidas para la Defensa (TRD), puede proporcionar el material.

R3: La estructura será del mismo tipo de acero que los elementos del puente.

d) Resistencia mecánica

Para determinar cuánto peso tiene que soportar la estructura, hay que calcular cuánto va a tener que soportar en la situación más desfavorable.

El peso de un puente depende de su luz y configuración. El caso con una mayor luz (20 tramos, una longitud de 60,96 metros), y una configuración con más elementos y por tanto, más pesada, es TSR3++.

La denominación del puente TSR3++@C significa: T= triple ancho, S= simple altura, R3= 3 células reforzadas con un cordón superior e inferior, ++= 2 de tramos de alta resistencia a la cizalladura requeridos en cada extremo.

Para calcular el peso de un TSR3++ se ha seguido el procedimiento que indica el manual para el cálculo de los componentes. Para calcular el peso total, se multiplica el número de componentes por su correspondiente peso detallado en el manual y finalmente obtenemos el dato del peso total de un puente TSR3++: 113,10 t.

Sin embargo, el peso total de un puente se reparte entre sus apoyos. Como el puente apoya en dos extremos, cada orilla soporta la mitad del peso total.

R4: la estructura debe soportar 56,55 toneladas.

e) Dimensiones

El puente va a llegar a 2ª orilla según se vaya lanzando. El caso en el que un puente va a ser más ancho también se corresponde con un puente TSR3++ al tener 3 paneles en cada extremo. En ese caso su dimensión transversal será de 6.047 mm.

Además debe tener las dimensiones necesarias para permitir el desmontaje del morro de lanzamiento, que entren los rodillos, se realice la maniobra de gatos, se coloque la placabase-apoyo y el resto de elementos finales.

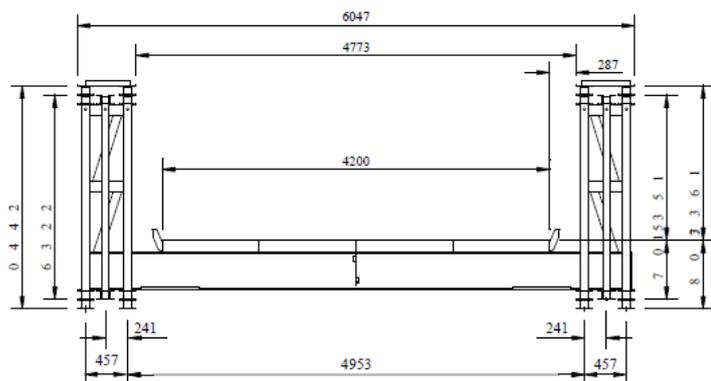


Figura 5. — Dimensiones de un TRS3++

R5: Debe tener unas dimensiones longitudinales mayores de 6.047 mm.

f) Almacenamiento y mantenimiento

Al basarse esta propuesta de estructura en elementos ya existentes en el puente, el mantenimiento será el mismo. Este es ya conocido por el personal encargado del montaje y se halla detallado en el manual.

R6: El mantenimiento será similar al del puente.

Respecto al almacenamiento, sucede lo mismo. Al ser piezas como la del puente y las rampas, se almacenarían con el resto de elementos sin la necesidad de tener que habilitar un espacio específico para ellas.

R7: La estructura podrá almacenarse junto al resto del material del puente.

g) Maquinaria necesaria y peso

Los componentes del puente son pesados. Por ejemplo un panel-súper pesa 342 kg, un travesero 430 kg y un tablero 336,6 kg. Por este motivo se emplean máquinas como grúas para facilitar el traslado y colocación del material.

Para mover los elementos de esta estructura se emplearían esas mismas máquinas, aunque se intenta crear una estructura ligera de peso para facilitar su manejo aún empleando maquinaria.

Las medidas de seguridad al trabajar con maquinaria y material pesado son ya conocidas por todo el personal, ya que son las mismas que en el montaje del puente.

R8: El montaje de la estructura no requerirá maquinaria específica.

h) Instrucción para el montaje de la estructura

Al ser elementos conocidos y basarse en el mecanismo de las rampas, ya conocido por el personal encargado de montar el puente, no haría falta ninguna instrucción adicional para el montaje de la estructura.

Siguiendo unas pocas indicaciones, los mandos encargados del montaje de ella, serían capaces de dar a los soldados las correspondientes órdenes para su instalación, manejo y uso.

R9: Estructura de fácil montaje.

i) Requerimiento económico

Se parte de componentes y materiales ya existentes (aunque en algunos cambian ligeramente las dimensiones). La empresa Tecnologías Reunidas para la Defensa, (filial de Mabey en España) es la encargada del suministro y mantenimiento de los componentes para el puente Mabey en las 3 unidades que poseen el puente.

Se opta por esta opción más conservadora para la obtención de las piezas, con el objetivo de minimizar costes y por la garantía que ofrece frente a la contratación de una nueva empresa.

R10: Se minimizarán costes contactando con la empresa que proporciona el puente Mabey.

Diseño de la estructura

a) Generalidades

Esta propuesta de estructura está formada por elementos ya existentes y por otros que han sido ligeramente modificados en sus dimensiones. Las razones para proponer una estructura con materiales ya conocidos, radica en las ventajas en cuanto al suministro, conocimiento, costes, manejo, mantenimiento y almacenamiento.

b) Mecanismo de funcionamiento

El mecanismo propuesto se basa en el sistema regulador de altura de las rampas Mabe. Mediante la combinación de posiciones entre los agujeros que tiene un poste (de la rampa) y una placa (soporte de travesero) se consigue que la placa quede con diferente altura e inclinación.

Uniendo dos postes con la misma combinación con un travesero se obtiene una superficie de apoyo capaz de dar inclinación a lo que se apoye encima, como se ve en la figura 6.

Sin embargo, para conseguir cambiar la altura a la que apoya el puente Mabe, este proyecto se centra en el empleo de 4 postes y 2 tableros con las dimensiones y sentidos modificados. Sobre ellos se colocará una estructura rígida y resistente, constituida por vigas de apoyo, sobre la cual descansarán los apoyos del puente y se podrán realizar todas las maniobras de cambio de componentes.

Variando la altura de las placas, variaría la altura de los traveseros, con ellos las vigas de apoyo, y el puente apoyaría a otra altura. La figura 7 muestra esquemáticamente cómo sería esta estructura.

c) Componentes

Los componentes elegidos para crear la estructura, son elementos ya existentes en el puente o en las rampas. Algunos componentes han sufrido modificaciones en sus dimensiones para poder ajustarse a las necesidades de la estructura, y otros han sufrido cambios en sus orientaciones iniciales de uso.

En la estructura se pueden diferenciar 3 grupos de elementos: las vigas de apoyo, los elementos de la rampa y los elementos de arriostramiento. A continuación se detallan los principales componentes de cada uno de estos grupos, a los que habría que añadir las correspondientes uniones con tuercas y pernos de unión.

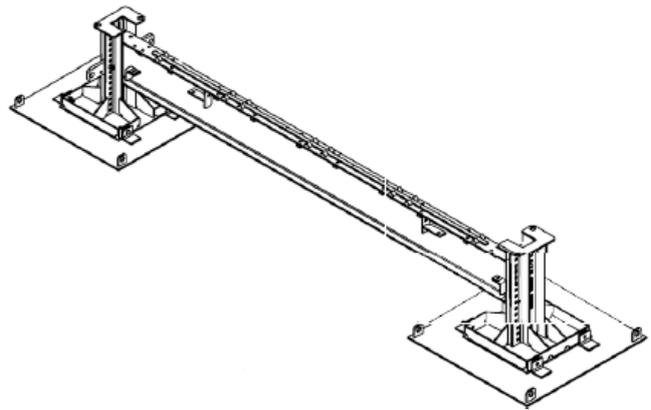


Figura 6. — Travesero de la rampa unido a los postes

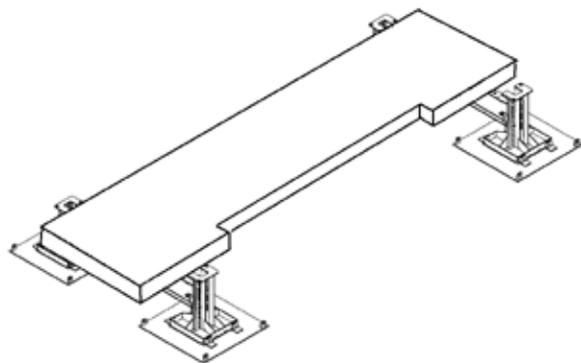


Figura 7. — Diseño esquemático de la estructura

c.1) Vigas de apoyo

Su función es la de crear una superficie rígida sobre la que se apoyará el puente. Además, tiene espacio suficiente para permitir que los componentes de lanzamiento se puedan cambiar a los fijos mediante la maniobra de gatos. Sus dimensiones son 6.400*1.500*30 mm como se ve en la figura 8.

Las vigas de apoyo sirven originalmente en el puente como vigas de reparto del peso del puente al terreno. Están formadas por 6 vigas de apoyo al suelo largas, 2 vigas de apoyo al suelo cortas y 9 pernos de vigas de apoyo que atraviesan todas las vigas para conseguir formar un bloque rígido

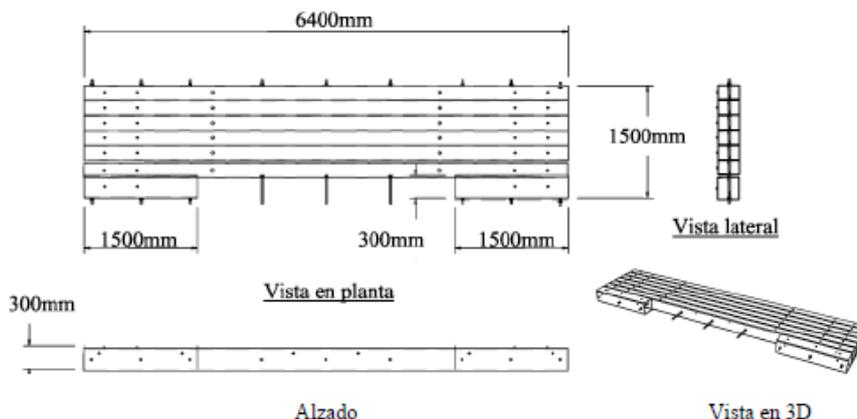


Figura 8. — Dimensiones de la viga de apoyo

c.2) Elementos de la rampa

En los elementos de la rampa están las primeras modificaciones hechas al material para lograr formar la estructura propuesta. Debido a necesidades de dimensionamiento, los elementos de las rampas se van a colocar perpendicularmente a la llegada del puente en lugar de paralelamente. Por este motivo el travesero va a sufrir una modificación en sus dimensiones.

Entre los elementos de la rampa encontramos 4 placas de soporte de rampa que se apoyan en el suelo encima de zampeado de madera y 4 postes de rampa unidos a las placas de soporte mediante pernos, 4 placas soporte del travesero, encargadas de hacer variar la altura y 2 traveseros de la rampa, que unen los postes 2 a 2.

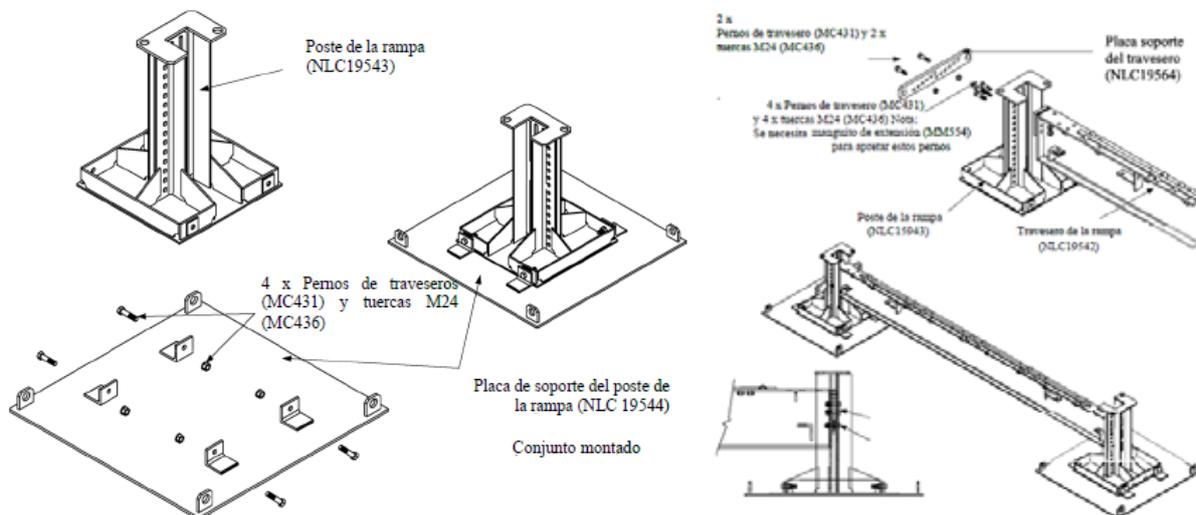


Figura 9. — Travesero de la rampa a poste de la rampa utilizando placa soporte

c.3) Elementos de arriostramiento

Los elementos de arriostramiento se encargan de rigidizar y dar estabilidad a la estructura. Son los encargados de unir y sujetar los traveseros, impedir que se desplacen entre ellos y hacer que en lugar de tener dos sistemas de postes-travesero, tengamos solo uno que funcione como una única estructura. Estos elementos son 2 diagonales de carril y 2 diagonales de arriostramiento vertical de la rampa.

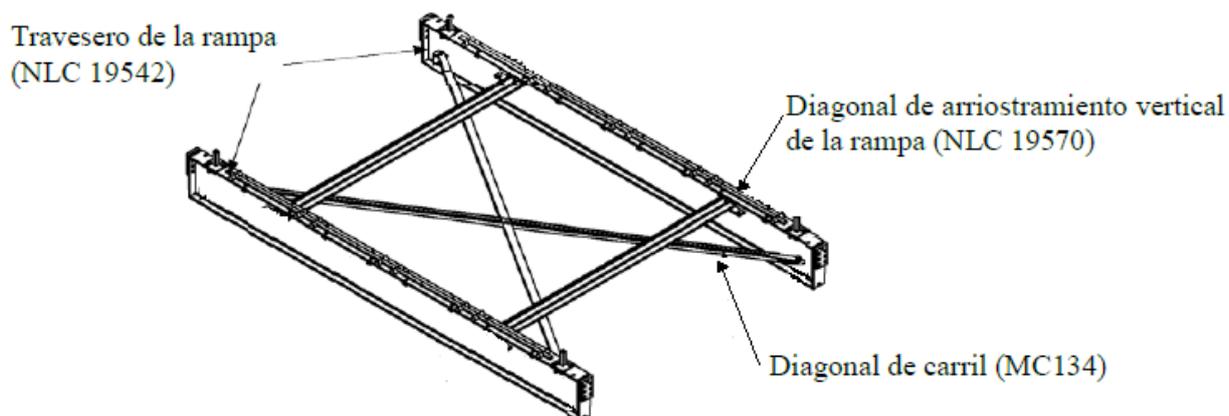


Figura 10. – Disposición de la diagonal de carril y la diagonal de arriostramiento vertical

La tabla 1 muestra el resumen total del número de elementos necesarios, así como los correspondientes elementos de unión y arriostramiento, para la creación de la estructura.

REFER.	NOC	DESCRIPCIÓN	TOTAL
MC134	5420-99-517-3097	Diagonal de carril	2
MC267	5310-99-866-6157	Placa arandela	4
MC430	5306-99-577-3805	Perno de unión	1
MC431	5305-99-663-3877	Pernos de travesero	48
MC436	5310-99-406-4259	Tuerca M24	71
NLC19536	5420-99-203-6248	Viga de apoyo al suelo larga	6
NLC19537	5420-99-777-9620	Viga de apoyo al suelo corta	2
NLC19538	5306-99-347-9038	Pernos de vigas de apoyo	9
NLC19542	5420-99-960-2687	Travesero de la rampa	2
NLC19543	5420-99-661-6470	Poste de la rampa	4
NLC19544	5420-99-517-4049	Plancha soporte del poste de la rampa	4
NLC19564	5420-99-612-9913	Placa soporte del travesero	4
NLC19570	5420-99-225-5446	Diagonal de arriostramiento vertical	2
NLC19576	5420-99-882-0159	Argolla de izado de la viga de apoyo	4

Tabla 1.- Resumen del número de elementos totales necesarios

Para la creación de la estructura ha sido necesaria la modificación de las dimensiones de 3 elementos para ajustarse a las nuevas necesidades que requiere el proyecto. Al cambiar la dirección de uso de las piezas sus longitudes se han variado para crear una superficie suficiente en la que el puente pueda apoyarse.

La tabla 2 muestra las piezas cuyas dimensiones han sido modificadas y el diseño hecho de las mismas con el programa SolidWorks para poder realizar el ensamblaje final de la estructura.

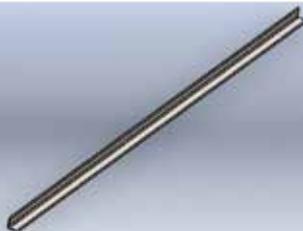
Nombre	Traveseros	Diagonal de arriostramiento vertical	Diagonal de carril
Referencia	NIC19452	NLC19570	MC134
Dimensiones	2350*497*170 mm	5384*90*90 mm	5627*76* 48 mm
Cantidad	2	2	2
Función	Unen los postes de rampa 2 a 2, y transmiten la altura seleccionada en los traveseros de rampa que se transmite a la superficie de contacto en la que apoya en puente.	Arriostra los traveseros en sentido vertical para evitar que puedan sufrir desplazamientos en su posición al recibir el peso del puente.	Arriostra los traveseros en sentido transversal para evitar que puedan sufrir desplazamientos transversales a la llegada del puente en movimiento.
Diseño de la figura			

Tabla 2.- Resumen de los elementos modificados

d) Sistema de variación de la altura

Mediante la combinación de los números de orificio del poste de la rampa y las letras de orificio de la placa soporte del travesero, que muestran la figura 11, se consigue variar la altura del travesero encajado en el poste de la rampa.

«El equipo rampa está diseñado para adaptarse a varios niveles de inclinación de acceso al puente y diferentes niveles de apoyo del puente en la orilla cercana y lejana».

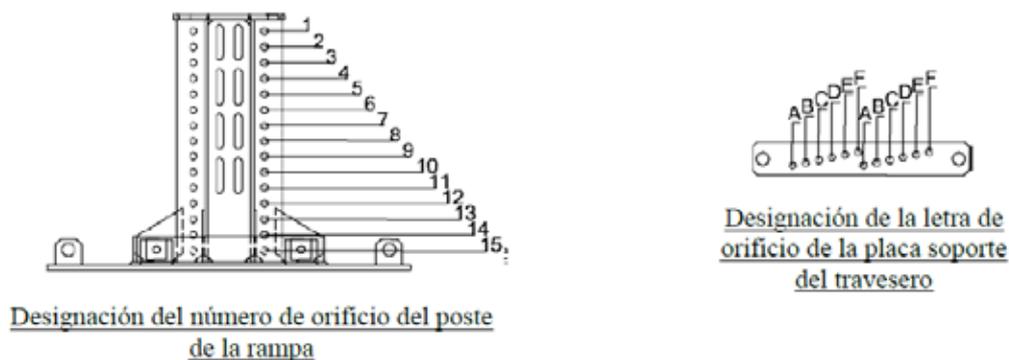


Figura 11. —Posiciones de los orificios para el poste de la rampa y la placa soporte del travesero

Las alturas que las combinaciones entre números y letras proporcionan medidas desde la parte más alta del travesero una vez colocado al suelo, se pueden ver en la figura 12. Además en la figura 13 viene indicado los límites de uso que tiene el poste tanto en la posición más elevada como en la más baja.

ORIFICIOS DE LA PLACA SOPORTE DEL TRAVESERO						
	A	B	C	D	E	F
1	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	1063
4	1053	1043	1033	1023	1013	1003
5	993	983	973	963	953	943
6	933	923	913	903	893	883
7	873	863	853	843	833	823
8	813	803	793	783	773	763
9	753	743	733	723	713	703
10	693	683	673	663	653	643
11	633	623	613	603	593	583
12	573	563	553	543	533	523
13	513	503	X	X	X	X
14	X	X	X	X	X	X
15	X	X	X	X	X	X

Figura 12.—Alturas en los soportes regulables según la combinación de número y letra

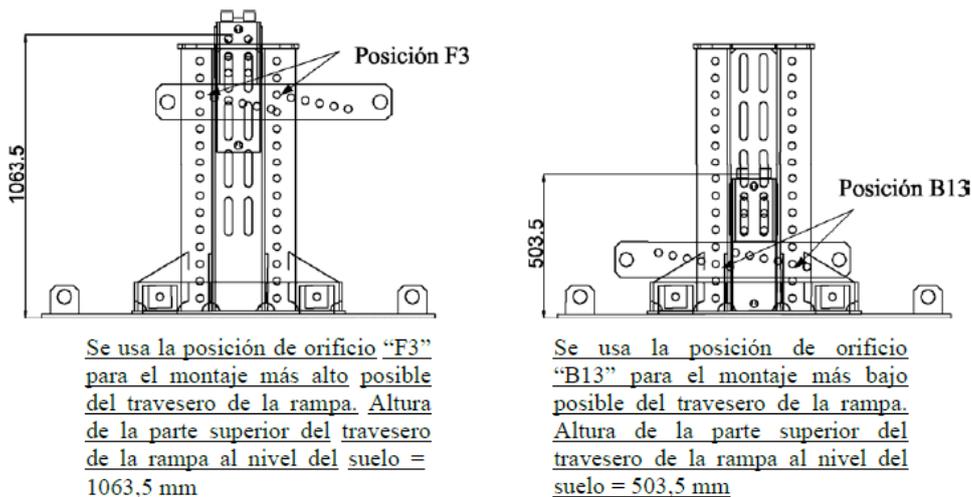


Figura 13.—Límites de posiciones en los postes

Sin embargo, la estructura propuesta no consigue esas alturas, consigue más. A la altura que se eleva con el poste, hay que añadirle la altura de las vigas de apoyo y la altura del zampeado sobre el cual se apoyarán las placas de soporte de rampa.

El punto tomado como referencia para medir el desnivel no importa cuál sea, siempre y cuando sea el mismo en las dos orillas. En este caso, el punto de referencia es la altura a la que está situado el tablero del suelo del puente.

En primera orilla, considerando que los apoyos del puente están sobre zampeado de madera de 200mm, la altura del tablero al suelo es de :1181 mm

En segunda orilla, sumando la altura del tablero del puente a los apoyos, la altura de las vigas de apoyo y considerando un zampeado de madera de 400 mm, obtenemos una altura de 1.681 mm. A esa altura habría que añadirle la que elevan los postes de rampa y el travesero en función de la combinación elegida.

El resultado final con los porcentajes de desnivel de trabajo posibles según la longitud del puente (número de tramos) se muestra en una tabla consultable en el anexo A. En ella han sido eliminadas todas aquellas combinaciones que proporcionan un porcentaje mayor del 5 %, por excederse de los límites marcados en el manual.

Para un puente de 10 tramos (30,48 m), y una combinación entre la placa y el poste de rampa de 9D que añade 723 mm, se lanzaría el puente con un 4 % de desnivel. Para un puente de 20 tramos (60,96 m), y una combinación entre la placa y el poste de rampa de 5A que añade 993 mm, se lanzaría el puente con un 2,45 % de desnivel.

e) Resistencia mecánica de la estructura

La máxima carga admisible del puente es MLC 110W/80T. Según el STANAG 2021, un vehículo de cadenas 80T pesa 72,58 toneladas y un vehículo de ruedas 110W pesa 104,33 toneladas. Lo que indica que la estructura del puente es capaz de soportar un mínimo de 104 toneladas.

Cada sistema de poste de rampa, placa soporte de travesero y el travesero, es capaz de soportar el peso de los tableros que se apoyan en él, más el peso del vehículo íntegro cuando este está justo pasando por encima de él. Tras realizarse los cálculos pertinentes se ha determinado que el mecanismo de la rampa tiene una resistencia mecánica mínima de 105,67 t.

Es decir, que el sistema de las rampas es capaz de soportar un 68 % más de peso del que va a soportar formando parte de la estructura encargada de variar la altura. Esto indica que se obtiene un factor de seguridad de 1,8.

f) Características del material adicional

Estos son los datos sobre volumen y peso del material adicional necesario para la estructura, calculados según los datos técnicos que ofrece el manual. Volumen total: 6,60 m³ y peso total: 5,75 toneladas.

g) Apoyo del puente

La estructura propuesta está hecha de forma que la plancha soporte de los apoyos recae encima de los traveseros. De esta forma nos aseguramos que la transmisión del peso del puente al suelo se realiza verticalmente. La figura 14 muestra cómo sería una vista en planta de la colocación de las vigas de apoyo con las planchas soporte sobre los traveseros.

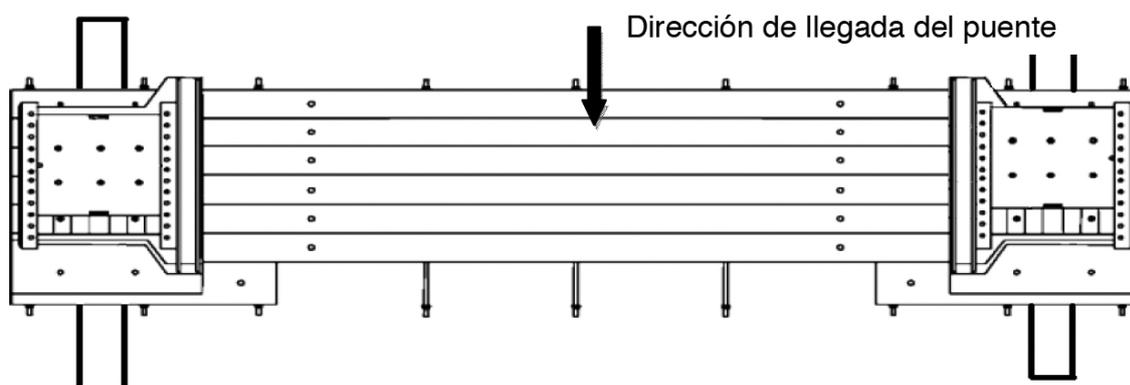


Figura 14. — Vista en planta Montaje de las vigas de apoyo, enrejado, plancha soporte y apoyos

Al apoyar el puente en los elementos finales, hay dos tipos de apoyos. Unos fijos y otros móviles. Los apoyos fijos no permiten el desplazamiento del puente, pero los apoyos móviles son los encargados de permitir un desplazamiento dx a lo largo de las guías que tienen.

En la propuesta de la estructura, los apoyos móviles son los que articularán la 2ª orilla, por lo que tendrán que colocarse en las vigas de apoyo mediante el conjunto de enrejado y plancha soporte. De esta forma, conseguimos mantener articulado uno de los apoyos del puente.

Los apoyos móviles ya han sido diseñados por la empresa fabricante, dejando una longitud suficiente en las guías, para permitir este desplazamiento dx independientemente de la configuración de montaje del puente.

Sin embargo, no se ha calculado si la estructura diseñada sufriría algún desplazamiento horizontal solidario al desplazamiento dx del puente. Solo debería afectar a los apoyos, pero se considera necesario realizar un futuro estudio para determinar la necesidad de anclar o no la estructura al suelo.

h) Diseño y dimensiones finales

El diseño de la estructura se ha elaborado con el programa *SolidWorks Premium 2013*. Se han realizado las representaciones en 3D, tanto de los componentes originarios del puente y de las rampas como de los nuevos elementos modificados, para poder realizar el ensamblaje final de la figura.

La figura 16 muestra un dibujo de ensamble, que muestra una vista de la estructura «explosionada», donde se pueden observar en diferentes tonalidades para un mayor detalle, los elementos que forman el conjunto de la estructura.

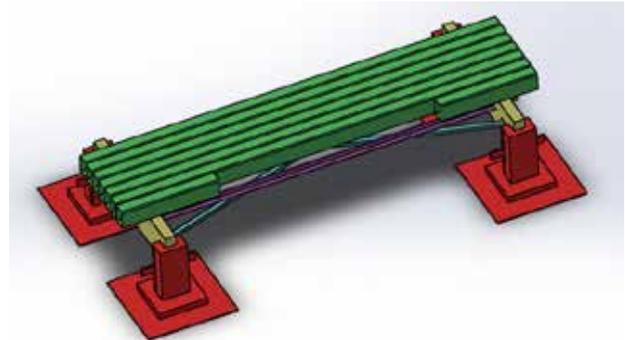


Figura 15. — Ensamblaje de la estructura

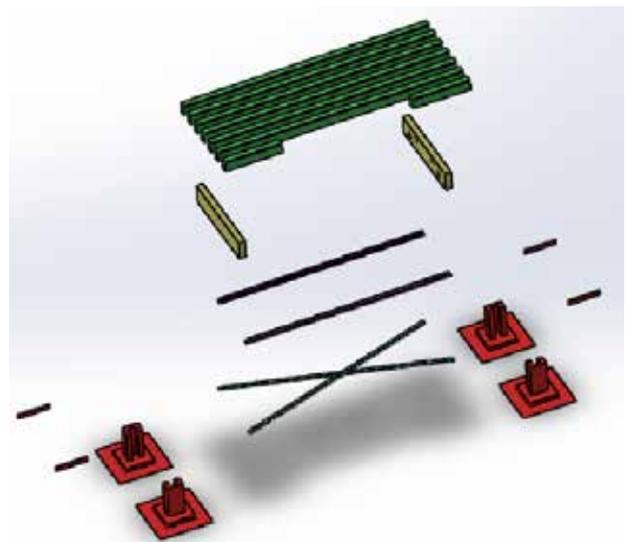


Figura 16. — Vista explosionada de la estructura

3. ANÁLISIS DE COSTES DEL PROYECTO

Se ha contactado con la empresa española «Tecnologías Reunidas» para el suministro de piezas, mantenimiento y reparación. Esta empresa es con la que trabaja la casa Mabey en España, ya que la casa Mabey la forman un conjunto de empresas a nivel mundial, entre la que se encuentra la encargada del puente Mabey.

Se ha contactado con ella para poder calcular el coste de la estructura. Según el presupuesto proporcionado por TRD, el precio de la estructura sería de unos 37.000 €.

Las piezas se fabrican en Reino Unido, por lo que habría que añadirle los gastos de envío al Regimiento. En ese caso los costes ascenderían a unos 39.300 €.

4. RESULTADOS FINALES

Tras hacer el diseño de la estructura, se pasa a verificar todos los requisitos listados para saber si se han cumplido los objetivos. La siguiente tabla recoge el resumen final:

REQUISITO	VERIFICACIÓN
R1: Permitir 5% de desnivel de orilla a orilla	Se han calculado todos los % de desnivel según la longitud y configuración.
R2: Variar la altura de 2ª orilla	La estructura está diseñada para ir colocada solamente en 2ª orilla
R3: Uso del mismo tipo de acero que el puente y las rampas	Empleo de componentes ya existentes, y por tanto, mismo tipo de acero
R4: Resistencia mecánica 56,55t	La estructura soporta ese peso con un coeficiente de seguridad de 1,8
R5: Dimensiones longitudinales mayores de 6047 mm	Dimensiones longitudinales de la estructura 6400mm
R6: Almacenamiento junto al resto del puente	Empleo de componentes ya existentes. Mismo almacenamiento que el resto de elementos
R7: Mantenimiento similar al del puente	Mismo mantenimiento que el resto de elementos. Definido en el manual
R8: Sin necesidad de maquinaria específica para su montaje	Misma maquinaria que el resto de los elementos
R9: Fácil montaje	No hace falta instrucción adicional al basarse en elementos conocidos
R10: Económica y distribuida por la misma empresa del puente	La empresa fabricante del puente la suministraría. El coste de fabricación y recepción de la estructura, es aproximadamente 39.300 €

Tabla 3.- Verificación final de los requisitos de la estructura

5. CONCLUSIONES

Este proyecto se centra en una propuesta de diseño de una estructura hasta ahora inexistente, no solo para el Regimiento de Pontoneros y Especialidades N.º 12, sino también para cualquier unidad encargada del montaje del puente Mabey en el Ejército español.

Esta estructura mejoraría la instrucción del personal al permitir el montaje del puente con los grados de desnivel máximos permitidos por su manual técnico, con los que no se trabaja en los montajes habituales del puente debido a la falta de instalaciones para ello.

La estructura se basa en componentes ya existentes, de los que se ha comprobado que su resistencia mecánica es la adecuada para este nuevo uso. Además, se han elaborado diseños, tanto de los componentes ya existentes como de las nuevas piezas que forman parte de la estructura, para realizar un diseño ensamblado de la estructura en su conjunto.

El almacenamiento, mantenimiento y maquinaria necesaria para su movimiento ya existen, y son conocidos, por lo que no suponen un gasto adicional. Además, no es necesario ningún tipo de instrucción adicional para montar esta estructura porque el personal está familiarizado con el manejo de estos componentes.

La solución más económica para su fabricación, sería que la realizase la empresa «Tecnologías Reunidas para la Defensa», filial de la casa Mabey en España. Es la actual proveedora de estos componentes, que además, ofrece ventajas en cuanto a reparaciones, mantenimiento y suministro.

Por todos estos motivos, la propuesta de diseño que ofrece este proyecto, se presenta como una solución factible a la cuestión planteada en el Regimiento, que satisface los objetivos marcados, de una forma económica, fácil de conseguir, almacenar, mantener y emplear.

BIBLIOGRAFÍA

Página web de la casa Mabey. <http://www.mabeybridge.com/es>, fecha de consulta 29 de julio de 2015.

Página web del blog de desarrollo y defensa. <http://desarrolloydefensa.blogspot.com.es/2010/04/el-reemplazo-del-puente-bailey.html>, fecha de consulta 28 de agosto.

MT6-4xx, Manual técnico, Puente logístico Compact 200 con carril único extra ancho, Estado Mayor del Ejército, febrero de 2001.

Puente de Apoyo Logístico – Rampas, 1º edición, Mabey Bridge, Chepstow Monmouthshire NP165YL, United Kingdom, marzo de 2014.

MI4-402, Manual de instrucción. Equipos de montaje de puentes logísticos de apoyos fijos, Mando de Adiestramiento y Doctrina.

MT6-401 Manual técnico. Puentes. Características Técnicas, Estado Mayor del Ejército, diciembre de 1994.

Manual técnico. Puente logístico Compact 200. Manual de operaciones, Parte 1 Empleo, Unidad Militar de Emergencias, marzo de 2009.

Manual técnico. Puente logístico Compact 200. Catalogo ilustrado de artículos de abastecimiento, Unidad Militar de Emergencias, marzo de 2009.

Memorial del Arma de Ingenieros, núm. 62, año 2000.

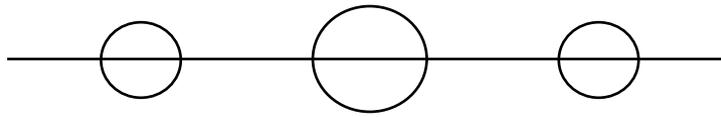
STANAG 2021, 7º edición, NATO Standardization Agency, mayo de 2014.

ANEXOS

Anexo A

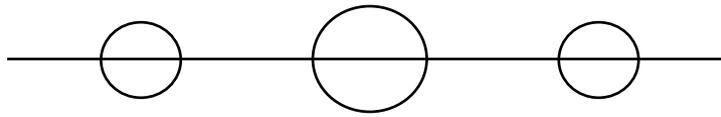
Porcentajes de desniveles de trabajo según el número de tramos de puente

TRAMOS	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
13B	4,70	4,11	3,66	3,29	2,99	2,74	2,53	2,35	2,19	2,06	1,94	1,83	1,73	1,65
13A	4,75	4,15	3,69	3,32	3,02	2,77	2,56	2,37	2,22	2,08	1,95	1,85	1,75	1,66
12F	4,79	4,20	3,73	3,36	3,05	2,80	2,58	2,40	2,24	2,10	1,97	1,86	1,77	1,68
12E	4,84	4,24	3,77	3,39	3,08	2,82	2,61	2,42	2,26	2,12	1,99	1,88	1,78	1,69
12D	4,89	4,28	3,80	3,42	3,11	2,85	2,63	2,44	2,28	2,14	2,01	1,90	1,80	1,71
12C	4,94	4,32	3,84	3,45	3,14	2,88	2,66	2,47	2,30	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73
12B	4,98	4,36	3,88	3,49	3,17	2,91	2,68	2,49	2,33	2,18	2,05	1,94	1,84	1,74
12A	-	4,40	3,91	3,52	3,20	2,93	2,71	2,51	2,35	2,20	2,07	1,96	1,85	1,76
11F	-	4,44	3,95	3,55	3,23	2,96	2,73	2,54	2,37	2,22	2,09	1,97	1,87	1,78
11E	-	4,48	3,98	3,59	3,26	2,99	2,76	2,56	2,39	2,24	2,11	1,99	1,89	1,79
11D	-	4,52	4,02	3,62	3,29	3,02	2,78	2,58	2,41	2,26	2,13	2,01	1,90	1,81
11C	-	4,56	4,06	3,65	3,32	3,04	2,81	2,61	2,43	2,28	2,15	2,03	1,92	1,83
11B	-	4,61	4,09	3,68	3,35	3,07	2,83	2,63	2,46	2,30	2,17	2,05	1,94	1,84
11A	-	4,65	4,13	3,72	3,38	3,10	2,86	2,66	2,48	2,32	2,19	2,07	1,96	1,86
10F	-	4,69	4,17	3,75	3,41	3,13	2,88	2,68	2,50	2,34	2,21	2,08	1,97	1,88
10E	-	4,73	4,20	3,78	3,44	3,15	2,91	2,70	2,52	2,36	2,23	2,10	1,99	1,89
10D	-	4,77	4,24	3,82	3,47	3,18	2,94	2,73	2,54	2,38	2,24	2,12	2,01	1,91
10C	-	4,81	4,28	3,85	3,50	3,21	2,96	2,75	2,57	2,41	2,26	2,14	2,03	1,92
10B	-	4,85	4,31	3,88	3,53	3,23	2,99	2,77	2,59	2,43	2,28	2,16	2,04	1,94
10A	-	4,89	4,35	3,91	3,56	3,26	3,01	2,80	2,61	2,45	2,30	2,17	2,06	1,96
9F	-	4,93	4,39	3,95	3,59	3,29	3,04	2,82	2,63	2,47	2,32	2,19	2,08	1,97
9E	-	4,97	4,42	3,98	3,62	3,32	3,06	2,84	2,65	2,49	2,34	2,21	2,09	1,99
9D	-	-	4,46	4,01	3,65	3,34	3,09	2,87	2,67	2,51	2,36	2,23	2,11	2,01
9C	-	-	4,49	4,05	3,68	3,37	3,11	2,89	2,70	2,53	2,38	2,25	2,13	2,02
9B	-	-	4,53	4,08	3,71	3,40	3,14	2,91	2,72	2,55	2,40	2,27	2,15	2,04
9A	-	-	4,57	4,11	3,74	3,43	3,16	2,94	2,74	2,57	2,42	2,28	2,16	2,06
8F	-	-	4,60	4,14	3,77	3,45	3,19	2,96	2,76	2,59	2,44	2,30	2,18	2,07
8E	-	-	4,64	4,18	3,80	3,48	3,21	2,98	2,78	2,61	2,46	2,32	2,20	2,09
8D	-	-	4,68	4,21	3,83	3,51	3,24	3,01	2,81	2,63	2,48	2,34	2,22	2,10
8C	-	-	4,71	4,24	3,86	3,54	3,26	3,03	2,83	2,65	2,50	2,36	2,23	2,12
8B	-	-	4,75	4,27	3,89	3,56	3,29	3,05	2,85	2,67	2,51	2,37	2,25	2,14
8A	-	-	4,79	4,31	3,92	3,59	3,31	3,08	2,87	2,69	2,53	2,39	2,27	2,15
7F	-	-	4,82	4,34	3,95	3,62	3,34	3,10	2,89	2,71	2,55	2,41	2,28	2,17
7E	-	-	4,86	4,37	3,98	3,64	3,36	3,12	2,92	2,73	2,57	2,43	2,30	2,19
7D	-	-	4,90	4,41	4,01	3,67	3,39	3,15	2,94	2,75	2,59	2,45	2,32	2,20
7C	-	-	4,93	4,44	4,04	3,70	3,41	3,17	2,96	2,77	2,61	2,47	2,34	2,22
7B	-	-	4,97	4,47	4,07	3,73	3,44	3,19	2,98	2,79	2,63	2,48	2,35	2,24
7A	-	-	-	4,50	4,10	3,75	3,47	3,22	3,00	2,82	2,65	2,50	2,37	2,25
6F	-	-	-	4,54	4,12	3,78	3,49	3,24	3,02	2,84	2,67	2,52	2,39	2,27
6E	-	-	-	4,57	4,15	3,81	3,52	3,26	3,05	2,86	2,69	2,54	2,41	2,29
6D	-	-	-	4,60	4,18	3,84	3,54	3,29	3,07	2,88	2,71	2,56	2,42	2,30
6C	-	-	-	4,64	4,21	3,86	3,57	3,31	3,09	2,90	2,73	2,58	2,44	2,32
6B	-	-	-	4,67	4,24	3,89	3,59	3,33	3,11	2,92	2,75	2,59	2,46	2,33
6A	-	-	-	4,70	4,27	3,92	3,62	3,36	3,13	2,94	2,77	2,61	2,47	2,35
5F	-	-	-	4,73	4,30	3,95	3,64	3,38	3,16	2,96	2,78	2,63	2,49	2,37
5E	-	-	-	4,77	4,33	3,97	3,67	3,41	3,18	2,98	2,80	2,65	2,51	2,38
5D	-	-	-	4,80	4,36	4,00	3,69	3,43	3,20	3,00	2,82	2,67	2,53	2,40
5C	-	-	-	4,83	4,39	4,03	3,72	3,45	3,22	3,02	2,84	2,68	2,54	2,42
5B	-	-	-	4,87	4,42	4,05	3,74	3,48	3,24	3,04	2,86	2,70	2,56	2,43
5A	-	-	-	4,90	4,45	4,08	3,77	3,50	3,27	3,06	2,88	2,72	2,58	2,45
4F	-	-	-	4,93	4,48	4,11	3,79	3,52	3,29	3,08	2,90	2,74	2,60	2,47
4E	-	-	-	4,96	4,51	4,14	3,82	3,55	3,31	3,10	2,92	2,76	2,61	2,48
4D	-	-	-	5,00	4,54	4,16	3,84	3,57	3,33	3,12	2,94	2,78	2,63	2,50
4C	-	-	-	-	4,57	4,19	3,87	3,59	3,35	3,14	2,96	2,79	2,65	2,51
4B	-	-	-	-	4,60	4,22	3,89	3,62	3,37	3,16	2,98	2,81	2,66	2,53
4A	-	-	-	-	4,63	4,25	3,92	3,64	3,40	3,18	3,00	2,83	2,68	2,55
3F	-	-	-	-	4,66	4,27	3,94	3,66	3,42	3,20	3,02	2,85	2,70	2,56



Transmisiones CIS y EW





HISTORIA DE LAS UNIDADES DE GUERRA ELECTRÓNICA EN EL EJÉRCITO DE TIERRA ESPAÑOL

Coronel Transmisiones D. Manuel del Pozo López

Ingresa en el Ejército en 1983. Graduado teniente en 1988, pertenece a la 170 promoción del Arma de Ingenieros. En 1991 es ascendido a capitán, en 2000 a comandante, a teniente coronel en 2008 y a coronel en 2015

Ha estado destinado en el RTAC 21, el RING 8, el REWT 31, el EME, en el RT 2 y en la actualidad en el REW 32 como coronel jefe.

Ha realizado diferentes cursos, entre los que destacan: Diplomas de Estado Mayor, Transmisiones para Oficiales, Curso de Guerra Electrónica Avanzado, Curso Conjunto de Inteligencia de Señales y Guerra Electrónica, Curso de Guerra Electrónica para Oficiales de la Armada y NATO Operational Electronic Warfare.

Ha participado en misiones en Bosnia i Herzegovina (SFOR) y Afganistán.

Está en posesión de: Placa, Encomienda y Cruz de Real y Militar Orden de San Hermenegildo, 6 Cruces al Mérito Militar con distintivo blanco, 2 Medallas OTAN por su participación en las misiones de Afganistán y la Antigua Yugoslavia.

«... Interceptación de las comunicaciones enemigas.- Uno de los servicios más interesantes prestados por la radio en la guerra ha sido la interceptación de noticias del enemigo. Organizado bajo el Mando directo de los Cuarteles Generales de Ejército, su misión estricta era recoger las noticias del enemigo y localizar sus estaciones....».

Carlos de Bordons
Capitán de Ingenieros
Memorial del Arma de Ingenieros año 1919

ANTECEDENTES

Ya en los albores del siglo xx, la guerra electrónica aparece en los campos de batalla como una técnica decisiva a dominar si se quieren ganar las contiendas.

El necesario dominio de la información sobre el adversario no es algo nuevo para los ejércitos de la edad moderna. Desde siempre, intentar descubrir los planes del enemigo fue una labor primordial en todos los conflictos, desde las guerras de la edad antigua hasta los conflictos más recientes. La novedad ahora era que además se podía tener la capacidad para determinar la situación geográfica del adversario.

Con la aparición de la radiotelegrafía y la telefonía, a principios del siglo xx, se inicia el desarrollo de las posibilidades y capacidades de empleo de estas nuevas técnicas asociadas a la transmisión de órdenes y mensajes.

En 1902, André Blondel (1863/1938) ingeniero y físico francés, imaginó la construcción de antenas directivas, formadas por cuadros cerrados, cuya finalidad fuese la de determinar la dirección de llegada de un frente de ondas.



En 1907, los oficiales italianos Bellini y Tosi construyeron una antena fija de cuadros instalándose a bordo del Buque «Lousiana» que hacía los viajes entre El Havre y New York. Dicha antena permitía establecer la posición del buque, por triangulación en la recepción de señales de los radiofaros instalados en la costa. Esta técnica fue muy útil para la navegación de los barcos cuando lo debían de hacer en condiciones de escasa o nula visibilidad.

En 1910 Blondel continuó con el estudio de nuevos sistemas con el objeto de reducir la indeterminación, existente hasta ese momento, sobre cuál era el sentido con el que llegaba el frente de ondas a la antena. Al final consiguió eliminar la indeterminación mediante la incorporación de una antena de varilla a la antena de cuadros cruzados ya existente.

En 1914, Bellini y Tosi se unen a la empresa Marconi desarrollando el primer radiogoniómetro de aplicación tanto civil como militar.

En 1916, con la generalización de los amplificadores de válvulas, se hizo posible el empleo de pequeños cuadros móviles, aumentándose así el radio de acción de la radiogoniometría, entrándose en el campo de las aplicaciones prácticas. Gustave Auguste Ferrié (1868/1932), general del Ejército francés e ingeniero de radio, en colaboración con Henri Armagnat utilizó este nuevo tipo de radiogoniómetros para adaptarlos al Ejército y a la aviación.

La técnica había nacido. Sus aplicaciones empezaron a desarrollarse en plena I Guerra Mundial, pero los ejércitos contendientes carecían entonces de personal experto capaz de explotarla de manera útil y eficaz para sus fines. Será a raíz de la finalización de la misma cuando este panorama cambió radicalmente.

ANTECEDENTES EN EL EJÉRCITO ESPAÑOL

Por Real Decreto de 21 de agosto de 1902, se crea el «Regimiento de Telégrafos» sobre la base de las cuatro compañías del Batallón de Telégrafos, creado en diciembre de 1884, y de las dos Compañías de Telégrafos de Baleares y Canarias. A este Regimiento se le concedió el privilegio de ostentar la antigüedad de las primeras tropas de telégrafos del Ejército español

En el Real Decreto de 2 de noviembre de 1904 se crea el «Centro Electrotécnico y de Comunicaciones del Ejército» con las misiones, entre otras, de:

- Organización de la Escuela Central de Telegrafía
- Realización de los estudios y experiencias tendentes a la organización

Pero no será hasta 1906 cuando empiece a funcionar operativamente dicho Centro.

Como puede apreciarse la radiotelegrafía contaba poco dentro de las prioridades organizativas en el Ejército de aquella época. En este sentido hay que hacer referencia expresa a un sentir que el capitán de Ingenieros Carlos de Bordons indicaba en un artículo del Memorial de Ingenieros del año 1919, donde literalmente decía:

En España, donde tan poca afición y tan poca divulgación ha encontrado la radiotelegrafía, es de vital importancia que al menos se cuente en el Ejército con un nutrido número de oficiales muy especializados en la materia, que a más de enseñar al mayor contingente posible de tropas, sean la base indispensable para dirigir, en caso de guerra, la vastísima organización de trabajo técnico que sería preciso acometer con toda urgencia en cuanto estallase un conflicto....

Por Orden Comunicada nº 291, de 28 de mayo de 1931, el Regimiento de Telégrafos pasa a denominarse «Regimiento de Transmisiones».

Por el Real Decreto de 30 de junio de 1931 se crea el «Centro de Transmisiones y estudios Tácticos de Ingenieros» que servirá para:

- Establecer una escuela capaz de dar capacidad técnica en el servicio de transmisiones a la oficialidad y las clases de tropa del Ejército.
- Llevar a cabo la formación de radiotelegrafistas militares.
- Servir a las redes de comunicaciones permanentes.
- Estudiar y difundir cuanto concierne a la aplicación en el combate de las funciones propias de los ingenieros.

En esta situación se llega al periodo de la Guerra Civil, produciéndose un aumento considerable de unidades de transmisiones en ambos bandos. La única referencia encontrada es la de la existencia de una Sección de Escucha y Goniometría, dentro de la Compañía de Especialidades, dependiente del Regimiento de Transmisiones en apoyo al Ejército del Sur¹ (bando nacional). Por otra parte se tiene constancia documental de que tropas alemanas de la Legión Cóndor dispusieron en



la contienda de los primeros radiogoniómetros, los cuales fueron probados en el gran campo experimental militar, que fue, sin dudarlo, la contienda española de 1936.

LAS UNIDADES DE GUERRA ELECTRÓNICA EN EL EJÉRCITO ESPAÑOL

A la finalización de la Guerra Civil, y dentro de la reorganización obligada que sufre el Ejército español, evaluadas las posibilidades que ofrecían los desarrollos, que en el campo de la escucha y radiolocalización, se estaban llevando a cabo en ese momento, por Real Decreto de 27 de septiembre de 1939 se crea el **Centro de Transmisiones de Ejército** que asumía las misiones del desaparecido Centro de Transmisiones y estudios Tácticos de Ingenieros, introduciéndole nuevas capacidades que desde la fecha serían responsabilidad del Arma de Ingenieros. El citado centro se compuso de:

- Grupo de Radio Militar Permanente.
- Grupo de Parque Central de Material de Transmisiones.
- Grupo de Escuchas:
 - 10ª Compañía de Escucha y Localización.
 - 11ª Compañía de Laboratorio.
 - 12ª Compañía de Talleres y Parque.

¹ Solo se han encontrado referencias de esta Sección en la orgánica del Ejército del Sur. No se tiene constancia de otras unidades españolas de similares características en el resto de unidades del bando nacional así como en las unidades de transmisiones del bando republicano. Según las referencias encontradas en el Reglamento «TRANSMISIONES» se deduce que se consideraba a las escuchas como un servicio complementario dentro de las transmisiones, cuya finalidad principal era *...controlar el funcionamiento de las emisiones propias ya que todos los errores o faltas de disciplina conducen a facilitar al enemigo datos precisos sobre nuestra organización e intenciones. Por otra parte estos mismos errores por parte del enemigo nos pueden proporcionar infinidad de conocimientos...*

El Grupo de Escuchas fue la primera Unidad de Guerra Electrónica en crearse. En el año 1945 dicho Centro vuelve a sufrir una reorganización. La misma obedeció formalmente a la finalidad de poder hacer frente a sus múltiples misiones, aunque también tuvo algo que ver el aislamiento al que fue sometido nuestro país, por parte de la Comunidad internacional al finalizar la II Guerra Mundial. En concreto el 2º Grupo de Escuchas se articuló en:

- *Unidad Central de Escuchas de Agencias.*
- *Unidad de Escuchas de Costas y Fronteras.*
- Red Militar de Madrid.
- Unidad de Instrucción.

En 1954, coincidiendo con la apertura de relaciones de España con los Estados Unidos, el Centro de Transmisiones del Ejército se constituye en **Regimiento de Redes Permanentes y Servicios Especiales de Transmisiones**. El Grupo de Escuchas se integra en él bajo la denominación de **Grupo de Escucha, Localización y Propaganda**. Sus medios comenzarían a modernizarse a partir del año 1961.

Por otra parte, mediante la Instrucción General (IG) 165/142 de 10 de julio de 1965 del Estado Mayor Central del Ejército, se lleva a cabo una reestructuración del Ejército que en concreto afectará al Regimiento de Trasmisiones. Dentro de dicha Unidad se crea el **Batallón de Especialidades** formado por:

- *Compañía de Guerra Electrónica.*
- Compañía de Megafonía.
- Palomar Central.

Esta Compañía de Guerra Electrónica será la primera Unidad con vocación desplegable o táctica dentro del Ejército.

En 1981, según la IG 4/81 del Estado Mayor del Ejército se aprueba el Plan de Modernización del Ejército de Tierra (Plan META). Dicho plan pretendía transformar la estructura territorial del ejército en una funcional sobre la base de tres elementos: Cuartel General, Fuerza y Apoyo a la Fuerza. Supuso la reducción de Capitanías a solo seis, la desaparición de 116 Unidades y la reducción en la mitad de sus efectivos. Dentro de dicho Plan:

- El Regimiento de Redes Permanentes y Servicios especiales cambió su denominación por el de **Regimiento de la Red Territorial de Mando y Servicios Especiales** (Regimiento de la RTM) adoptando la siguiente orgánica:
 - Mando y Plana Mayor de Mando.
 - Batallón de Transmisión de Señal.
 - Batallón de Apoyo Logístico.
 - Batallón de Servicios Especiales, compuesto de:
 - Compañía De Redes Especiales.
 - Compañía de Radio HF.
 - *Compañía de Guerra Electrónica.*
 - Unidad de Plana Mayor y Servicios.
- El Regimiento de Trasmisiones cambia su denominación y pasa a llamarse **Regimiento de Transmisiones de la Reserva General**, dentro del cual se crea el **Batallón de Guerra Electrónica Táctica** al cual se le dota del nuevo material TELEOKA.

Por escrito 50/PG-1º nº 495 de junio de ese mismo año, la 5ª División del Estado Mayor del Ejército aprueba la constitución de otras Unidades de Guerra Electrónica la cual no se llevaría a efecto hasta dos años después. En concreto se aprobó la creación de:

- *Batallón de Guerra Electrónica Estratégica*, al cual se le dotaría del material SILEX, integrándose dentro del Regimiento de la Red Territorial de Mando. Por orden del 14 de octubre de 1983 se constituye formalmente dicho Batallón disolviéndose el Batallón de Servicios Especiales.
- *Secciones de Guerra Electrónica*, a las cuales se les dotaría de material ETER, integrándolas en los Batallones de Trasmisiones de los Regimientos Mixtos de Ingenieros.
- *Unidades de Escucha y Control de Emisiones propias*, a las cuales se les dotaría del material ESCALA, integrándolas dentro de las Unidades Regionales de Trasmisiones.

Toda esta reorganización fue fruto de los estudios iniciados, en el año 1975, por la Comisión de Guerra Electrónica, la cual un año después se convirtió en la *Junta de Guerra Electrónica del Ejército* dentro de la Sección de Trasmisiones de la Jefatura de Ingenieros del Ejército.

Según la IG 4/88 de 14 de abril de 1988 se aprobó el Plan de Reorganización del Ejército de Tierra (Plan RETO). El objetivo del citado Plan era hacer frente a la reducción de efectivos del Ejército (cifrada en un veinticinco por ciento) debido a la disminución del tiempo de prestación del Servicio Militar Obligatorio el cual pasó de doce a nueve meses. Por el citado Plan el Regimiento de la Red Territorial de Mando y el Regimiento de Trasmisiones de la Reserva General, se integran dentro del Mando de Trasmisiones, pasando a denominarse, respectivamente:

- Regimiento de Trasmisiones Tácticas nº 21.
- Regimiento de Trasmisiones Estratégicas nº 22.

Sus Batallones de Guerra Electrónica pasan a denominarse, respectivamente:

- Batallón de Guerra Electrónica Táctica III/21.
- Batallón de Guerra Electrónica Estratégica IV/22.

También se lleva a cabo una redistribución de las secciones de guerra electrónica divisionarias al reducirse el número de divisiones en el Ejército. En este sentido se dota de sección de guerra electrónica táctica a los batallones de transmisiones divisionarios, a las compañías de transmisiones de Tenerife, Las Palmas y Mallorca así como a las compañías de transmisiones de las brigadas no encuadradas, todas ellas con material ETER, disponiéndose finalmente de un total de ocho secciones.

Según Orden 84/1994 se aprueba el «Plan NORTE» (Nueva Organización del Ejército de Tierra) el cual pretendía, definitivamente transformar el Ejército territorial, con el que se contaba hasta ese momento, a otro con una elevada capacidad de proyección de fuerzas. De este modo se articuló la Fuerza en:

- Fuerza de Maniobra:
 - Fuerza de Acción Rápida (contaría con Sc de EW en la UTRANS FAR y otra en BRIPAC).
 - División Mecanizada (contaría con Sc de EW en el BT del RING 1).

- Brigada de Montaña.
 - Brigada de Caballería.
 - Fuerzas Aeromóviles del ET (contaría con Sc de EW en el BT FAMET).
 - Tres grupos de operaciones especiales.
 - Mando de Artillería de Campaña.
 - Regimiento de Artillería Antiaérea n.º 81.
 - Mando de Ingenieros.
 - Regimiento de Transmisiones Tácticas n.º 21.
 - Regimiento de Guerra Electrónica Táctica n.º 31 (contaría con un BEWT I/31).
 - Unidad de Inteligencia.
 - Unidad NBQ.
- Fuerzas de Defensa de Área:
- Mando de Canarias.
 - Comandancia General de Baleares.
 - Comandancia General de Ceuta (contaría con Sc de EW en el BT XVII).
 - Comandancia General de Melilla (contaría con Sc de EW en el BT XVIII).
- Fuerzas Específicas para la Acción Conjunta:
- Mando de Transmisiones:
 - Regimiento de Transmisiones Estratégicas n.º 22.
 - Regimiento de Guerra Electrónica Estratégica n.º 32 (contaría con tres unidades de EW y una compañía de EW).
 - Mando de Artillería Antiaérea.
 - Mando de Artillería de Costa.



Por Resolución número 152/1995 (BOD 234) de 27 de noviembre de 1995 se crea el Regimiento de Guerra Electrónica Estratégica n.º 32 sobre la base del antiguo Batallón de igual denominación y desglosándose del Regimiento de Transmisiones Estratégicas n.º 22. Este nuevo regimiento de guerra electrónica causó alta como unidad orgánica del Ejército de Tierra el día 30 de noviembre de ese mismo año y tendrá como misión operar los sistemas del programa SANTIAGO.

Por Resolución 562/70/1996 (BOD 85) de 17 de abril de 1996 se crea el Regimiento de Guerra Electrónica Táctica n.º 31 sobre la base del antiguo Batallón de igual denominación y desglosándose del Regimiento de Transmisiones Tácticas n.º 21. Este nuevo regimiento de guerra electrónica causó alta como unidad orgánica del Ejército de Tierra el día 1 de junio de ese mismo año, y tendrá como misión operar el Sistema TELEOKA.



Por Instrucción nº 165/2004 de 20 de septiembre del Estado Mayor del Ejército se establece una nueva denominación y estructura para las unidades de guerra electrónica del Ejército. En concreto:

- El Regimiento de Guerra Electrónica Táctica n.º 31 pasa a denominarse «Regimiento de Guerra Electrónica n.º 31» y se creará la «Unidad de Guerra Electrónica II/31» sobre la base de las secciones de guerra electrónica que se encontraban en diferentes unidades de transmisiones de la Fuerza (FUL, DIMZ, BRIPAC y FAMET).
- El Regimiento de Guerra Electrónica Estratégica n.º 32 pasa a denominarse «Regimiento de Guerra Electrónica n.º 32» y se crearán:
 - «Tres batallones de guerra electrónica estratégica» (sobre la base de las tres unidades de EW de igual denominación).
 - La «Unidad de Guerra Electrónica de Cobertura Global» (sobre la base de la Compañía de EW).
 - La «Unidad de Apoyo a los Sistemas de Guerra Electrónica».
 - «Centro de Integración Terrestre».
- En los Batallones de Transmisiones de las Comandancias Generales de Ceuta y Melilla se creará una «Sc de Guerra Electrónica» dentro de la Compañía de Apoyo de los citados Batallones.

Por Instrucción Comunicada 64/2007, de 23 de abril del jefe del Estado Mayor del Ejército sobre adaptaciones orgánicas para el año 2007, se lleva a cabo la desaparición de los Batallones de Transmisiones de las Comandancias Generales de Ceuta y Melilla y con ella la de las dos Secciones de Guerra Electrónica.

LAS UNIDADES DE GUERRA ELECTRÓNICA ESPAÑOLA EN OPERACIONES

La historia de las Unidades de guerra electrónica del Ejército Español en operaciones es corta, aunque se ha ido escribiendo día a día sobre el terreno en los diferentes teatros en los que se ha ido participado.

El primer despliegue de una unidad de guerra electrónica española se produjo en el territorio de Bosnia y Herzegovina allá por enero de 1996. Hasta diciembre de 1995, España contribuía con fuerzas bajo el mandato de las Naciones Unidas pero, tras la firma de los acuerdos de Dayton y producirse la transferencia del mando y control de la misión a la Alianza Atlántica, ésta pasó a ser de «implementación de la paz» y el contingente de tropas españolas se vio aumentado mediante el despliegue de una brigada.

La guerra electrónica fue una de las capacidades de refuerzo a la unidad española allí desplegada. En el contingente de SPABRI I «Aragón» se proyectó una sección de EW (reducida) con material ETER perteneciente al Regimiento Mixto de Ingenieros n.º 1, con base entonces en Colmenar Viejo (Madrid). Dicha Unidad se mantuvo operativa hasta el verano de 1997, con SPABRI V «Extremadura» momento en el cual se decidió su relevo por una compañía de guerra electrónica, perteneciente al recién creado Regimiento de Guerra Electrónica Táctica n.º 31, con material TELEOKA. El motivo de este reemplazo fue condicionado por la falta de repuestos de material ETER (hubo de utilizarse la mayoría del material de dotación para mantener la operatividad del sistema desplegado) así como el escaso número de operadores instruidos en el manejo del material ETER

dentro de las unidades de transmisiones que lo tenían de dotación. Esta compañía se mantuvo desplegada hasta abril de 1999 momento en que es relevada la SPABRI IX «Córdoba».

Tras la experiencia obtenida en la participación en los Balcanes, la OTAN comenzó a replantearse el papel que debía jugar la capacidad de EW en el apoyo a las unidades desplegadas en las diferentes operaciones. Es entonces cuando aparecen conceptos nuevos como el *Close Combat Electronic Warfare Support* (CCEWS). Para materializar, sobre el terreno dicho concepto las unidades de guerra electrónica debían ser más ligeras, modulares y adaptables a la misión y a la situación, debiéndose crear *Mobile Electronic Warfare Teams* (MEWT) y *Light Electronic Warfare Teams* (LEWT), que serían las herramientas que permitirán acercar el apoyo de guerra electrónica a las unidades de maniobra.

El Ejército español esta vez sí que asimila las nuevas ideas rápidamente y aunque con medios precarios y anticuados (material ETER) pero con personal totalmente ilusionado, se es capaz de desplegar un MEWT/LEWT, compuesto por un suboficial y cuatro de tropa en la Operación «Libre Hidalgo», de manera temporal, en la zona del Líbano de octubre a diciembre de 2008.

Tras este despliegue inicial y dado el valor añadido que puede aportarse a la protección de la fuerza, el Ejército decide el despliegue en Afganistán de unidades de guerra electrónica, zona que en ese momento era la más demandante. Inicialmente un oficial y un militar de empleo tropa profesional de EW se integraron en la Plana Mayor de Mando de la Fuerza Española, ASPFOR XXV (marzo de 2010) con la finalidad de iniciar el trabajo preparatorio para el futuro despliegue de unidades de EW. El despliegue de los LEWT se inició en ASPFOR XXIX (septiembre de 2011) con uno de ellos, compuesto por un suboficial y tres de tropa. Dicho despliegue no se finaliza hasta ASPFOR XXX (enero de 2012) donde se consiguen activar tres LEWT. Esta unidad se mantendrá allí hasta la transferencia al Ejército afgano de la Base de Qala i Now (ASPFOR XXXIV, noviembre de 2013), en el que se decide su repliegue.

Seis meses después de este hecho, mayo de 2014, se decide de nuevo la participación de unidades de guerra electrónica, ahora en República Centro Africana. Dos LEWT fueron desplegados en apoyo a la EUFOR RCA, en sus contingentes primero y segundo, replegándose a finales de marzo de 2015.

De momento esta corta historia sigue escribiéndose ya que actualmente, uno de estos LEWT está participando, desde el inicio de este verano en apoyo a la Armada, en la Operación Atalanta de lucha contra la piratería.

SÍNTESIS

Como ha quedado referido en los párrafos anteriores, la historia de las unidades de guerra electrónica del Ejército español es corta, debido principalmente a que la técnica y los conocimientos tácticos necesarios no empezaron a asentarse plenamente en el Ejército español hasta el último cuarto del siglo pasado.

Aunque los inicios fueron titubeantes y siempre a remolque de los acontecimientos mundiales, la trayectoria seguida ha sido firme y decidida, y al igual que lo acontecido con otras nuevas técnicas asumidas anteriormente en el Arma de Ingenieros, actualmente puede decirse que en guerra electrónica se está equiparando con lo que otros ejércitos de nuestro entorno disponen.

La incorporación del Ejército español a las organizaciones supranacionales de defensa y el inicio de nuestra participación, junto a países aliados, en las diferentes operaciones internacionales, hicieron que el Ejército sintiese la necesidad de potenciar más este tipo de unidades, produciéndose desde entonces un avance considerable que llevó a que se pasase de las dos compañías de guerra electrónica que se disponía a finales del año 1975 (mayormente testimoniales, con materiales obsoletos), a las 15 que se disponen en la actualidad dentro de los dos regimientos.

Las unidades de guerra electrónica, si bien son las últimas en crearse dentro del Arma de Ingenieros y en concreto dentro de la Especialidad fundamental de Transmisiones, pronto supieron ganarse su sitio debido fundamentalmente al trabajo diario, a la profesionalidad, al tesón y a la ilusión de todo el personal, que en un momento u otro, han servido en ellas, haciendo realidad lo que de manera premonitoria se decía en el Memorial del Arma Ingenieros allá por el año 1919:

«.....Con lo anteriormente escrito, creemos haber dado una idea de la enorme cantidad de material radiotelegráfico que lleva aparejado una guerra en los tiempos actuales y la imperiosa necesidad de mantener en la nación, durante la paz, una perfecta organización de estos servicios.... Solamente con muy buena preparación durante la paz, podría afrontarse en la guerra tan importante asunto».

*Carlos de Bordons
Capitán de Ingenieros*

Memorial del Arma de Ingenieros año 1919

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

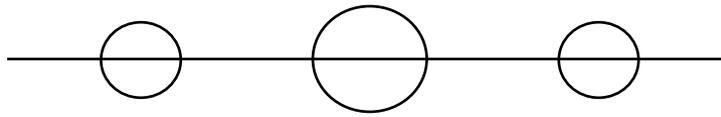
- *Cartilla de Telegrafía Eléctrica*. Batallón de Telégrafos. Año 1898.
- *Transmisiones*, Cte de Ingenieros Enrique Guiloche Bayo. Ediciones Ejército. Madrid. Año 1942.
- *Radio Goniometría*, Manuel Rabasco Peña. Ediciones RADIO. Año 1943.
- *Historia de las Trasmisiones*, Coronel (ING/DEM) Carlos Laorden. Año 1981.
- *Abriendo Camino. Historia del Arma de Ingenieros*. Año 2012.

Revistas:

- Colección del *Memorial del Arma de Ingenieros*.

Páginas WEB

- <http://www.defensa.com/frontend/defensa/retrospectiva-tres-decadas-ejercito-tierra-espanol>.
- <https://es.wikipedia.org/>
- <http://www.saber.es/web/biblioteca/libros/historia-espana/historia-espana.pdf>.



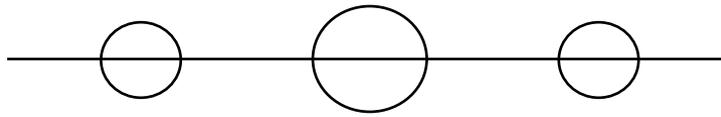
Cuando el Memorial recobra la memoria



NOTA DE LA REDACCIÓN

El Consejo de Redacción ha decidido reproducir en facsímil el artículo «Aeronáutica Militar, Aerostación», escrito por el primer teniente de Ingenieros D. Eduardo García que describe dicha especialidad, coincidiendo con la exposición en el Museo de Guadalajara, Palacio del Duque del Infantado de la exposición «Los Orígenes del Control Aéreo, los ingenieros militares pioneros de la aeronáutica española» a celebrar del 30 de septiembre al 5 de noviembre de 2016 .

Dicho artículo se publicó en el Memorial de Ingenieros del Ejército, Revista Mensual, Quinta Época, Tomo XXXV, del año 1918.



AERONÁUTICA MILITAR

AEROSTACIÓN

Material aerostático.—El actual conflicto europeo pone de relieve, entre sus múltiples enseñanzas, la absoluta necesidad de nacionalizar todas las industrias, y en especial la industria militar. Se comprende, pues, que en España debemos tender a que todo el material que nuestro ejército necesite sea construido en el suelo patrio, entendiéndose en este concepto, no solamente la elaboración de la materia prima, importada de otros países, sino la obtención y elaboración de la misma dentro de los límites de lo posible, pues con sólo lo primero habríamos resuelto el problema de una manera muy imperfecta, toda vez que en caso de una guerra como la actual, no podría llegar a nuestro país dicha materia, teniendo nuestra industria que quedar paralizada o al menos trabajar en pésimas condiciones, incapaces de hacer frente a las necesidades del Ejército.

Me propongo tratar aquí a la ligera lo que a la industria militar aeronáutica se refiere y principalmente lo que concierne a su rama de aerostación. Sabido es por todos que nuestro material aerostático hay que adquirirlo hoy en el extranjero y principalmente en Alemania por ser éste el país donde la industria militar aeronáutica más se ha desarrollado, y aunque en España se han hecho tentativas de compra de material en otros países, como Francia y los Estados Unidos, estas tentativas no han dado todo el resultado que era de esperar, notándose en esto uno de los mayores obstáculos con que tropieza en sus compras de material toda nación que no tiene industria propia, y es el industrialismo extranjero. Claro está que, aun pasando por alto este primer inconveniente, si nuestro ejército tuviera siempre asegurado la compra de todo el material aerostático que necesitase, el problema habría sido resuelto del modo más satisfactorio posible, pues todos sabemos que el establecimiento de una industria lleva consigo grandes gastos, cuya amortización es sumamente lenta, y más aún en este caso, porque dicha industria ha de ser exclusivamente militar y, por tanto, surtir de material a un exiguo núcleo de nuestro ejército.

Este inconveniente se atenuaría haciendo que nuestra industria militar pudiese presentar sus productos, una vez cubiertas las necesidades del servicio, en los mercados nacionales y extranjeros, teniendo

así en primer lugar el doble carácter de hacer independiente en todo tiempo a nuestra aeronáutica de las industrias extranjeras, y en segundo ser fuente de ingresos en época de paz, cuando las necesidades de nuestro ejército sean mucho menores.

Volvamos ahora la vista hacia el actual conflicto mundial, pensemos un poco sobre los países en guerra, sus necesidades y su producción así como en el estado actual del tráfico y bien pronto veremos que ese aprovisionamiento continuo de material de que antes hemos hablado es puramente imposible en todo tiempo. Se deduce pues, una vez más, la necesidad de que España tenga industria militar propia para con ella abastecer a nuestro ejército, bien en condiciones como las actuales, o ya en el caso de tener una guerra con otra nación.

Reconocida la necesidad de crear una industria militar aeronáutica, veamos a grandes rasgos como podría hacerse su implantación, pues se comprende que los detalles sólo deberán estudiarse en el momento mismo de su ejecución, a causa de la evolución y perfeccionamiento continuo que sufren las industrias que sirven de base para formar la que nos ocupa.

A primera vista se observa que desde luego existen dos procedimientos para organizar la industria militar aeronáutica y son los siguientes:

1.º Que la industria sea establecida y sostenida por capitales particulares, interviniéndola el Estado por mediación del ramo de Guerra.

2.º Que la industria sea establecida y administrada por el ramo de Guerra, es decir, que sea exclusivamente militar.

En el primer caso, el personal puede estar constituido de las dos maneras siguientes:

a) Personal práctico, administrativo y técnico, particular. Inspección militar.

b) Personal práctico y administrativo, particular. Personal técnico, en parte militar y en parte civil. Inspección, parte militar y parte civil.

En el segundo caso todo el personal ha de ser militar.

Veamos ahora cual de estos sistemas es el más conveniente. Desde luego, se observa que comprendiendo esta industria desde la obtención y elaboración de la materia prima hasta la entrega del aerostato, completamente equipado, a nuestras tropas de aerosteros, su organización con arreglo al segundo caso es completamente imposible, pues no hay que olvidar que esta industria se compone de otras varias que en lugar oportuno mencionaremos, las cuales, para producir en buenas condiciones, necesitan valerse de buenos operarios, que nunca podremos tener en nuestros soldados, pues por la edad, ninguno, a no ser en casos excepcionales, puede ser un buen especialista en el oficio que tenga aprendido.

El medio indicado en el primer caso tiene también los inconvenientes anejos a la independencia absoluta en que casi coloca a la industria respecto del ejército, cosa no muy aceptable y hoy día mucho menos, por cuanto, según vemos corrientemente, ciertos elementos, por ideales unas veces y por fines políticos las más, se dedican a perturbar al obrero, paralizando las industrias y haciendo cuando menos que su marcha sea muy irregular, cosa que sería muy perjudicial para una industria militar.

Observemos por otra parte que hoy día nuestro ejército tiene montados talleres como los del Material de Ingenieros, en los cuales se construye casi todo el material que nuestro Cuerpo necesita y podemos decir que entre los Talleres del Material o Maestranza de Ingenieros, los del Centro Electrotécnico y los que la Hispano monta en los actuales momentos, puede ser construido dicho material, en lo que a la profesión del Ingeniero Militar se refiere; en estos mismos talleres, podrá, pues, construirse todo el material aeronáutico que el ejército necesite, ampliando algunas secciones de los mismos, lo cual costará mucho menos que establecer aquéllos de nuevo, aunque su establecimiento lo haga una sociedad particular, pues ésta siempre tendría que cobrar al Estado la amortización de la maquinaria, a más del tanto por ciento industrial.

Podríamos dividir la producción de cada taller en la forma siguiente, atendiendo al trabajo que hoy ejecutan dichos talleres:

Maestranza de Ingenieros.—Carros para transporte de material para las unidades de campaña y en general para todas aquellas unidades que tengan tracción animal.

Trabajos que requieran la fundición.

Trabajos de carpintería, pudiéndose en los talleres respectivos ejecutar, en combinación con el de tapizado, todos los elementos de un aparato a falta de su motor, es decir: su esqueleto, forrado de las alas, colocación de trenes de *aterrizaje*, hélices y todo el sistema de mandos, vientos y timones. En estos mismos talleres, y en combinación con los de cerrajería y herrería, se podrían construir los *hangares*, tanto fijos como desmontables, para dirigibles, globos y aeroplanos.

Talleres de la Hispano.—En estos talleres se construirán todos los motores tanto de dirigibles como de aeroplanos, así como también los motores para proyectores, carros, tornos, automóviles pesados y ligeros y en general todo el material de transporte de las unidades de fortaleza que, como ya se ha indicado, es conveniente y aun necesario sea de tracción por motor de esencia.

Talleres del Centro Electrotécnico.—En estos talleres se pueden también construir, en combinación con los de la Hispano, los automóviles que el servicio exija, pero su principal producción debe ser la de todo

aquel material que con lo eléctrico se relacione, como proyectores, faros para las bases aéreas, estaciones radiotelegráficas, tanto fijas para dichas bases como para su instalación en dirigibles y aeroplanos, material necesario para las instalaciones eléctricas bien de alumbrado o bien para aprovechamiento de energía. Se sobreentiende que todos estos centros deben únicamente atender a la producción y entrega de los elementos que necesite el servicio, tales como camiones, coches para transportes, estaciones radiotelegráficas, proyectores, etc., etc., pero nunca a su montaje ni sostenimiento, pues estos deben corresponder en un todo a los oficiales del Cuerpo que están destinados en ese servicio, destinos que deben existir aun cuando el servicio se emancipara haciéndose Cuerpo independiente.

Además de los talleres ya indicados, tenemos otros de reciente montaje, algunos de los cuales distan ya de ser pequeños talleres para someras composturas: tales son los talleres aeronáuticos de Madrid (Cuatro Vientos) y Guadalajara.

En los de Cuatro Vientos, auxiliados por los de Escoriaza en Zaragoza, los que monta actualmente en Santander en el campo de Aviación de la Albericia la Sociedad Española Constructora de Aeronáutica, los talleres que esta misma empresa está montando en Guadalajara, donde posee además un campo de aviación, y también la casa Pujol, Comabella y Compañía de Barcelona, que tiene en esta ciudad talleres, aerodromo y una escuela de aviación civil, habiendo empezado también a construir tela cauchotada para globos, puede decirse que se construye hoy día todo nuestro material de aviación menos los motores, los cuales tenían que traerse del extranjero, si bien ahora pasan a ser del exclusivo dominio de la fábrica nacional Hispano.

Si tenemos en cuenta la producción actual de los talleres antes indicados así como la que en ellos podría obtenerse ampliando algunas de sus actuales secciones, vemos que nos faltan tan sólo para quedar montada en su totalidad nuestra industria aeronáutica: 1.º la instalación de talleres de construcción de los aeróstatos, con todo su equipo; 2.º la obtención y compresión de gas hidrógeno en gran escala. Respecto a estos segundos en nuestro polígono de Escuela Práctica existen esbozos de los que en realidad serían necesarios para nuestra aeronáutica, una vez que ésta hubiera tomado su necesario desarrollo; no obstante, como base, hemos de considerarlos de los definitivos.

No sucede lo mismo con los primeros, los cuales no existen en nuestro servicio pudiendo solamente indicar algunos intentos de construcción de aeróstatos, los cuales, no obstante haber dado resultados satisfactorios, sólo a título de experiencia pueden mencionarse y no como principio de una producción en regla, pues todos los aeróstatos que en estos experi-

mentos se hicieron han sido contruidos con tela cauchotada en mal estado y perteneciente a globos fuera de servicio, así como los equipos han sido también arreglos de equipos existentes en el parque. Esto no obstante, hay que consignar que los aeróstatos contruidos en estas condiciones, han efectuado servicio después de sus pruebas.

Indicados los talleres que tenemos establecidos para el servicio de nuestra aeronáutica, así como los que nos faltan, vamos a ocuparnos de su establecimiento más beneficioso para la Nación y para el ejército, a cuyo fin vamos a tratar en primer lugar de los obreros de estos talleres.

Ya hemos indicado los inconvenientes de dotarles con soldados. Ahora bien; estos inconvenientes pueden atenuarse haciendo su reclutamiento de una manera especial sin atender a las edades y si sólo a la competencia en su oficio y rendimiento útil como obreros, haciendo que fueran, por lo demás, soldados con un haber igual al del jornal que mereciesen. Claro está que este reclutamiento sería en lo que a los obreros empleados en la construcción y producción se refiere, pues por lo que respecta a las fuerzas de las unidades que han de usar el material, se comprende que esos pueden y deben ser reclutas, como actualmente.

Por otra parte observamos que si organizamos la industria con arreglo al primer sistema, tropezamos aún con el inconveniente siguiente.

Una vez entregado el material a nuestras unidades aerosteras, los desperfectos que en este material ocurran han de ser reparados por ellas, pues se perdería una cantidad de tiempo bastante grande, a más de entorpecer la producción de dicho material, si éste para sus reparaciones tuviese que volver a los sitios donde había sido contruido. Nos veríamos por tanto precisados a montar pequeños talleres en los parques aerostáticos de las bases aéreas, los cuales, o serían insuficientes para su objeto, si se atiende en su montaje a la parte económica, o de otro modo acarrearían grandes gastos a más de llevar consigo el empleo de mayor cantidad de personal práctico, técnico y administrativo, dados su división y fraccionamiento.

Resumiendo todo lo expuesto anteriormente, podemos decir que el medio mejor y más económico a nuestro modo de ver, para el establecimiento de la industria que nos ocupa, es el siguiente:

En talleres de nuevo montaje con arreglo a las consideraciones expuestas:

1.º Construcción del aeróstato; id. del cordaje y adaptación en los cometas; id. de los trenes de cometas; id. de *hangares* desmontables; obtención de tela y cinta cauchotada; cuerdas para el cordaje; barquillas, círculos de suspensión, colectores, mangas de inflación, aparatos aeronáuticos, etc., etc.

En los talleres del Material y del Centro Electrotécnico, así como en los de la Hispano:

2.º Material rodado para transporte; proyectores, motores de explosión, motores eléctricos; carros-tornos, aparatos eléctricos, automóviles ligeros y pesados; aparatos portátiles de producción de gas.

Por lo que se refiere al sitio de establecimiento de estos nuevos talleres, no cabe la menor duda de que sería Guadalajara, pues a más de estar en esta población nuestro actual «Parque Aerostático» y los talleres del Material del Cuerpo, en ella están montándose también los talleres de la Hispano, y además las condiciones para el abastecimiento de material a nuestras compañías de aerosteros son inmejorables puesto que dichos talleres podrían montarse como los que hoy existen en las proximidades del ferrocarril M. Z. A., y con unos cortos ramales de vía férrea podrían hacerse en muelles militares independientes de los demás, todas las operaciones de carga y descarga de material que su transporte exigiera, a más de tener Guadalajara la ventaja de su proximidad a Madrid donde están nuestros talleres del Centro así como también la de casi equidistar de los puntos del litoral donde habrían de operar nuestros aparatos en caso de una campaña. En una palabra, formaríamos en Guadalajara una gran base aérea en donde residiría la mayor parte de nuestra industria militar aeronáutica capaz para surtir a nuestras unidades, así como a las bases secundarias, de todo el material necesario.

Ocupémonos ahora del estudio de dicha base aérea en lo que se refiere a los nuevos talleres que en ella habríamos de montar y teniendo en cuenta que nos referimos sólo al globo sin motor, pues de los dirigibles aún no puede pensarse nada hasta que una vez terminada la actual guerra no se estudien sus efectos y en su consecuencia se elija un tipo para nuestro ejército.

Ligera idea sobre la organización de una base aérea.

En la base aérea de que venimos tratando tenemos que considerar los elementos siguientes:

- 1.º Taller para construcción de los aeróstatos.
- 2.º Talleres para construcción de barquillas, cestas para aparatos, bolsas para planos, círculos de suspensión, válvulas de cabeza para los aeróstatos, y sacos de lastre.
- 3.º Talleres para construcción de todo el cordaje que constituye el equipo del globo.
- 4.º Almacenes para los aeróstatos y sus equipos, así como también para guardar los elementos constructivos de los mismos.
- 5.º Gabinete de ensayos de los materiales que se empleen.

- 6.º *Hangares* para el reconocimiento e inflación a cubierto de los aeróstatos, así como para su anclaje durante las pruebas o escuelas prácticas.
- 7.º Producción de gas hidrógeno.
- 8.º Casetas para el reconocimiento de los tubos de gas.
- 9.º Almacenes para los cilindros llenos y vacíos.
- 10.º Talleres de carpintería y herrería, para construcción de *hangares*, etc.
- 11.º Acuartelamiento para las tropas de aerosteros, así como también viviendas para obreros.
- 12.º Cuadras y cobertizos para ganado y material.
- 13.º Pabellón para los oficiales de servicio permanente en la base aérea.
- 14.º Observatorio meteorológico, gabinete fotográfico, museo y demás dependencias accesorias.

De todos estos elementos nos vamos a ir ocupando sucesivamente, si bien hemos de hacerlo a la ligera, pues como ya dijimos en otro lugar, es necesario, para tratar detenidamente de ello, conocer el detalle de la organización de las tropas aeronáuticas con que ha de contar nuestro ejército.

Respecto a la fabricación de la tela cauchotada, en España existe la casa Pujol, Comabella y Compañía, de Barcelona que ha empezado la fabricación de este material, habiendo servido pedidos a nuestro parque aerostático, con cuya tela se han reparado en él, las averías sufridas por nuestros aeróstatos, habiendo dado hasta ahora muy buen resultado. Sus características son poco diferentes de las de la tela cauchotada alemana, notándose principalmente un aumento de peso por metro cuadrado si bien pequeñísimo, así como ser de color gris, mientras aquella lo era de color amarillo. Podemos decir por tanto que en España este asunto tan importante para nuestro servicio aerostático ha entrado en vías de resolución bastante satisfactoria.

1.º *Talleres para construcción de aeróstatos.*

Veamos cuales son las operaciones que hay que ejecutar para construir un aeróstato y con arreglo a ellas veremos después cuales son los locales necesarios, así como los elementos que han de instalarse en ellos. Observemos que la construcción de un aeróstato exige las operaciones siguientes:

- 1.º Replanteo de uno de sus husos y obtención de su plantilla.
- 2.º Cortar en tela cauchotada dichos husos.
- 3.º Pegado de los mismos para construir la superficie del aeróstato.
- 4.º Cosido de las pegaduras y nuevas pegaduras de cintas cauchotadas para tapar los puntos de las costuras.
- 5.º Replanteo de la válvula de cabeza, refuerzo de la corona y colo-

cación de la misma, así como también la colocación de la manga de inflación y festón para lluvias.

Para calcular las dimensiones de locales no hay nada más que tener en cuenta el tamaño del mayor aeróstato que se ha de construir.

Estos aeróstatos pueden ser de dos clases: cometas, para ascensiones cautivas, y esféricos para ascensiones libres. Para nosotros tienen mucha más importancia los primeros que los segundos, pero como esféricos se han de construir, tenemos que tenerlos en cuenta para el siguiente cálculo. Veamos ahora la manera de estar contruidos estos aeróstatos. Los cometas se componen como sabe todo el mundo de una parte cilíndrica constituida por anillos y dos semi-esferas formadas por husos. Los aeróstatos esféricos lo son por husos; visto esto observemos que los mayores aeróstatos esféricos que han de construirse en el servicio tendrán una capacidad de 2.300 metros cúbicos, al cual corresponde como veremos luego, una longitud de huso de 25,75 metros, husos que conviene sean de una sola pieza. Respecto a los globos cometas supongamos que se construyeran aeróstatos hasta de 1.140 metros cúbicos, si bien creemos no se debe pasar de aquí y aun tomar como tipo único el de 714 metros cúbicos; pues bien, un aeróstato de 1.140 metros cúbicos tiene un diámetro de 7,80 metros en su parte cilíndrica, lo que nos da una longitud de $2\pi R = 2\pi \times 3,90 = 24,50$ metros siendo esta la pieza más larga de un globo de esta clase pues los husos de las semi-esferas tienen una longitud mitad de la anterior. Comparando por consiguiente las piezas mayores de los dos aeróstatos vemos que siendo más larga la del esférico a él nos hemos de referir en nuestros cálculos, pues donde construyamos y almacenemos un esférico, podremos construir y almacenar un cometa.

La longitud de un huso del esférico de 2.300 metros cúbicos es de 25,75 metros, pues su diámetro es de 16,40; necesitamos por tanto una longitud de 26 metros para poder tender las plantillas de estos husos, y por consiguiente suponiendo el taller de 5,00 metros de holgura a un lado y a otro, tenemos para longitud del taller unos 36 metros como mínimum. Respecto a la anchura, hay que observar que es función del número de husos, si bien podemos asegurar que nunca llegará a 20 metros.

La operación del pegado de los husos con sus inmediatos conviene hacerla sobre mesas y aún mejor sobre banquillos de unos 60 a 100 centímetros de anchura, pues en esta forma el trabajo se hace mucho más descansadamente y las pasadas de rodillo para afirmar la pegadura serán de mayor resultado práctico. La longitud de estos banquillos deberá ser la misma de los husos o algo mayor.

El replanteo de las cajas y bandas de desgarre así como su trazado se hará en la misma sala donde se corten los husos.

Una vez pegados los husos y bien secas y aseguradas sus pegaduras se trasladará al taller de cosido en el cual debe haber dispuestas grandes mesas de 2,50 metros de anchura y de una longitud igual a la de los husos, sobre las cuales se colocará la tela del aeróstato.

Al lado de estas mesas y a distancia de 2 a 3 metros estarán colocadas una serie de máquinas de coser de forma especial, las cuales ejecutarán la costura de los husos por secciones de 2 a 3 metros de longitud.

Después de ejecutado el cosido vuelve el aeróstato a la sala de pegado donde se tapan las costuras con cinta cauchotada y una vez secas estas nuevas pegaduras se efectúa el replanteo y colocación de la válvula de cabeza así como el de la manga de inflación, manga que se construirá en las mismas salas de engomado y costura así como las coronas de refuerzo para la colocación de la válvula y de la manga.

2.º *Talleres para construcción de barquillas, etc., etc.*

Siendo los materiales que se emplean para la construcción de los elementos contenidos en este segundo grupo, las cuerdas, mimbres, junco, caña de la India, lona, cuero, madera y hierro, se comprende que dichos

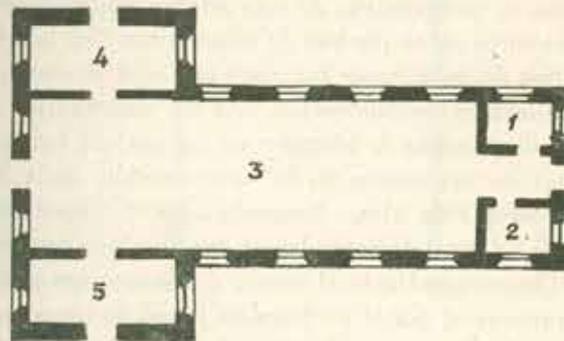


Fig. 1.—Taller para barquillas de aeróstatos y forrado de círculos de suspensión.

1, Cuarto despacho del O. A. encargado del taller.—2, Cuarto de aseo de los obreros.—3, Sala de trabajo de los mismos.—4 y 5, Cuartos con tanques para tener los mimbres.

talleres, a más de las alas donde se construye realmente, han de contar con otros departamentos que hagan las veces de depósito del mismo, reuniendo las debidas condiciones según el material que contengan y muy especialmente los depósitos de mimbre, junco y caña que han de estar lo más preservados posible del calor para evitar que se sequen e inutilicen los mismos. También deben contar estos talleres con albercas en las cua-

les se pongan en agua los materiales antes citados y que nos han de servir para la obtención de la barquilla propiamente dicha.

A primera vista se comprende que si fuéramos a construir talleres para cada uno de los elementos, nos resultaría una serie de edificios para la base aérea, los cuales estarían repetidos varias veces, es decir que habría por ejemplo varios edificios donde se trabajara la madera y lo mismo nos sucedería con la tela, el cuero, hierro, cáñamo, etc., así es que diremos para lo sucesivo que en la base aérea que nos ocupa tendremos edificios destinados a talleres de carpintería, herrería, cordelería y costura, en los cuales se harán todos los trabajos que se necesiten para construir el equipo de los aeróstatos. Dejamos pues, reducidos los talleres de este segundo grupo a uno solo en el cual se construirán las barquillas, se forrarán de cuerda los círculos de suspensión, así como se les dotará de los cazonetes necesarios, y se pondrán las cuerdas a las válvulas y sacos de lastre. De este edificio formarán parte las albercas de que hablamos antes, pudiendo en su conjunto darle una disposición parecida a la indicada en la figura 1.

3.º *Talleres para construcción del cordaje.*

Estos talleres se compondrán de una sala de dimensiones correspondientes a las mayores redes que han de construirse y en las cuales se efectuará el replanteo de las mismas así como también su construcción. Esta gran sala se hallará en comunicación con un cuarto que servirá como almacén de cuerdas, anillas de hierro y en general de todos aquellos elementos que han de emplearse en la construcción de la red y que es necesario tener al pie de obra. Respecto a las dimensiones de las alas diremos que han de ser determinadas en sentido longitudinal por la longitud de la red correspondiente al mayor globo esférico que se construya y en sentido transversal por la anchura de la red de un cometa suponiéndola extendida toda ella en un plano, midiéndose dicha anchura desde la banda de amarre hasta el enlace de las grandes patas de galba, pues se comprende que no es necesario tener en cuenta la longitud de las cuerdas de suspensión de la barquilla.

Un taller de este género está representado en la figura 2.

4.º *Almacén para los aeróstatos y sus equipos.*

En la figura 2, representamos unos almacenes de este género. Se componen de 12 estanterías de 1 metro de anchura y de 40 de longitud, en cada uno de los cuales pueden colocarse 2 globos convenientemente plegados y extendidos uno a continuación del otro. Sirve pues este almacén para 24 aeróstatos, cifra que puede muy bien duplicarse colocando dos globos más por estantería encima de los ya colocados, para lo cual basta con separar convenientemente los mismos en sentido vertical.

El almacén de redes para los aeróstatos esféricos está constituido de la misma manera que el anterior, si bien sus dimensiones son mucho más reducidas, como puede verse en la planta, ya que en cada estante pueden colocarse dos redes una encima de otra, a más de ser tan sólo de globo esférico. Tenemos señalado en el mismo plano almacén para bar-

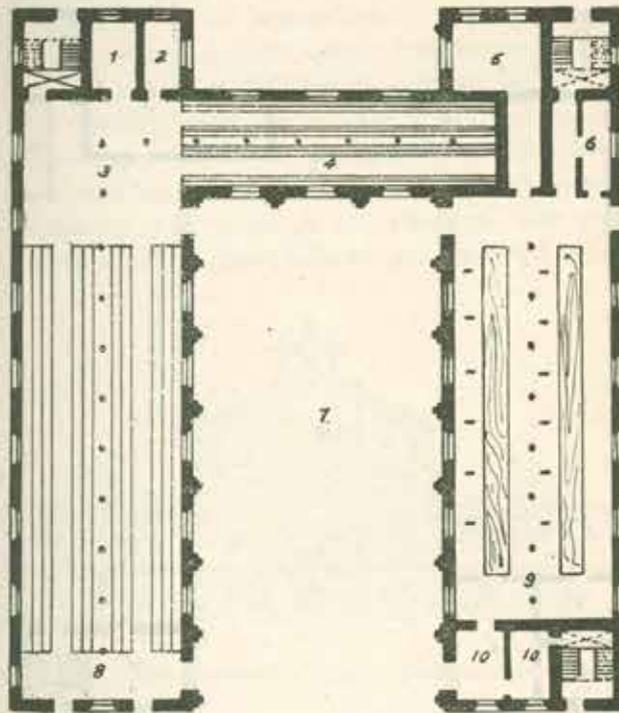


Fig. 2.—Edificio para parque y talleres de construcción de aeróstatos.

1, Cuarto de efectos.—2, Cuarto del encargado.—3, Almacén de barquillas y equipos.—4, Almacén de redes y cordajes.—5, Cuarto de aseo y guardarropa de obreros.—6, Despacho del encargado.—7, Cobertizo para pruebas, reconocimientos, pesado y abrigo de globos libres y cautivos.—8, Almacén de globos.—9, Taller de cosidos.—10, Despacho del oficial.

quilla y equipos, cuarto para efectos y un cuarto destinado para el guarda parque.

5.º *Gabinete de ensayo de materiales.*

Se comprende desde luego que éste es el elemento más importante de toda una base aérea, pues sin él nos expondríamos a emplear malos materiales, lo cual nos conduciría no sólo a la ruina, sino al fracaso más

vergonzoso. Es por tanto, necesario un departamento destinado a contener los elementos necesarios para comprobar la bondad de los materiales que se empleen, tales como máquinas para la determinación de los coeficientes de trabajo de las telas, cuerdas y cables, así como también para determinar el peso de estos elementos. En la figura 3, tenemos indicado

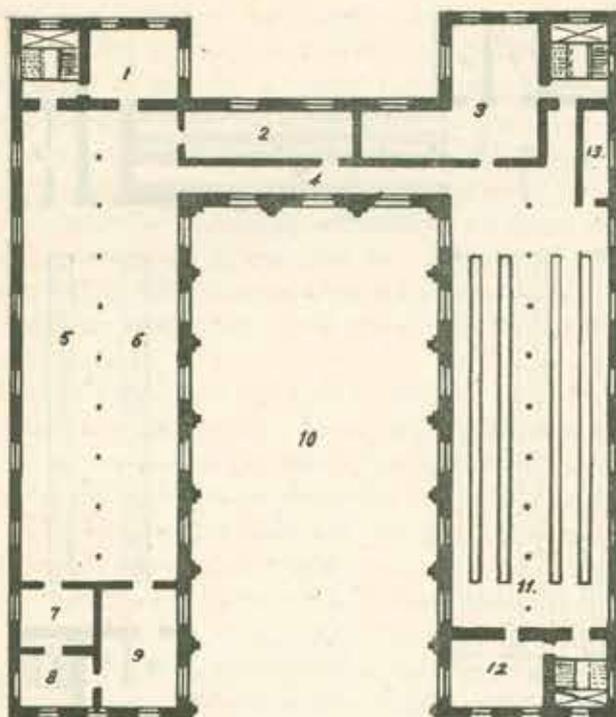


Fig. 3.—Edificio para parque y talleres de construcción de aerostación.

1. Cuarto del Oficial.—2, Almacén de telas, cintas, caucho, etc.—3, Laboratorio y museo modelos.—4, Pasillo de comunicación.—5, taller para construcción y reparación de redes.—6, taller para replanteo de husos y bandas de desgarro.—7, Obrero aventajado.—8, Cuarto de plantillas.—9, Almacén de cordajes y equipos.—10, Cobertizo para pruebas, reconocimientos, pesado, inflaciones y abrigo de globos libres y cantivos.—11, Taller de engomado.—12, Cuarto del jefe de producción.—13, O. A.

un departamento, el cual, a más de servir para este objeto, es empleado como pequeño museo en el cual se tendrán modelos de todo el material, o en su defecto láminas descriptivas del mismo.

6.º Hangares.

Una de las operaciones más delicadas y que exigen mayor atención

en la inflación de un aeróstato es la de pesarlo. Se comprende que el peso será falso la mayor parte de las veces si se efectúa al aire libre y casi imposible de determinar en días de viento. Es pues necesario tener un *hangar* de capacidad suficiente para efectuar la inflación del aeróstato y pesarlo en su interior, el cual nos serviría para tener anclado en su interior el globo durante su permanencia en escuela práctica, como hoy día se hace en nuestro servicio aerostático.

En la figura 4 indicamos dicho *hangar* que hemos puesto en comunicación con los almacenes y talleres de costura, pues nos servirá de este modo para probar, reconocer limpiar y ventilar los aeróstatos, así como para el reconocimiento de sus redes. En dicho *hangar* estarán colocados, por tanto, los ventiladores, movidos por motores eléctricos, las tomas de gas, y una pasadera superior que nos permita reconocer la parte superior del globo inflado, así como ver si la red ha que-

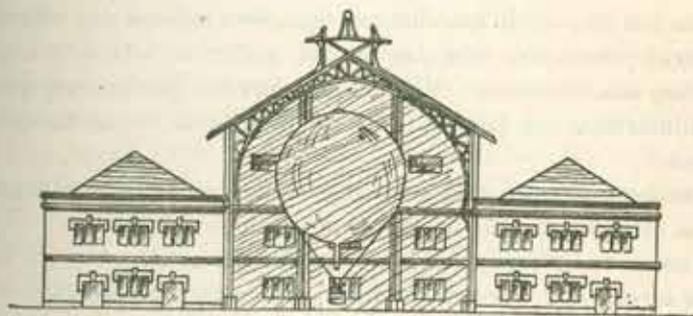


Fig. 4.—Edificio para parque y talleres de construcción de aeróstatos.

dado bien colocada. En el coronamiento se establece un faro, indicador de la base aérea. El acceso a la plataforma superior se efectúa por una escalerilla como en los barracones para dirigibles.

7.º Producción de gas.

Para hacer el estudio de una instalación de este género nos es necesario primeramente suponer una organización aérea para nuestro país, y por ello empezaremos, si bien dando sólo ideas generales, pues se comprende que ésta es materia que de tratarse con detalle nos llevaría gran cantidad de espacio y tiempo.

Dados los cometidos que actualmente tienen la aviación y la aerostación, los cuales se afianzarán aún más después de la guerra europea y debido a sus enseñanzas, opinamos que dichas dos ramas deben estar constantemente unidas, siendo mixtas de aviones y aeróstatos las escuadrillas que han de guarnecer las bases aéreas.

Ahora bien, fijemos por un momento nuestra vista en el mapa de la Península Ibérica y veamos cuáles han de ser nuestras líneas defensivas en caso de una invasión por nuestras fronteras.

Si la invasión es por la frontera francesa vemos que nuestra primera línea de defensa es la cordillera pirenaica, y a retaguardia de ella es donde hemos de buscar un sitio que reúna en lo posible las condiciones de ser nudo de comunicaciones que conduzcan a dicha línea defensiva, equidistar de sus extremos, tener buenas comunicaciones a retaguardia y ser centro industrial.

Se comprende desde luego que este punto no puede ser otro que Zaragoza, pues además de tener las condiciones geográficas y estratégicas que buscamos, tiene para nosotros otras de orden industrial no menos importantes que las anteriores, tales como tener hoy día taller de aeroplanos y producción de hidrógeno así como fábrica de gas del alumbrado.

Fijémonos ahora en la frontera portuguesa y veremos que dada su extensión no nos es posible atender a su completa defensa con sólo una base aérea; serán necesarias dos, las cuales, según se advierte a primera vista, deben establecerse en Valladolid y Sevilla, poblaciones que, a más de ser industriales, son para la frontera portuguesa lo que Zaragoza para la francesa.

En resumen diremos que, a nuestro modo de ver, debería organizarse la defensa aérea de España en la forma siguiente:

Base aérea de 1.º orden, Madrid-Guadalajara.

Bases aéreas de 2.º orden, Sevilla, Valladolid y Zaragoza.

En la base aérea de primer orden se establecerían todos los talleres de construcción de aviones y aerostatos así como las instalaciones fijas de hidrógeno. En las secundarias habría pequeños talleres de reparación así como *hangares* para aerostatos y aviones, y además almacenes de cilindros de hidrógeno. También se le dotaría a cada una de una instalación sobre ferrocarril de producción de hidrógeno.

Una vez sentadas estas ideas y suponiendo que fueran 20 las unidades de aerosteros, vamos a ver la cantidad de gas que podrían gastar como máximo para ver así la que necesitamos producir.

Suponiendo el caso más desfavorable de que las 20 unidades estuvieran en acción y teniendo cada una un aerostato en el aire, tendremos un total de 20 aerostatos que nos consumirían $(130 \times 7) \times 20 = 910 \times 20 = 18.200 \text{ m}^3$ de gas por semana.

Ahora bien, a los 18.200 m^3 por semana obtenidos anteriormente, correspondientes a las recargas sucesivas del aerostato en los siete días, hay que añadir la capacidad total de los 20 aerostatos; es decir, la cantidad total de hidrógeno empleada en la inflación de los 20 aerosta-

tos que hace un total de $714 \times 20 = 14.280 \text{ m}^3$, o sea que necesitamos $18.200 + 14.280 = 32.480 \text{ m}^3$ por semana, o lo que es lo mismo, necesitamos una producción diaria de $32.480 : 7 = 4.640 \text{ m}^3$ de hidrógeno. Para mayor facilidad pondremos $5.000 \text{ m}^3 \times 24$ horas.

Cada uno de los trenes antes indicados nos produce $300 \text{ m}^3 \times 24$; tenemos, por tanto, entre las tres instalaciones volantes, un total de $900 \text{ m}^3 \times 24 \text{ h.}$, quedándonos para las instalaciones fijas $5.000 - 900 = 4.100 \text{ m}^3 \times 24$ horas.

Respecto al sistema que ha de emplearse para estas instalaciones, opinamos que debe ser el mixto, es decir, que existan el electrolítico y el químico, como sucede en el ejército italiano. Para el sistema electrolítico podríamos emplear la instalación de $600 \text{ m}^3 \times 24 \text{ h.}$ que construye la casa alemana A. Riedinger quedándonos para el químico una producción de $1.500 \text{ m}^3 \times 24$ horas.

En la figura 5 se indica una instalación electrolítica del tipo indicado, modificada en el sentido de poderse aprovechar el oxígeno que se obtiene, el cual puede ser empleado bien para la venta o bien para cederlo a los hospitales militares como en Italia.

No indicamos una instalación fija del sistema químico por haberlo hecho en otro lugar. Tampoco entramos en detalles sobre la descripción de la instalación electrolítica por suponerla suficientemente descrita en la figura 5.

A más de esta producción diaria de 3.000 m^3 podríamos contar con la que nos dieran los aparatos montados hoy en nuestro servicio aerostático, así como la producción de la fábrica de Zaragoza, todo esto sin tener en cuenta que las instalaciones indicadas admiten sin deterioro un aumento forzado de producción de un 30 a 50 por 100.

8.º Caseta para reconocimiento de los tubos de hidrógeno.

Los tubos de gas han de sufrir dos pruebas, que son:

1.ª Someterlos a una presión doble de la presión de compresión de la instalación.

2.ª Someterlos a una presión igual a la de compresión mas un 50 por 100.

La 1.ª prueba la sufren en la fábrica, quedándonos a nosotros por efectuar tan sólo la 2.ª, la cual hemos de repetir cada tres meses. Esta prueba se ejecuta por procedimiento hidráulico, el cual en líneas generales consiste en inyectar agua en el tubo por medio de una bomba y comprimirla hasta que el manómetro señale la presión conveniente. En Alemania se emplea un sencillo aparato que reducido a sus ejes se compone de una bomba de alta presión movida por la electricidad y de una tubería que conduce el gas a los cilindros que se prueban. Un tubo establece la comu-

nicación con un manómetro que va marcando el aumento de volumen co-

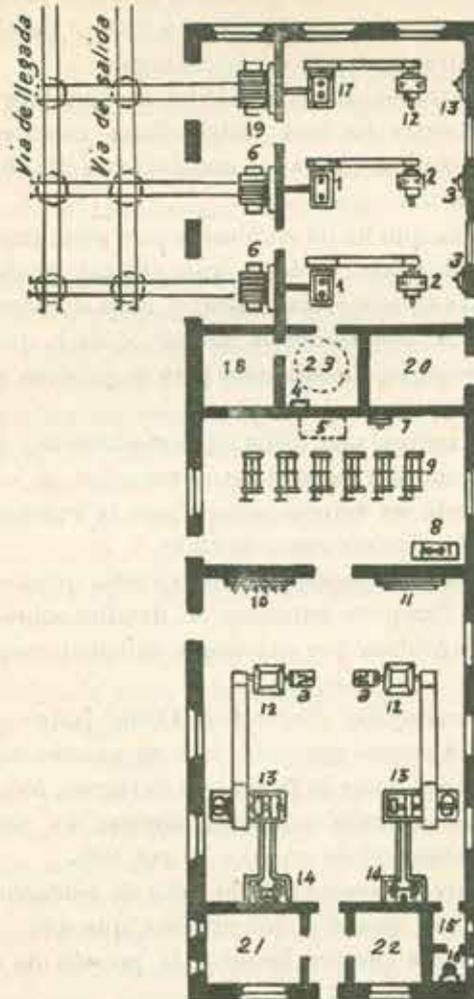


Fig. 5.— Edificio para instalación fija de producción de hidrógeno por método electrolítico.— Producción, 600 metros cúbicos cada 24 horas.

Sala de compresores.—1, Compresores de hidrógeno.—2, Electromotores.—3, Conmutadores.—17, compresor de oxígeno.—*Gasómetro.*—23, Globo que sirve de depósito.—4, Contador de gas.—*Sala de electrolizadores.*—5, Recipiente de lejía.—7, Bomba para lavado.—Aparato destilador.—9, Aparatos electrolizadores.—*Sala de motores.*—10, Conmutadores.—11, Cuadro para energía industrial.—12, Dinamos.—18, Motores Diesel.—14, Filtros y cubas de salida del combustible.—A, Electromotor para caso de usar energía industrial.—*Galería de llenado.*—6, Carros para llenar seis cilindros cada uno de hidrógeno.—19, Carro para llenar seis cilindros de oxígeno.—*Otras dependencias.*—15, Lavabo.—16, Retrete.—18, Depósito para oxígeno.—20, Almacén.—21, Oficina.—22, Taller.

rrespondiente a la presión. Se empieza por comunicar la bomba con el

tubo de agua. El aumento del volumen correspondiente al de presión se indica en una escala por la elevación de la columna de agua. Una vez que la presión haya disminuido es preciso que el nivel de agua descienda a su división primitiva en la escala.

9.º *Almacenes de cilindros.*

Están constituidos en general por edificios de poca luz y gran longitud, con la misma orientación y separados unos de otros por terraplenes y a conveniente distancia para evitar la propagación de las explosiones y los deterioros por las proyecciones a consecuencia de la explosión de uno de ellos. Los cilindros pueden colocarse horizontalmente y por capas constituyendo pilas, o bien verticales con la válvula hacia arriba. Esta segunda disposición, usada en nuestro servicio aerostático nos parece la mejor, pues en caso de escape por la válvula, saltará su tapón hacia arriba no produciéndose desgracias o desperfectos de consideración como en el segundo.

Estos edificios han de tener una cubierta muy ligera para que sea siempre un punto débil para las explosiones, estarán provistos de pararrayos y del conveniente sistema de ventilación.

Otro elemento muy importante para facilitar el transporte son los convenientes ramales de vía estrecha que enlacen con la general del Campamento.

10.º *Talleres de carpintería y herrería para construcción de hangares.*

Estos talleres han de instalarse en los hoy existentes en el polígono de la Escuela Práctica de Guadalajara y constarán de una sala de convenientes dimensiones que será, sala de máquinas o taller propiamente dicho y además tendrán una habitación para despacho y trabajo del Jefe de taller. Los depósitos de material serán independientes de los talleres.

11.º a 14.º *inclusive.*

Nada en concreto podemos decir de los departamentos incluidos en estos números por entrar de lleno en acuartelamientos, asunto independiente del aerostato, pero que depende de varios factores, tales como organización de las tropas y ganado, tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra, número de oficiales que han de residir en las bases aéreas, etc., etc. Elementos importantísimos de estas son los gabinetes meteorológico y fotográfico.

Gabinete meteorológico.

En este observatorio deben existir los aparatos que nos conduzcan al conocimiento de los elementos necesarios para las ascensiones, tales como dirección del viento en la superficie y su velocidad, dirección de las nubes, velocidad aproximada de las mismas, barómetros, aparatos registradores, pluviómetros, termómetros y en general todos aquellos que nos

conduzcan a la predicción del tiempo juntamente con los datos de los demás observatorios de la península.

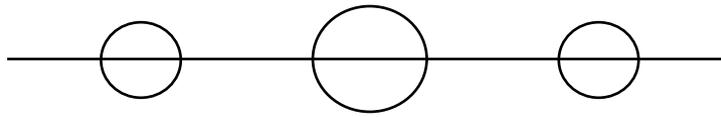
Gabinete fotográfico.

Sustituyendo actualmente la fotografía al croquis se comprende la capital importancia de este elemento en las bases aéreas, donde debe disponerse de un surtido de máquinas con objetivos grandes angulares para abarcar el mayor campo posible, así como de gran claridad y rápida impresión de las placas. Ha de haber además una cámara oscura convenientemente acondicionada para poder efectuar toda clase de operaciones, galería para reproducciones de croquis, planos y ampliaciones, un cuarto para despacho de clasificación de clisés y otro para archivo, pues debe todo estar dispuesto para en un momento dado obtener la reproducción que convenga.

EDUARDO GARCÍA.

Información general y varios





LA GUERRA CONTRA «EL TURCO». LAS DEFENSAS EN EL MEDITERRÁNEO EN LA ÉPOCA DE CERVANTES (S. XVI-XVII)

Juan Carrillo de Albornoz y Galbeño
Coronel de Ingenieros (Ret.)

Licenciado en Historia.
Profesor emérito de la Academia de Ingenieros del Ejército.

LA EXPANSIÓN DEL GRAN TURCO. LOS ESCENARIOS

Por tierra, amenaza a Viena

El Imperio otomano o turco, en sus orígenes comenzó su andadura a finales del siglo XIII, como uno de los pequeños estados surgidos en Asia Menor, fruto de la decadencia del Imperio Seléucida. Osmán I será su primer sultán, que además dará nombre a la dinastía y al imperio. Con él empezaba la expansión otomana, inicialmente aglutinando a los demás estados turcos, sobreviviendo a las sucesivas invasiones mongoles, y posteriormente, creciendo a expensas de los territorios del Imperio Bizantino. En este sentido, en 1453 tomaban Constantinopla (Estambul, «Istambul», del griego *Stenpolis*), ante la impasibilidad de los reinos europeos. Entre los años de 1500 y 1517, continuando su expansión hacia el este, conquistaban Siria, Egipto y Arabia, y a partir de 1520, con el reinado de Solimán (Suleymán el Magnífico), y en una nueva fase de conquistas, volvían a señalar a Europa como objetivo. Sucesivamente, toman Belgrado en 1521; en 1522, Rodas; en 1526 invaden Hungría, aunque no consiguen su conquista completa y en 1526 sitiaban por primera vez Viena. En 1533, conquistaban parte de Persia, y continuando con su avance en Europa y el Mediterráneo, invadían Polonia, expandiéndose por la costa norte del mar Negro, y finalmente tomaban Chipre en 1571 y Creta en 1669.

En su máximo esplendor, entre los siglos XVI y XVII (coincidiendo con la época de Cervantes) el Imperio Turco se extendía por tres continentes, gobernando una amplia parte del sureste Europeo, el Medio Oriente y el norte de África. Sus límites eran: al oeste Marruecos, al este el mar Caspio y al sur, Sudán, Somalia y Arabia. A pesar de ello, el fracaso turco en el asedio a Malta en 1565 y su derrota en la batalla de Lepanto en 1571, marcaría un antes y un después en la influencia de las potencias en el litoral Mediterráneo. Quedaba así su parte oriental bajo dominio otomano, mientras que la occidental lo hacía bajo el de la Monarquía Hispánica, deteniéndose el avance de la «sublime puerta», aunque como veremos más adelante, la piratería incluso aumentaba.

La decadencia del «gran turco» comenzaba con una nueva ofensiva persa a principios del siglo XVII, acentuada como consecuencia de las luchas internas y la inoperancia de los sultanes. Continuando con su declive, en 1699, Austria forzaba a los turcos a firmar el tratado de Carlovitz, por el que Turquía cedía la península de Azof a Rusia, Morea y Dalmacia a Venecia, Transilvania y Hungría a Austria y parte de Ucrania a Po-

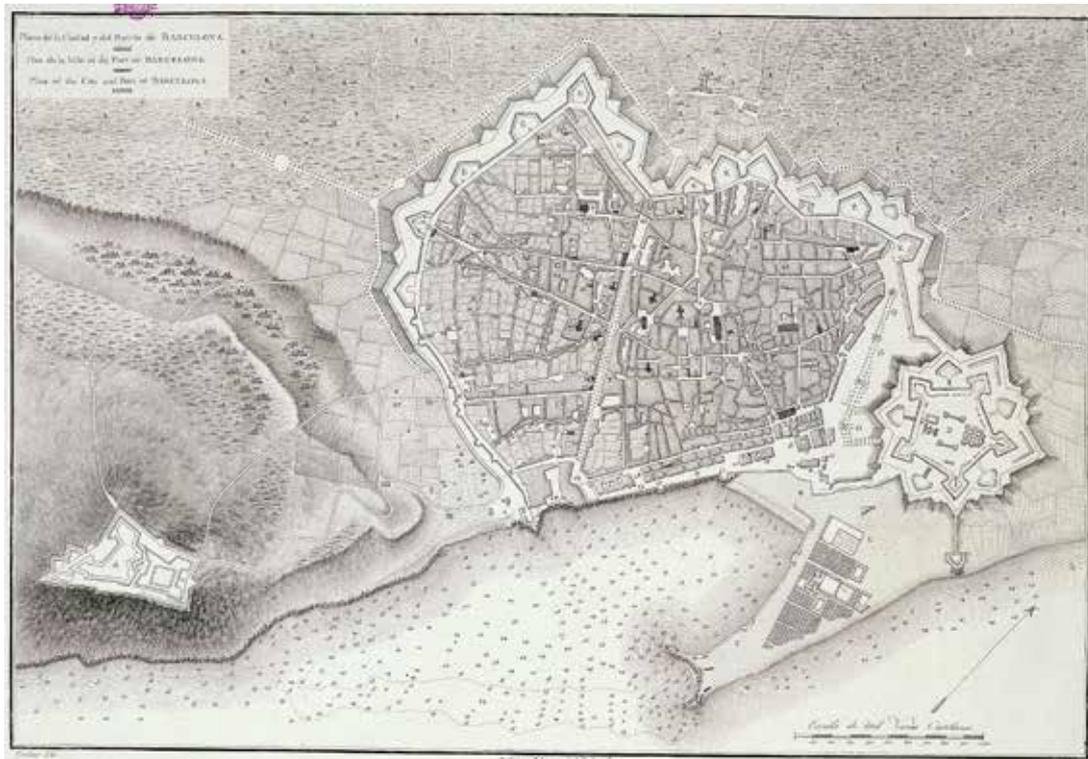
lonia. En 1696, Rusia tomaba Azov, comenzando la larga serie de guerras ruso-turcas que culminaban en 1783, con la anexión por parte de Rusia de Crimea. En adelante, el Imperio otomano iría perdiendo espacio territorial, hasta que, en 1922, tras seis siglos de existencia, se abolió el Imperio turco otomano y un año después nació la moderna república de Turquía.)



Torre de vigilancia

POTENCIAS HOSTILES A LA CORONA HISPÁNICA EN EL MEDITERRÁNEO, SIGLOS XVI-XVII

A partir de la segunda década del siglo XVI, tanto las costas mediterráneas como la navegación y el comercio marítimo, sufrirían un gran aumento de los ataques piráticos islamitas, impulsados en parte por la expansión de los turcos bajo el sultán Solimán I el Magnífico. Hasta prácticamente a finales del siglo XVIII, el terror ante las continuas incursiones piráticas, obligaba a crear unos medios de defensa costeros en el ámbito de los reinos de la corona hispana en el Mediterráneo. En ese contexto, al que se debe añadir las guerras con Francia, y los crecientes ataques navales de corsarios ingleses y holandeses, se construyen puntos de aviso y defensa (las torres vigías) y numerosas fortificaciones, algunas de las cuales han llegado a nosotros en diversa situación de conservación.



Plano de Barcelona (1806)

La piratería islámica en las costas españolas

La presencia naval de la corona hispana en el Mediterráneo occidental, tuvo su comienzo en la larga guerra de Granada (1481-1492). Para cooperar en la última fase de la Reconquista, flotas castellanas bloquearon el litoral **sur** de España, controlado por el reino nazarí, apoyando al mismo tiempo desde el mar, el avance de los ejércitos castellanos cuando se producía su desplazamiento en paralelo a la costa. Posteriormente, se llevaría a cabo una decidida acción expansiva por el litoral del norte de África, impulsada por Isabel la Católica a partir de 1490, continuada después de su muerte en 1504 por Fernando el Católico y el cardenal Jiménez de Cisneros, y realizada por el ingeniero Pedro Navarro. Esta expansión del área de influencia española en el norte del continente africano, chocaría con la actividad de los hermanos Barbarroja, bajo la protección del sultán Solimán I el Magnífico (1520-1566). Las plazas de Orán, Mazalquivir y Bujía, conquistadas para España en los primeros años del siglo **xvi** por Pedro Navarro, como vimos, se convertían en la primera línea de defensa frente a las incursiones de los piratas argelinos en las zonas marítimas bajo control español, especialmente las costas situadas alrededor del mar de Alborán y de las costas de Levante. Referente a este último espacio, la presencia de poblaciones islámicas, más o menos densas en los reinos de Valencia, Murcia y Granada, convirtieron el peligro de la piratería berberisca o turca en un problema casi endémico y estratégico, ante la amenaza de que esas poblaciones, pudiesen convertirse en una cabeza de puente en las costas españolas, ante una posible invasión turca de España. Las diversas rebeliones de estas poblaciones «moriscas» a lo largo del siglo **xvi** así lo sugerían. La más grave de estas rebeliones fue la llamada «guerra de las Alpujarras» (1568-1571), desarrollada en el interior del reino de Granada y a la que el hispanista Henry Kamen la ha calificado como «la guerra más salvaje de las que hubo en Europa en aquella centuria». Pero además, fueron frecuentes a menor escala durante todo el siglo **xvi** también en los reinos de Valencia y Murcia. Sin embargo, el temor a un desembarco turco no se vio confirmado por los hechos. La distancia entre Constantinopla y las costas españolas, la expulsión de los moriscos, y sobre todo las acertadas contraofensivas de la corona hispana, como la batalla de Lepanto en 1571, impidieron (no así la piratería que siguió como un mal insoluble) el desembarco de una importante flota de la «sublime puerta», con designio de invasión.

La guerra marítima en el Mediterráneo, especialmente en el siglo **xvi**, tuvo como protagonista a la galera, constituida en elemento esencial de la guerra naval (tanto defensiva como ofensiva), y base esencial de todas las flotas de guerra. No obstante, la limitada autonomía de las escuadras y su dependencia de plazas fortificadas, como bases para su aprovisionamiento, hacían imposible el control del mar únicamente el ámbito naval. Resultaba por tanto necesario, la fortificación de los puntos o plazas mas importantes de las costas mediterráneas para complementar las acciones navales.

Al peligro cierto y ya citado de los piratas Barbarroja en el Mediterráneo occidental, especialmente desde su establecimiento en la plaza de Argel, la situación de las costas españolas empeoró pese al apoyo de la República de Génova y del Vaticano frente a la alianza formada por Francia y el Imperio turco. En efecto, a partir de 1530, la intensificación de la colaboración «contra natura» entre ambas potencias hostiles a la monarquía hispánica, permitió que los golpes desde Argel fuesen en aumento. Esta intensificación en los ataques, obligaba a la corona imperial y mas tarde a Felipe II, primero a aumentar los esfuerzos dirigidos contra los refugios de los piratas berberiscos en África, como la expedición a Túnez de 1535 o a mejorar las defensas (fortificaciones) de las posesiones

de España en Italia, en el litoral de lo que hoy conocemos como el Magreb, o incluso en el Mediterráneo occidental, ayudando a aliados, como en el caso del asedio turco a la isla de Malta en 1565, en el que la oportuna llegada de un fuerte contingente español, obligaba a los otomanos a retirarse.

Como adelantábamos, la década de 1585 a 1595 traería nuevos problemas para la seguridad de las costas españolas: los ataques de corsarios británicos, ataques que culminarían con los asaltos de Francis Drake en 1586 y del duque de Essex en 1596 a Cádiz. Lo que significaba la aparición de un nuevo peligro procedente del Atlántico, que amenazaba la zona marítima alrededor del estrecho de Gibraltar.

Cervantes, por la misma época, asistiría a un nuevo movimiento de la corona, en pos de una mayor seguridad en el Mediterráneo y especialmente en las costas españolas: la expulsión de los moriscos, iniciada en España en 1609, y que termina en 1614. Aunque en efecto y como se ha señalado, se eliminaba así el peligro que significaba la existencia de una «quinta columna» en el territorio hispano, la piratería islámica norteafricana veía engrosar sus filas por muchos de los expulsados, carentes de recursos y con un detallado conocimiento de las costas españolas y de aquellas localidades en las que habían vivido.

El peligro real que significó la piratería en el Mediterráneo occidental y especialmente en el litoral español, se concretó en la expresión «hay moros en la costa», independientemente del origen de los atacantes (un elevado número de los piratas berberisco eran renegados europeos), los cuales en su mayoría enarbolaban la bandera de la media luna, en numerosos casos por mostrar su odio a los reinos cristianos.



Galera

LA TRANSICIÓN DE LA FORTIFICACIÓN MEDIEVAL A LA ABALUARTADA

En la Baja Edad Media, aparece una nueva arma destinada a revolucionar el arte de la guerra, la Artillería, arma en un principio poco resolutiva ante el castillo, pero que ya en la segunda mitad del siglo xv será capaz de abrir una amplia brecha en el muro medieval. En efecto, los primitivos cañones eran relativamente ineficaces ante el muro de una fortaleza, por lo que desde su aparición en el siglo xiv hasta el siglo xv, tuvieron que alternar en sus ataques a las plazas fuertes con los antiguos medios de sitio, e incluso con las minas de zapa cuando las características del terreno lo permitían.

La respuesta de los «ingenieros» ante el reto de la artillería en la citada segunda mitad del siglo xv, fue en varios sentidos. En primer lugar se trataba de hacer más resistentes los muros, lo que significó su «regruesamiento» (engrosamiento) y «alamborado», y en las nuevas obras, bajar su altura y ocultarlo (al muro o lienzo) mediante el foso y el «glacis». En segundo lugar, llevar a cabo las modificaciones necesarias en las trazas del castillo para que pudiese albergar su propia artillería. Debemos considerar que el «adarve» del castillo medieval, muy estrecho, no ofrecía el espacio necesario para las

evoluciones de los cañones y el movimiento de las tropas, al tiempo que por su altura y verticalidad dejaba desprotegido el pie del muro. En consecuencia, los elementos que poco a poco fueron apareciendo y caracterizando el periodo de transición de la fortificación medieval a la abaluartada, con los que se trataría de solucionar los problemas citados serían: «Los cubos artilleros; La barrera artillera, los sistemas contra-minas, las caponeras, y los proto-baluartes».

Por otro lado, se ha venido aceptando que la citada transición se realizaría «a remolque» de lo ocurrido en Italia. Sin embargo, los nuevos elementos de fortificación que se fueron añadiendo a los castillos, y finalmente, las nuevas «trazas» que se pueden considerar como antecedentes inmediatos de la «fortificación abaluartada», se originaron en España, en Castilla y Aragón principalmente, como consecuencia de la pujanza política y militar de estos reinos. Estos elementos no aparecen de forma repentina, y son la consecuencia, o mas bien la respuesta (como hemos visto), a una larga evolución de la Artillería. En consecuencia, no habría pues «un genio, a ser posible italiano» que inventase el «sistema de fortificación abaluartado, moderno o renacentista», sino el fin de un largo proceso (transición) comenzado con la invención de la Artillería.

La fortificación que se ha considerado siempre como mas característica de la transición, es sin duda la del castillo de Salses, Salces o Salsas, en el Rosellón. Esta región, considerada la «mas española» de las que formaban parte del condado de Cataluña, perteneció a España hasta 1659, año en el que, por el tratado de los Pirineos pasaba definitivamente a Francia. Casi dos siglos antes de su separación, los Reyes Católicos, conscientes de que la guerra con Francia era inevitable, encargaban en 1495 a su capitán general en el Rosellón, que mandara reforzar las defensas del castillo de Salsa la Vieja, en tanto llegaba el ingeniero Ramiro López, con el mandato de buscar un nuevo emplazamiento, así como realizar nuevas trazas a la fortificación, que por otro lado se consideraba esencial para detener la prevista invasión francesa. Cuando esta se produjo en octubre de 1496, las obras en la antigua fortificación, que por otro lado fue conquistada fácilmente por las tropas francesas, aún no estaban terminadas, y las de Salsa la Nueva no habían comenzado, aunque Ramiro López ya había presentado sus trazas a los Reyes Católicos que la aceptaron. Los trabajos, iniciados en 1497, se llevaron a cabo con gran rapidez, de forma que, cuando en 1503 se presentaron de nuevo los franceses con numerosa artillería, el castillo, aunque no estaba terminado totalmente, resistió perfectamente el ataque, no solo de los cañones, sino incluso de minado con pólvora (que no dio resultados positivos), dando tiempo, después de más de un mes de asedio, a la llegada de las tropas de socorro españolas que obligaron a las francesas a repasar la frontera.

El castillo de Salsas o Salses (que se conserva en perfecto estado), tenía una planta rectangular irregular, con amplios cubos artilleros en los encuentros de cada uno de sus lados, mas dos proto-revellines exteriores (con planta en forma de escudo con la parte mas aguzada hacia el campo, y situados al otro lado del amplio y profundo foso que circundaba al castillo) unidos al muro por sendas «caponeras o barrefosos» para facilitar el flanqueo. Las torres (o cubos artilleros) de los ángulos, cuatro en total, estaban fuertemente alamboradas («escarpes»), al igual que los muros, y disponían de una amplísima plataforma dotada con grandes «merlones» alternados con las correspondientes «cañoneras», capaces para artillería de grueso calibre. Por otro lado, la fortaleza estaba parcialmente enterrada en el amplio foso citado, que además, contaba con «galería contraminas» paralela al glacis, lo que le permitió resistir adecuadamente las minas francesas, como se ha señalado.

Salsas, después de haber resistido el citado asedio de 1503, adquirió fama por toda Europa de inexpugnable y de ser la fortificación mejor trazada y construida de su tiempo. Así lo creía Alberto Durero, quien en su tratado de 1527 lo elogiaba calurosamente. De igual forma, el mariscal Vauban, del que hay que señalar la similitud de sus torres acamataadas, por otro lado ideadas dos siglos después, con las del castillo de La Mota y de igual forma con las de Salsas, consideraba a esta última fortificación como perfectamente trazada y aún vigente, a pesar del tiempo transcurrido desde su construcción y del adelanto que había sufrido la fortificación abaluartada y la artillería de sitio.

En el conjunto de elementos de la fortificación descritos en el castillo de Salsas, y aún en otros no señalados, como en las fortificaciones restauradas por orden de los Reyes Católicos a lo largo de las costas del reino de Granada (realizadas en buena parte por Ramiro López), vemos el germen de lo que sería mas adelante la «fortificación renacentista moderna o abaluartada».

Las características mas importantes de la nueva fortificación serían las siguientes: forma poligonal regular cuando el terreno lo permitía, y si no era posible, adaptación del castillo a la morfología del terreno; foso amplio y profundo; aparición del «camino cubierto» en el borde del glacis; sustitución del muro alamborado por la escarpa y la contraescarpa; inscripción en el terreno o «enterramiento» de las obras tras el glacis; uso de otros elementos aparecidos en la «transición», como las caponeras y casamatas; y finalmente y sin agotar la cuestión, la transformación de las torres cilíndricas y macizas en lo que resultaría de la evolución del proto-baluarte, el «baluarte» (de forma pentagonal), que al generalizarse daría el nombre a la nueva fortificación, la repetidamente citada fortificación abaluartada. En el siglo xvii, debido a los adelantos de la artillería, en cuanto a cadencia y aumento de su potencia de fuego, comienzan a construirse defensas exteriores, es decir, al otro lado del foso, como «revellines, hornabeques, tenazas, contraguardias,» ... Con ello se lograba el alejamiento inicial de los sitiadores y de su artillería, que se veían obligados a plantear el ataque obra por obra, hasta llegar al recinto principal. Este aumento de obras exteriores llegaría a su máximo aumento en el siglo xviii, siendo el «castillo de San Fernando de Figueras» el ejemplo más paradigmático.

LA FORTIFICACIÓN ABALUARTADA EN LAS COSTAS DE LA MONARQUÍA HISPÁNICA, EN LOS SIGLOS XVI Y XVII

Ante las amenazas, la Corona española, la mayor potencia europea, teje un entramado de fortificaciones a lo largo del Mediterráneo.

En la Península Ibérica y norte de África

El periodo correspondiente a estos dos siglos se caracteriza por la consolidación del sistema de fortificación abaluartada, cuya característica más importante en sus inicios será la sencillez de trazado, y por tanto la inexistencia, o en su caso, la parquedad de obras exteriores.

Desde la unión de Navarra (1512) a la Corona española, se inició un plan de defensa del territorio, que durante los reinados de Carlos I y Felipe II tendría un mayor desarrollo. Ya anteriormente y nada más ganarse Granada, se mejoraban sus fortificaciones, junto a las de, Salobreña, Almería, Almuñécar, y algunos otros puntos, como Melilla. Igual política se siguió en cuantas plazas africanas se fueron ganando (en el marco de la

política de defensa ante el avance turco, o bien de la piratería berberisca), como en las expediciones de Pedro Navarro que conquista Orán, Argel, Trípoli, o Bujía, plazas que el citado ingeniero mejoraría nada más ganarlas.

El litoral atlántico y el cantábrico, alejados de ataques piráticos (al menos hasta el último tercio del *xvi*), no resultaban preocupantes, por lo que se descuidó su protección. Serían las costas mediterráneas, como hemos señalado, las que más debían ser fortificadas. En principio se fortifica Barcelona, seguidas de Tarragona, y fundamentalmente Cartagena, a partir de la segunda mitad del siglo *xvi*. Muchas de estas fortificaciones, fueron proyectadas y construidas por el capitán Luis Pizaño, como la plaza de Rosas. Su trabajo sería continuado y terminado por el ingeniero Juan Bautista Calvi, quién construyó en esa última plaza un fuerte abaluartado pentagonal. Estas plazas tendrían gran importancia después de la paz de los Pirineos (1659), ya que, al perderse el Rosellón, quedaban en primera línea frente a las invasiones francesas.

En cuanto a la fortificación de las posesiones españolas en el norte de África en la época de los Reyes Católicos, se impuso en un principio la construcción de «cubos artilleros» (antecedentes de los baluartes). Estos nuevos elementos, de los que se habló con anterioridad, se construyeron en las plazas de Orán, Mazalquivir y Bujía, por los ingenieros Tadino de Martinengo, Juan de Vallejo, Diego de Vera o Per Afán de Rivera. En este sentido, en 1514 Diego de Vera fortificaba Orán, actuando en la Alcazaba, Puerta del Mar y castillo de Rosalcazar (de planta rectangular, con cubos artilleros en las esquinas) más dos revellines, y posteriormente trabajaba en las fortificaciones de Mazalquivir. Siguiendo con las mejoras en las defensas de las plazas africanas, en 1535 Juan de Vallejo realizaba un proyecto integral para Bujía, con cubos artilleros, ya casi baluartes, con planta apuntada, y Luís Pizaño modificaba en 1541 el fuerte Imperial, dotándolo de un frente atenazado. Un año más tarde, Benedito de Rávena (considerado como el primero en recibir el título de ingeniero de la Corona de Castilla), llevaba a cabo en Bona la construcción de baluartes alamborados en «punta de diamante», con orejones.

Sin embargo, sería en los años correspondientes al reinado de Felipe II, cuando se llevó a cabo un enorme esfuerzo en la construcción de plazas fuertes que aseguraran las fronteras frente a las posibles invasiones de las potencias enemigas. Es en esta época cuando se iniciaban gran parte de las fortificaciones que jalonarían nuestras fronteras, así como las costas americanas y en general las posesiones de ultramar. Para su trazado se seguiría las normas del «sistema abaluartado», aunque en algunas ocasiones se empleó una variante, el «sistema atenazado». En este sistema se sustituye el frente abaluartado por la «tenaza» (o tijera), saliente del muro en un ángulo agudo. Se seguía así las trazas empleadas por Pedro Luís Escrivá en el castillo de San Temo, en Nápoles. En la citada variante, Vespasiano Gonzaga en 1574 sustituía en Mazalquivir el frente interior con dos baluartes por una solución de tijeras.

Respecto al trámite seguido para la construcción de fortificaciones, «era el Consejo de Guerra (el de Indias en el caso americano) el que se ocupaba de planificar y aprobar los proyectos de plazas fuertes, aunque finalmente era Felipe II quien tenía la última palabra». Por otro lado para la elaboración de los proyectos, algún militar de alta graduación visitaba una zona determinada, acompañado siempre de un ingeniero militar, y a continuación elevaban un informe sobre el estado de las fortificaciones al Consejo de Guerra.

En la Península Ibérica, siguiendo con las defensas marítimas, en Barcelona trabajaba Juan Bautista Calvi; y en la costa de Cataluña se mejoraban las fortificaciones de Rosas, Perpiñán, Salces, Colibre, Puig-Cerdá, La Seo de Urgel, los Alfaques de Tortosa, etc. En la costa del reino de Valencia en Guardamar, el Grao, Cullera, Denia, Peñísco-

la, Bernia y Alicante; en las Islas Baleares, en Mallorca, Menorca e Ibiza. En cuanto al reino de Granada y Costas de Andalucía, son muy numerosas las obras. En Málaga se trabajaba en el Castillo de Gibralfaro; en la costa se repararon o construyeron fortificaciones en Estepona, Vélez-Málaga, Torrox, Fuengirola, Casarabonella, Gibraltar y Cádiz. También en Canarias se fortificaba; en 1584, el ingeniero Leonardo Turriano proyectaba una serie de obras para la isla de Palma y para la de Gran Canaria (fuerte de San Francisco). Galicia, como ya se dijo anteriormente, fue escasamente fortificada hasta que Inglaterra comenzó a ser una amenaza. En 1589, seis meses después del ataque de la escuadra inglesa a la Coruña, Tiburcio Spanochi reconocía la plaza, así como las rías de Betanzos, del Ferrol y de Vigo. En cuanto a las Islas Baleares, concretamente en Palma de Mayora, en 1544 el ingeniero Bernardino de Mendoza informaba que se habían construido bajo su dirección ocho baluartes y estaban por terminar otros dos.

Naturalmente, con Felipe II en el trono, no solo se fortificó en la Península Ibérica, sino que también se hicieron o mejoraron numerosas plazas fuertes en el continente africano y en América. En el norte de África, y en Mazalquivir, después del asedio turco de 1563, Juan Bautista Antonelli aumentaba las defensas de la península con la construcción de un fuerte con cuatro baluartes con orejones. En la misma plaza, en 1574 Vespasiano Gonzaga modificaba el frente interior, sustituyendo dos baluartes por tenazas. Finalmente, a partir de 1580 el ingeniero Juan Bautista Calvi ampliaba el fuerte de Rosalcazar en Orán y levantaba dos fuertes con baluartes en Bona.

A principios del siglo XVII se construye en Orán el cuarto fuerte exterior, y ya en el reinado de Carlos II, último de los Austrias, y coincidiendo con sendos asedios de los turcos a esa plaza (1675 y 1693) los ingenieros Pedro Maurel y Hércules Torelli realizaban dos nuevos fuertes exteriores.

Otro capítulo importante respecto a la fortificación es el de las «torres vigías» del litoral, construidas fundamentalmente durante el reinado de Felipe II aunque comenzaron a erigirse en tiempos del emperador, y se seguirían construyendo a lo largo del siglo XVII y XVIII. Su construcción respondía a unas necesidades defensivas, que en el caso del litoral trataba de proteger a las poblaciones situadas en el Mediterráneo de más que frecuentes ataques piráticos de los berberiscos, o de posibles invasores norteafricanos o turcos. Dichos ataques eran rápidos y por sorpresa, de ahí que se pensara en una serie de torres que permitieran que se avisara en caso de peligro, mediante columnas de humo durante el día y fogatas por la noche, en cuanto los vigías se apercebían de la presencia de un barco sospechoso.

La idea de una serie de torres vigías no era nueva; el propio Juan Bautista Antonelli, en uno de sus informes, citaba a Plinio, y por otra parte, los propios árabes las construyeron con tal finalidad. En cuanto a las plantas y estructura de las torres, estas fueron variadas, tal y como corresponde a un periodo tan amplio de construcción, así como a la sucesión de ingenieros militares encargados de su construcción. Desde principios del siglo XVI, las torres pierden altura, buscando un escarpe suave, al tiempo que se refuerzan en su interior para soportar incluso los ataques de la artillería. Sus plantas fueron cilíndricas, cuadradas, poligonales en algún caso, y excepcionalmente, estrelladas. Levantadas sobre una base o plinto, tenían un primer cuerpo macizo sobre el que se encontraba la puerta (a la que se accedía por medio de una escala que podía retirarse), al que seguía otro cuerpo con una o dos salas abovedadas, desde las que se podía llegar a la plataforma superior, de superficie mayor o menor en función de que albergase artillería o no.

Siguiendo con la construcción de fortificaciones en España (esta decaería en la segunda mitad el siglo XVII coincidiendo con la «decadencia»), en el que se prosiguen las comenzadas en el siglo anterior con escasas salvedades.

Sería en Cataluña, aún a principios del XVII, y como consecuencia de las sucesivas invasiones francesas, unido al persistente peligro de la piratería, donde más se trabajaría durante todo el siglo XVII: en Tortosa, en Puigcerdá y Figueras, Barcelona, Lérida o Tarragona, y en el Rosellón en Rosas. En los reinos de Valencia y Murcia se trabajaba en sus torres costeras, y las construcciones de plazas fuertes fueron escasas. Es en Cartagena, en donde comienzan pronto las fortificaciones, allí trabajarían, Antonelli, el Fratin, Turriano (1606), y otros ingenieros. En cuanto a las Islas Baleares, en Mallorca seguirá Tiburcio Spanochi (1602), al que también vemos en Menorca en la fortificación de Ciudadella y Castillo de San Felipe. En la costa de Granada, al igual que en la anterior, sería intensa la construcción de torres, así como la de fortificaciones y puertos: Málaga, Gibraltar y Cádiz. En la costa norte se trabaja en Santander, en el puerto de Gijón, en Lierganés, en Laredo y en Santoña; también en La Coruña, Tuy y en Vigo.

Una cuestión poco conocida, relativa a la enseñanza de los ingenieros militares, es la existencia de la Academia de Matemáticas de Orán. En efecto, los ingenieros desde el siglo XVI, y a partir de la creación por Felipe II de la Academia de Matemáticas y Arquitectura Militar de Madrid, tales técnicos castrenses dispondrían de sucesivos centros de enseñanza donde formarse. En 1720 el ingeniero general Jorge Próspero de Verboom, fundaba la Academia de Matemáticas de Barcelona, que junto a sus filiales de Orán (abierta nada más recuperarse la plaza en 1732) y Ceuta, y mas tarde las de Cádiz y Zamora, prepararon gran parte de los ingenieros militares del siglo XVIII, que tanto esplendor dieron al cuerpo y a la corona española. En todos ellos se seguiría el mismo programa de estudios que el aprobado para la Academia de Barcelona. En el centro, y a lo largo de cuatro cursos, los alumnos recibían la enseñanza de asignaturas como: «Aritmética, Geometría, Trigonometría, Topografía, la Esfera Celeste, Artillería, Fortificación, Ataque y Defensa de las Plazas y Táctica, Mecánica, Máquinas, Hidráulica, Construcción, Perspectiva, Gnómica (o ciencia relativa a los relojes solares) y formación y uso de las Cartas geográficas y Dibujo». También se realizaban proyectos de edificios civiles y militares.

Con este programa, la Real Academia de Matemáticas de Barcelona y sus filiales impartían la enseñanza científica y técnica mas avanzada de España.



Francis Drake

LAS DEFENSAS FUERA DE LA PENÍNSULA, EN EL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL Y ESTADOS ALIADOS

Naturalmente, no podemos aproximarnos en este trabajo al total de las fortificaciones del Mediterráneo hispano, cuestión que solo se podría abordar con una extensa monografía. Por tanto, incidiremos en algunas de las plazas más importantes dentro del esquema defensivo de los Austrias españoles para el «Mare Nostrum».

Nápoles. Para la protección de la ciudad y su puerto, existían desde la Baja Edad Media dos castillos: el de Castelnuovo o Castillo Nuevo y el de Catel del'Ovo o Castillo del Huevo. Ambos fueron conquistados por el capitán e ingeniero militar, Pedro Navarro en 1503, quien, después de su expugnación, los reconstruyó, mejorándolos.

A estas dos fortificaciones se añadiría en la primera mitad del siglo **xvi** el castillo de San Telmo, construido a partir de 1537 por el ingeniero militar valenciano, Pedro Luís Escrivá, el cual estuvo en Italia como tal ingeniero. Se dio a conocer al ser llamado para construir un fuerte en Águila en 1535 (en los Abruzos). Ya con el grado de coronel, construyó (1538) en Nápoles el fuerte de San Telmo, y para la defensa de su traza (frente atenazado), publicó sus «diálogos». Su título: *Apología en escusación de las fábricas que se hacen por designio del Comendador Scribá en el Reyno de Nápoles, y principalmente de la del Castillo de San Telmo, compuesta en diálogo entre el Vulgo que la reprueba y el Comendador que defiende*. El citado fuerte, estaba construido sobre una eminencia del terreno, a 250 metros sobre el nivel del mar, desde la que se domina la ciudad y su puerto.

Malta. En este periodo, trabajaría en sus fortificaciones el ingeniero siciliano al servicio de Carlos V, Antonio Ferramolino, al que se le atribuyen varios baluartes. El emperador había cedido temporalmente a este ingeniero a la Orden de Caballeros de San Juan (Hospitalarios). En la segunda mitad del siglo **xvi**, el ingeniero Pedro Prado, cedido en este caso por el virrey de Sicilia, construye los fuertes de San Telmo y San Miguel. Estos fuertes serían la última defensa durante el sitio a la isla de los turcos en 1565. Como vimos más atrás, la derrota de estos últimos, a pesar de que el sultán Solimán I empleó el grueso de sus fuerzas, impidió la caída de este punto estratégico en medio del Mediterráneo.

Mesina. Durante el reinado de Felipe II, se decide reforzar el fuerte construido por Ferramolino, con nuevos proyectos, el más importante el diseñado por Tiburcio Espanochi en 1578. Este famoso ingeniero, fue nombrado en 1601 «Ingeniero Mayor de S.M. y Superintendente de las fortificaciones de España», en un primer intento de creación del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, que no se lograría con carácter definitivo hasta 1711. Con anterioridad, en 1560, el ingeniero Antonio Conde, proyectaba un fuerte con cuatro baluartes (rodeando el faro ya existente), para controlar el estrecho de Mesina.

Rodas. Al igual que en el caso de Malta, y en este caso los Reyes Católicos, se autorizaba al ingeniero Antonio de San Martín a trabajar, para la Orden de San Juan, en las fortificaciones de la isla, que caía en poder de los turcos en 1522. En Rodas, nuestro ingeniero construía el baluarte llamado de «Italia», y la caponera de la puerta principal.

LA FORTIFICACIÓN DE CAMPAÑA. LOS SITIOS O ASEDIOS A LAS PLAZAS FUERTES

Los sitios eran acciones de campaña muy frecuentes en los siglos **xvi** y **xvii**. En efecto, las fronteras de los países estaban protegidas por plazas fuertes que constituían una barrera infranqueable para los ejércitos de entonces, de efectivos relativamente reduci-

dos, así como de movimientos lentos a consecuencia de la impedimenta, y un material de artillería muy pesado. Consecuencia de ello era que cualquier fortificación les detenía, al no existir una red viaria que permitiese rodearla, aparte del temor de ser cortadas sus comunicaciones, en caso de conseguirlo. Igualmente ocurriría con las plazas costeras (tanto de islas como continentales), ya que sus puertos estaban defendidos por fuertes y baterías que cruzaban sus fuegos. Esto obligaba al sitiador: primero, a bloquear marítimamente a la citada plaza y segundo, a efectuar desembarcos y atacar a sus defensas por la parte de tierra.

A la hora de emprender el sitio a una plaza, se empezaba por concentrar a las unidades de infantería en los puntos altos y las de caballería en las proximidades de los ríos. Las zonas intermedias se cerraban con las líneas de «circunvalación» y de «contravalación», en las que se intercalaban reductos y fortines con artillería y pequeñas guarniciones. La llamada «línea de circunvalación» se hacía a una distancia entre 2.500 y 3.500 metros de la plaza, y tenía por objeto defender a los sitiadores de un posible ataque de las fuerzas en socorro de la ciudad cercada, mientras que la de «contravalación» a unos 500 metros más hacia el frente, protegía a los sitiadores de las frecuentes salidas de los siados. Partiendo de la línea de contravalación, se comenzaba la aproximación a la plaza con los «aproches», constituidos por «trincheras», «baterías», y «reductos». El avance se llevaba a cabo eligiendo uno o varios «frentes de ataque» y contra él o ellos se avanzaba hasta colocar la artillería más gruesa a unos 700-800 metros de la plaza, instalándola en puntos elevados, en «caballeros» o baterías en terraplén. El movimiento de «aproche» se hacía con trincheras en zig-zag, y en los ángulos se construían reductos poligonales, que servían de «plazas de armas» para la protección con sus fuegos de artillería, de la continuación de los trabajos. Cuando se llegaba cerca del «camino cubierto» de la plaza, se realizaba un ataque «a viva fuerza» contra esta primera obra exterior, apoderándose de ella y construyendo baterías encargadas de abrir brecha en las escarpas. Una vez abierta la brecha, se procedía a pasar el foso y dar el asalto, primero a los revellines y otras obras exteriores, y después al cuerpo de la plaza. El sitio era siempre una operación muy costosa en tiempo, esfuerzo y material.

Naturalmente, todos estos trabajos estaban dirigidos por ingenieros, y ejecutados por los gastadores (antecedentes de los zapadores) o minadores, y si no los hubiese, por las unidades de infantería. Complementarias a las técnicas de sitio, eran las minas, que en su técnica no diferiría durante el siglo XVIII, de la empleada durante los siglos anteriores.

En cuanto a las normas de la «fortificación de campaña», tampoco se separaban demasiado de que se aplicaban para la fortificación permanente, aunque en los trazados de los atrincheramientos, se buscaba una mayor sencillez, conservando las líneas de redientes, baluartes, tenazas, hornabeques, reductos cuadrados, fortines estrellados y abaluartados. Seguían empleándose las empalizadas, frisas, pozos de lobo y otras defensas para aumentar el valor del foso como obstáculo.



Fortificación de Salses

ALGUNOS DE LOS INGENIEROS QUE TRABAJARON EN LAS PLAZAS DE ORÁN Y MAZALQUIVIR

AMAT DE TORTOSA, Andrés de. Huécija (Almería). 22. V. 1733- ¿Santa Cruz de Tenerife? f. s. XVIII. Coronel del Ejército, ingeniero en jefe y escritor.

AMPUDIA VALDÉS, José. ?. circa 1740 - ?. 1809. Teniente general del Ejército. Brigadier de Ingenieros.

AYLMER (AYNER), Ricardo. Irlanda. p. t. s. XVIII-Barcelona. 1.VII. 1788. Brigadier. Director subinspector de Ingenieros.

BALLESTER Y ZAFRA, Juan. Palma de Mallorca. 1688 – Palma de Mallorca. 1766. Mariscal de campo del Ejército e ingeniero director.

BUENO ORTIZ, Agustín, Alburquerque, Badajoz. 1749 – Murcia. 30. IX. 1811. Coronel de Ingenieros.

CABRER SUÑER, Carlos. Barcelona. 1721 - ?. f. s. XVIII. Ingeniero Director.

CASTELLÓN, José. Natural de Milán, cursó estudios en Matemáticas y Arquitectura civil en la Cátedra de Matemáticas de Madrid (creada por Real Orden de 14 de febrero de 1664). Fue admitido como ingeniero militar el 14 de enero de 1677 con graduación de capitán.

COISEVAUX, Pedro. u. t. s. XVII. s. t. s. XVIII. Militar. Coronel e ingeniero director.

DERRETZ (DE RETZ), Juan. Ceuta. u. t. s. XVIII - ?. s. t. s. XIX.. Sargento mayor de brigada, teniente coronel de Ingenieros.

GAVER, Antonio de. Barcelona, p. s. XVIII – Cádiz, 28. IX. 1769. Brigadier e ingeniero director.

GONZÁLEZ DÁVILA, Miguel. ?. p. t. s. XVIII - ?. f. s. XVIII. Teniente coronel e ingeniero en jefe.

HURTADO, Antonio. Polán (Toledo), 1728 - ¿Cádiz?, 29. XI. 1807. Teniente general e ingeniero director.

MAC-EVANS, Juan Bautista. Nació en España. En 1719 era nombrado subteniente de Infantería e ingeniero extraordinario.

MARTÍN CERMEÑO (ZERMEÑO), Juan. Teniente general de Ingenieros. Nació, según el Tribunal Eclesiástico de Ciudad Rodrigo en esa plaza, entre los años de 1699 y 1700. Falleció en Barcelona, el 17 de febrero de 1773.

MARTÍN PAREDES CERMEÑO (ZERMEÑO), Pedro. Nació en Melilla el 26 de marzo de 1722. Murió en La Coruña en 11790. Teniente general de Ingenieros.

MASCARÓ Y TORRES, Manuel Agustín. ?. s. t. s. XVIII - ?. p. s. XIX. Coronel del Ejército e ingeniero en jefe.

MONTAIGUT DE LA PERILLE, Antonio de. Francia, 1688 – Cartagena, 1735. Mariscal de campo e ingeniero director.

NAVARRO, Pedro. Conde de Oliveto. Garde (Navarra), 1460 - Castellnuovo (Italia), 1528. Capitán e ingeniero español.

ORDOVÁS, Juan Josef de. Sevilla. 1760 – Guadalajara. 7. X. 1833. Mariscal de campo de Ingenieros.

ORDOVÁS Y SASTRE, Pablo. Sevilla. u. t. s. XVIII – Barcelona.23. I 1832. Mariscal de campo. Director subinspector de Ingenieros.

PALEARO (EL «FRATÍN»), Jácome. Morcote (Lombardía, Italia), p. m. s. XVI - Cataluña. 1586. Ingeniero militar al servicio de Felipe II.

PANÓN, Ramón. ?. p. t. s. XVIII - ?. u. p. s. XVIII. Teniente coronel del Ejército e ingeniero ordinario.

PÍREZ (PIRIS, PIRES) Y CORREAS, Juan. Mariscal de campo. Director subinspector de Ingenieros. Nació en Ceuta, el 25 de abril de 1760. Falleció en Barcelona, el día primero de enero de 1831.

PIZAÑO, Luís. Capitán, artillero e ingeniero español del siglo XVI.

RÁVENA (RABENA, RAVENNA), «Micer» Benedito de. Italia, f. s. XV – Sevilla, 1556. Ingeniero militar. Está considerado como el primero que recibió el título de ingeniero de la Corona de Castilla.

SANTISTEBAN, Manuel de. ?, p. s. XVIII – Veracruz, 1785. Mariscal de campo e ingeniero director.

SISCARA (CISCARA) Y ARIAS, Juan de. Ingeniero militar. Nació en La Habana alrededor de 1672.

TURRIANO (TORRIANI), Leonardo. Cremona (Milán). 1559 - Lisboa. 1629. Ingeniero militar, historiador y geógrafo al servicio de los reyes Felipe II, Felipe III y Felipe IV.

ZAPINO, Manuel. Barcelona. 1766 - ?. p. t. s. XIX. Mariscal de campo de Ingenieros.



Fortificación de Ceuta

GLOSARIO DE TÉRMINOS DE FORTIFICACIÓN

Abaluartar: Sistema de fortificación con «baluartes», o con líneas o frentes abaluartados.

Adarve: Camino que se forma en la latitud superior del terraplén, y se proporciona de manera que formando el «parapeto» y la «banqueta», quede suficiente espacio para la artillería y paso de la tropa. Está cubierto del parapeto, y se le da una pequeña inclinación hacia la plaza, para que las aguas corran sin detenerse. (Lucuze, Pedro, *Principios de Fortificación*, Barcelona 1772).

Alambor: Equivalente a escarpe o escarpa.

Aljibe: Cisterna. Se fabricaba de piedra o ladrillo con pega de argamasa muy cargada de cal. La bóveda era generalmente a prueba de bomba y se embetunaba para prevenir las filtraciones. En ellos se recogía agua de lluvia.

Almacén: Edificio militar; obra «accesoria»: «Se hacen en parages secos, no distantes de los cuarteles, para conservar los víveres y municiones, dándoles la disposición que conviene, según las especies que se han de custodiar en ellos. Importa que haya muchos almacenes distribuidos en diversas partes y algunos a prueba de Bomba, por si hubiera uno solo, pudiera desgraciarse, y quedar la Plaza desproveida».

Almena: Cada uno de los pequeños prismas que se levantan sobre el adarve, en lo alto de las torres o muros de mampostería, generalmente equidistantes, dejando un espacio para el cuerpo de uno o dos hombres.

Antefoso: O como algunos le llaman impropriamente, «contrafoso», es el que en una plaza o fortaleza se abre al pie o en la cola del «glasis», sea para aumentar los obstáculos al sitiador o extraer tierras necesarias al relieve. Se suele llenar de agua.

Argamasa: Hormigón. Mezcla de cal, arena, polvo de ladrillo y «cocó» o arena calcárea, arcillosa, de las canteras «arena de ricot» que debería ser purgada por el cribador o «zaranda». Las proporciones son: 1ª) Cal dos partes y tres de arena. 2ª) Cal dos partes y tres de polvo de ladrillo. 3ª) Cal dos partes y tres de cocó. 4ª) Cal dos partes, una de arena y una de polvo de ladrillo.

Aspillera: Abertura larga y estrecha en un muro para disparar por ella. Era generalmente más angosta en la parte exterior que en la interior del muro.

Baluarde: Cada uno de los volúmenes que sobresalen en un «frente de plaza» o «frente abaluartado». Su figura es pentagonal y se compone de: dos caras, expuestas al enemigo; dos flancos que terminan en la cortina; y la «gola» o cuello, línea imaginaria que lo une a la misma y le sirve de acceso. «Es...la parte principal de una Fortaleza, porque de su disposición, figura, magnitud y construcción depende la buena defensa de la plaza». Las dimensiones y ángulos de los baluartes, y la distancia entre ellos, estaban regulados por la necesidad de cubrir con fuego de cañón, desde sus flancos, la escarpa de la cortina y la cara de los baluartes vecinos.

Banqueta: Escalón o grada de pie y medio de alto y cuatro o cinco de ancho, que servía para que el mosquetero pudiese tirar por encima del parapeto.

Barbacana: Elemento de fortificación que se colocaba delante de las murallas: era más baja que la principal y servía para defender el foso, o las entradas a la plaza. Obra o muro exterior construido para defender una parte del muro principal o bien una puerta. En este último caso, con el tiempo recibiría el nombre de revellín, adoptando la forma triangular.

Barbeta: Es el trozo de parapeto, ordinariamente en los salientes, destinados a que tire la artillería a descubierto sin cañoneras ni merlones. La altura de apoyo llega a las rodillas de los sirvientes de las piezas que tiran al descubierto.

Bastión: Galicismo empleado para significar un sinónimo de baluarte.

Batería: Obra de fortificación destinada a contener un número de piezas de artillería indeterminado, reunidas y a cubierto, tanto ellas como sus sirvientes. Generalmente complementaban los fuertes o recintos de gran porte, flanqueando las aproximaciones a los «frentes de plaza». También los «reductos» de la «fortificación de campaña», con la misma finalidad.

Berma: Espacio que queda al pie de la muralla, arrimado al declive exterior del terraplén y sirve para que la tierra y piedras que caen de ellas al ser batida por el enemigo, no vayan a parar dentro del foso. Poco utilizado en la fortificación abaluartada.

Bóveda a prueba: Bóveda, generalmente de medio cañón, que cubre una casamata, almacén u otros locales, cuya construcción se realiza para poder resistir los impactos de los cañones.

Caballero: Hasta el siglo XVIII, esta palabra envolvía idea de dominación, es decir, la condición material de sobresalir o descollar. Caballero de baluarte era generalmente otro baluarte más pequeño y semejante, con sus líneas paralelas a las del baluarte al que servía de reducto interior para la última defensa. Igualmente utilizado en la «fortificación de campaña» para dominar desde la última paralela el «camino cubierto».

Camino cubierto: «El Camino Cubierto, ó “estrada encubierta”, es una especie de corredor al nivel superior de la contraescarpa, que circuye la Plaza, con sus obras exteriores. Se le da ordinariamente doce varas de ancho incluyendo la banquetta; y se cubre con un “parapeto” de ocho pies de altura; la superficie exterior de este parapeto forma la explanada» o glasis. (Lucuze, op. cit.).

Caponera: Comunicación desde la plaza a las obras exteriores, casi siempre protegida por un parapeto con aspilleras o troneras. Estaba generalmente cubierta con una bóveda de medio cañón «a prueba».

Casamata: Bóveda que se hace en alguna parte de la muralla para poner una batería baja, para defender el foso.

Circunvalación: Es la línea, continua o discontinua, de atrincheramientos, fuertes, obstáculos u obras cualesquiera de fortificación, con que el sitiador de una plaza se cubre y defiende contra el ejército que venga a socorrerla.

Cisterna: Aljibe.

Ciudadela: Lugar especial de una plaza, fortificado del lado de la villa y de la campaña. Nombre italiano, *cittadella*, que constituye un elemento de la fortificación permanente. Tuvo su precedente en las «acrópolis», el «alcázar», «torre del homenaje», etc., en la Edad Media. La moderna ciudadela ha modificado y ensanchado su forma. Su construcción más sólida y esmerada, pertenece a lo que se llama fortificación regular o permanente, es decir que entra en el sistema general defensivo.

Contraescarpa: De los dos taludes, o pendientes o caras que forman el foso, la que está al lado exterior o de la campaña.

Contrafuerte: «Estribo» o machón que se hace para sostener o fortalecer un muro.

Contraguardia: Obra de fortificación compuesta de dos caras en ángulo, paralelas a las caras del baluarte o medialuna que cubren.

Cordón: Moldura semicircular o bocel que había en la antigua muralla de plaza, que luego lo convirtió en «tableta».

Cortadura: Parapeto de tierra, mampostería o ladrillo. Se colocaba generalmente en el camino cubierto y perpendicular a él. Su misión era la de fijar al enemigo, evitando que pudiera «correr» a lo largo del citado camino, en el caso de que hubiera llegado a ocupar algún punto del mismo.

Cortina: La parte recta de la muralla entre baluarte y baluarte. Por analogía en otros sistemas de fortificación que no son abaluartados, la extensión recta que separa las obras más importantes y de las cuales recibe la cortina protección y flaqueo.

Cuerpo de guardia: Servían, como su nombre lo indica, para albergar a los centinelas y a sus relevos. Se construían generalmente al lado de la puerta principal de la fortaleza. Debían contener separaciones para oficiales, soldados y armamento, y espacio para las camas y armeros.

Escarpe: Debe decirse mejor «escarpa». Esta palabra designa la cara del foso correspondiente al lado del parapeto y opuesta a la contraescarpa.

Espalda: O «*ángulo de espalda*», es el que forman en el baluarte la cara y el flanco. El deseo de cubrir la artillería de este último indujo a los tracistas a reforzar este ángulo, y se llamó orejón cuando el refuerzo era curvo o redondeado, y simplemente espalda cuando se le dejaba angular o achaflanado.

Espaldón: Es toda masa de tierra, u otro material, destinada a cubrir del fuego de enfilada o de revés.

Estacada: Reunión en fila con mayor o menor intervalo, de palos, postes, que en tiempos antiguos cerraban la liza. Hoy designa una defensa accesoria del camino cubierto en obras permanentes; de la gola u otras partes en las obras de campaña. No es fácil distinguirla de la palizada.

Estrada encubierta: Sinónimo de «camino cubierto».

Estribo: Es machón de apoyo o contrafuerte.

Explanada: En fortificación permanente, el espacio inmediato a la cola del glasis, en que ordinariamente se plantan alamedas. No debe confundirse con el glasis. En artillería, el tablado o armazón de madera sobre el cual juegan las piezas en batería.

Fagina: Es el haz muy apretado y agarrotado por medio de la braga, destinado al revestimiento de los trabajos de sitio y atrincheramientos de la campaña. Se comprenden también dentro de esta voz, como genérica, los salchichones, cestones, zarzos, o materiales de ramaje.

Falsabraga: Es el «antemuro» bajo, que se ponía para mejor defensa del muro principal, y que corresponde a la «barbacana» de los antiguos.

Flanco: La línea que une el extremo de la cara del baluarte con la cortina. En los numerosos sistemas de la «fortificación abaluartada» hay flancos rectos y curvos, bajos, retirados, etc.

Flaqueado: Ángulo saliente de una obra de fortificación (especialmente el formado por las dos caras del «baluarte»), sobre el cual se cruzan los fuegos de flanco.

Fortín: Pequeño fuerte construido según los métodos de la «fortificación de campaña».

Foso: Excavación o zanja de dimensiones variables que precede o circunda generalmente a las obras de fortificación. Sus partes son: fondo, «escarpa y contraescarpa».



Castel Nuovo. Nápoles

Frente abaluartado: El formado por dos medios baluartes y la cortina que los une. En el citado «frente», cada elemento defiende al lateral y el total de elementos es autónomo respecto a la defensa.

Galería: Camino subterráneo construido en una fortificación para facilitar la defensa (o el ataque). Medía algo más de un metro de ancho y casi dos de alto en la clave de su bóveda. Se horadaba paralela al perímetro externo, más allá del foso de la fortificación, para detectar las minas enemigas. De las galerías principales salían ramales más bajos y estrechos (galerías de escucha) hacia el terreno circundante.

Garita: Pequeña torrecilla redonda, pentagonal o hexagonal con aspilleras que se colocaba en los ángulos salientes de los baluartes (o en general de las fortificaciones) para apostar centinelas.

Glacis o glasis: Es la tierra dispuesta en larga y suave pendiente o declive desde la creta del camino cubierto o desde el borde de la contraescarpa hasta confundirse con el terreno o suelo natural. Al extremo inferior del glacis, unos llaman pie y otros cola. No debe por tanto confundirse con la explanada, que empieza aquí y donde suelen plantarse alamedas y sirve de paseo público.

Gola: En las obras de fortificación abiertas como baluartes u hornabeques, la gola es la parte posterior, pues no tiene parapeto; la línea imaginaria que une los extremos de los flancos. A veces la gola se cierra con estacadas.

Hornabeque: Obra de fortificación que se compone de un frente abaluartado, es decir dos «medios baluartes» unidos por su «cortina», y del saliente de aquellos parten dos alas o líneas rectas de variada longitud.

Hornabeque doble o corona: Consiste en un gran baluarte central, unido por sendas cortinas a dos medios baluartes.

Hornillo: «Hueco o cámara de la mina donde se coloca la pólvora. Por extensión la mina entera con galerías y ramales que pueda tener». (Cit. Almirante).

Lienzo: De muralla, es lo que luego se llamó «cortina».

Luneta: Baluarte pequeño y con la precisa condición de no formar sistema, de estar suelto, aislado, destacado, avanzado. No debe confundirse con tenaza. También se le llama así, a un «revellín con alas».

Media luna: Recibe el nombre de su forma, y servía para cubrir las puertas de las antiguas fortificaciones. Luego toma la forma de línea recta y se denomina «revellín».

Medidas: Tablas de medidas usadas por los ingenieros militares españoles en la metrópoli y en los dominios de ultramar, con las equivalencias en el sistema métrico decimal:

Toesa	1,949 mts.
Vara del Marco de Castilla	0,835 “
Palmo de Castilla	0,21 “
Pie de Castilla o de Rey	0,2786 “
Pulgada	0,232 “
1 línea	0,0019 “

Nota: Una vara del marco de Castilla es igual a 3 pies de rey. Un pie de rey, igual a 12 pulgadas. Una pulgada igual a 12 líneas.

Merlón: Es el macizo del parapeto o batería comprendido entre dos cañoneras contiguas.

Mina: «Procedimiento subterráneo destinado a crear y vencer grandes obstáculos a causar gravísimo estrago en el enemigo, personal y material».

«La mina y contramina son de una misma naturaleza, y se distinguen por el uso particular que se hace de cada una, si es del sitiador se llama mina; y si de los sitiados, contramina. O más propiedad, la mina es ofensiva y la contramina defensiva. Suele situarse la contramina debajo del terraplén, en el macizo de la muralla cerca de los cimientos y debajo del foso, del camino cubierto o de la explanada. La mina y la contramina, se componen de galerías, ramales y cámara del hornillo». (Lucuze; op. cit.).

Muralla: Es el recinto, la línea continua cuando se quiere distinguir este de las obras exteriores. En general es la fortificación permanente de una plaza o fortaleza.

Orejón: Apéndice, refuerzo o salida del ángulo de la espalda, ya redondeado, ya achafanado, que tuvo por objeto resguardar las piezas que guarnecían el flanco, generalmente curvo y retirado.

Padrastro: Voz que designa a las eminencias o puntos peligrosos que dominan, enfilan y molestan el espacio interior, el terraplén de una obra o fortaleza. Por extensión se llama así en la guerra a todo fuerte o fortín que sujeta y molesta una comarca.

Palizada: Es «empalizada, estacada», fila de maderos, troncos y estacas solas.

Parapeto o antepecho: En general todo lo que cubre y resguarda, pero técnicamente, en fortificación es el terraplén, o masa de tierra, ya gravite sobre el terreno, ya sobre otro terraplén (la estrada) arreglado a dimensiones de perfil que cubre hasta el pecho al que tira sobre la banqueta. El parapeto tiene dos taludes, interior y exterior y, «declivio» superior o plano de fuegos.

Plaza alta: Es una batería paralela al flanco principal, elevada sobre el terraplén del baluarte, revestida y guarnecida de parapeto, banqueta, cañoneras y merlones.

Plaza baja: Durante los siglos XVI y XVII, la plataforma que albergaba los cañones que desde los flancos de los baluartes disparaban paralelos a la escarpa de las cortinas. No estaban ubicados en la explanada misma del baluarte, sino que se situaban debajo de esta. Se llegaba hasta ellas por medio de bóvedas en el terraplén.

Plaza de armas: Entrante o saliente a las del camino cubierto. También ciertos trozos de paralelas o trincheras destinadas en el ataque a recibir y cubrir grandes sostenes. La «plaza de armas principal» era la que estaba en el interior de la fortificación.

Poterna: «Puerta pequeña, falsa o escondida, que antiguamente, se abría detrás del orejón y en la cortina, cerca del ángulo fijante, para bajar al foso». (Almirante; op. cit.).

Rastrillo: En fortificación, la reja de hierro o barrera en francés.

Recinto: Es la línea continua que indica el cuerpo de plaza.

Redientes o dientes de sierra: Parte saliente de la «línea de circunvalación», compuesta de dos caras en ángulo saliente una gola.

Refosete: Foso construido en el centro del «foso principal». Su objetivo era la evacuación de aguas en el «foso seco» así como presentar un mayor obstáculo a las minas.

Reducto: Obra de fortificación cerrada que ordinariamente tiene cuatro lados y cuya condición característica es no tener flanqueo. Generalmente es «obra de campaña», pero los hay también que forman parte integrante de la fortificación permanente y en este caso son segunda defensa, refugio o abrigo, como el reducto de la medida luna, de la plaza de armas entrante, etc. Entonces pueden tener forma varia y correr desde la simple estacada hasta el muro más sólido y robusto.

Revellín: Obra que se construía delante de las cortinas, del otro lado del foso, para reforzarlas y sobre todo para cubrir los flancos de los baluartes. Tenía forma triangular con sus dos caras mirando como una cuña, hacia la campaña.

Semigola: Prolongación de la línea de cortina hasta la línea recta que pasa por el ángulo de un flanco del baluarte a la capital del mismo.

Talud: Es la caída o declive natural de la tierra amontonada y apisonada.

Tenallón: Especie de «falsabraga» construida delante de las «cortinas y flancos» de una fortificación.

Tenaza: En la fortificación permanente y en el sistema abaluartado, la traza en ángulo entrante, rompiendo hacia dentro los lados del polígono exterior o envolvente. De ahí línea o frente atenazado, de tenazas, de ángulos alternativamente entrantes y salientes.

Terraplén: En general, montón o masa de tierra apisonada. En fortificación tiene este sentido genérico, pero también se llaman terraplén lo que pudiera ser el «adarve», la parte superior de una muralla, es decir del terraplén mismo que la forma; y por extensión el piso, el plano, el suelo de toda obra aunque sea de campaña y lo constituya el mismo terreno, sobre el cual se alza el parapeto. Terraplenar un muro se decía cuando a alguno de la antiguara fortificación se le adosaban tierras.

Través: Vid. Flanco. A veces «cortadura».

Tronera o cañonera. Abertura en el parapeto de una cortina para disparar con seguridad los cañones. Se situaba entre dos merlones.



Puerta principal. Rodas

BIBLIOGRAFÍA

ALMIRANTE, José: *Bosquejo de la Historia Militar de España hasta fin del siglo XVIII*, Libros I, II, III y IV, Madrid, Sucesores de Rivadeneyra, S.A., 1923.

ARCHIVO GENERAL MILITAR DE SIMANCAS. *Expedientes Personales*.

BARADO, F. y otros. *Museo Militar*, Ediciones E. Villastres, Barcelona, 1883.

BENAVENT MONTOLIU, Jorge, *La defensa de las costas orientales españolas, 1520-1680*.

BRAVO NIETO, Antonio. «Ingenieros Militares en Melilla. Teoría y Práctica de Fortificación durante la Edad Moderna, Siglos XVI al XVIII», UNED, Centro Asociado de Melilla, Servicio de Publicaciones de la UNED de Melilla, N.º 13, 1991.

CALDERÓN QUIJANO, J. A. *Las Fortificaciones españolas en América y Filipinas*, Ed. MAPFRE, Madrid, 1996.

CALDERÓN QUIJANO, J. A. *Historia de las Fortificaciones en Nueva España*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1984.

CÁMARA, A. *Fortificación y ciudad en los reinos de Felipe II*, Ed. Nerea, Madrid, 1998.

CÁMARA, A. *Las Fortificaciones de Melilla en el sistema defensivo de la Monarquía Española. Siglos XVI a XVIII*, (UNED), 2006.

CÁMARA, A. *Tiburzio Spannocchi, ingeniero mayor de los reinos de España*, Revista de la Facultad de Geografía e Historia, vol. 2, Madrid, 1988.

CANO RÉVORA, M. G. *Cádiz y el Real Cuerpo de Ingenieros Militares (1697-1847). Utilidad y Firmeza*, Cádiz, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 1994.

CAPEL, Horacio y otros: «De Palas a Minerva». La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII, SERBAL/CSIC, Barcelona, 1988.

CAPEL, H. «Los Ingenieros Militares y el sistema de fortificación en el siglo XVIII», en *Los Ingenieros Militares de la Monarquía Hispánica en los siglos XVII y XVIII*, coordinado por A. Cámara, Madrid, Ministerio de Defensa, 2005.

CARRILLO DE ALBORNOZ Y GALBEÑO, J. «Los Ingenieros Militares en el Gran Sitio de Gibraltar», en *Memorial de Ingenieros* (Madrid, Ministerio de Defensa), N.º 75, 2005.

CASTRO, José Javier de. «Los Ingenieros Reales de los Reyes Católicos, su nuevo sistema de fortificación», en *Artillería y Fortificaciones en la Corona de Castilla durante el reinado de Isabel la Católica*, Ministerio de Defensa, Madrid, 2004.

CASTRO, José Javier de, y CUADRADO BASAS, África. «Las Fortificaciones de la Corona Hispánica en el Mediterráneo», en *IV Congreso de Castellología*, Madrid, marzo de 2012.

COBOS, Fernando. «Los orígenes de la Escuela Española de Fortificación del Primer Renacimiento», en *Artillería y Fortificaciones en la Corona de Castilla durante el reinado de Isabel la Católica*, Ministerio de Defensa, Madrid, 2004.

COLECCIÓN APARICI. Instituto de Historia y Cultura Militar.

FUENTE DE PABLO, P. de la. «El proyecto de la fortaleza de San Fernando de Figueras. Una aportación al conocimiento de la dirección interina de Juan Martín Cermeño al frente de los ingenieros Reales», en *Espacio, Tiempo y Forma, Serie VII, Hª del Arte*, t. 7, 1994.

HERRERO FERNÁNDEZ-QUESADA, M. D. y otros. *Al pie de los Cañones. La Artillería española*. Ed. Tabapress. Madrid, 1994.

LAORDEN RAMOS, C. «Los Ingenieros Españoles en la creación del Arma» en *Memorial del Arma de Ingenieros*, (Ministerio de Defensa, Madrid), N.º 75, 2005.

LLAGUNO, E. y CEÁN BERMÚDEZ, J. A. *Noticia de los Arquitectos y Arquitectura en España desde su restauración*, Madrid, 1829.

LLAVE, J. J. de la. *Juan Martín Zermeño, Teniente General e Ingeniero General*, M. de Ingenieros, 1911.

LÓPEZ MUIÑOS, J. *Algunos aspectos de la Ingeniería Militar Española y el Cuerpo Técnico*, 2 T. Imp. del Ministerio de Defensa, Madrid, 1993.

LUCUCE, P. *Principios de Fortificación*. Por Thomas Piferrer, impresor del rey, Barcelona, 1772.

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Carmen. «Los problemas militares en la segunda mitad del Siglo XVIII», *Historia General de España y América*, Tomo XI-2, Ed. Rialp. S.A., Madrid, 1989.

MEMORIAL DE INGENIEROS (desde 1846, hasta nuestros días).

MULLER, J. *Tratado de Fortificación*, Imp. Piferrer, Barcelona, 1769.

PROMIS, C. Arquitecto de Turín. *Memoria Histórica sobre el Arte del Ingeniero y del Artillero en Italia, desde su origen hasta principios del siglo XVI y de los Escritores Militares de aquel país, desde 1285 a 1560*, traducida por D. José Aparici y García, Madrid, Imp. del MI, 1882.

ROJAS, C. de. *Sumario de la Historia Antigua y Moderna*, Edición Faccimil, CEHOPU, Madrid, 1985.

ROJAS, C. de. *Teórica y Práctica de Fortificación, conforme a las medidas y defensas de estos tiempos, repartidas en tres partes*, Madrid, Imprenta de Luis Sanchez, 1598.

SAMBRICIO, C. *Territorio y ciudad en la España de la Ilustración*, Madrid, Ministerio de O. P. y Transportes, 1991.

Thompson, I. A. A. Keele University, School of History Keele, Staffordshire ST5 5BG, England (UK), *Las galeras en la política militar española en el Mediterráneo durante el siglo XVI*.

VARIOS AUTORES. CEHOPU. «Puertos y Fortificaciones en América y Filipinas», Madrid, 1985.

VARIOS AUTORES. *Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército*, Madrid, 1911. Dos Tomos.

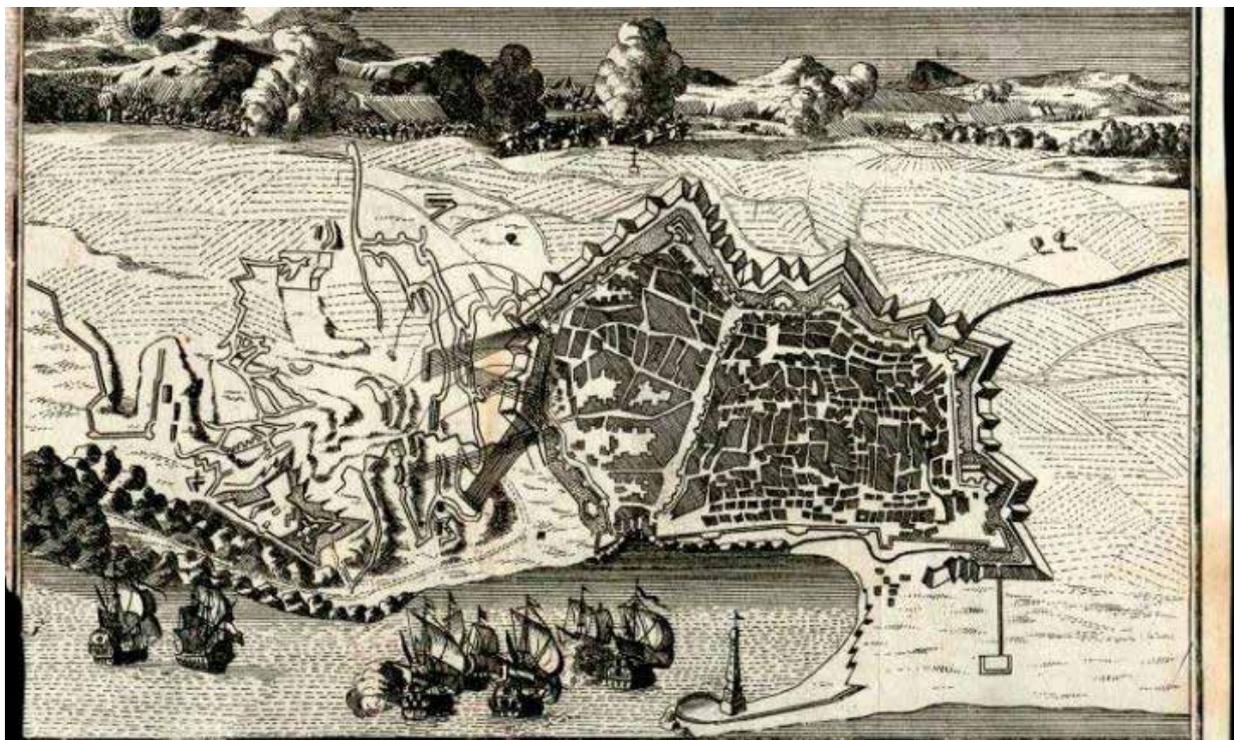
VALERA y LIMIA, J. *Resumen Histórico del Arma de Ingenieros en general y su organización en España*, Imp. Nacional, Madrid, 1846.

VILAR, J. B. «Ciudades fortificadas españolas en el norte de África. Orán-Mazalquivir como compendio y modelo de enclave español en el Magreb», en *II Jornadas sobre fortificaciones modernas y contemporáneas*. Actas, Cartagena, 1999.

VIVES AZANCOT, Pedro A. «Tres siglos de fortificación e infraestructura portuaria en la América española» en *Puertos y Fortificaciones en América y Filipinas*, CEHOPU, Madrid, 1985.

ZAPATERO, J. M. *La Fortificación abaluartada en América*, San Juan de Puerto Rico, Instituto de Cultura Puertorriqueña, 1978.

ZAPATERO, J. M. «La Escuela de Fortificación Hispano Americana», en *Puertos y Fortificaciones en América y Filipinas*, Madrid, CEHOPU, 1985.



Asedio a Barcelona

NUEVA GUERRA FRÍA COMO GUERRA CIBERNÉTICA

Gonzalo Pestaña Enríquez
Coronel de Ingenieros (Ret.)

INTRODUCCIÓN

En un pasado no muy lejano, las naciones enviaban sus ejércitos a ocupar los campos petrolíferos del enemigo, o comandos de operaciones especiales a sabotear sus infraestructuras vitales.

La primera guerra del Golfo Pérsico, que siguió a la invasión de Kuwait por parte de Irak, es el ejemplo más reciente de una guerra clásica que tenía como objetivos el control de los recursos estratégicos. En ese mismo pasado, la única opción de la fuerza israelí para detener el supuesto programa nuclear iraní o sirio fue bombardear las instalaciones secretas de dichas naciones. Y con un afán parecido de extender la guerra fría al espacio, la Administración de los EE. UU., aprobó un costosísimo programa (popularmente llamado guerra de las galaxias), que preveía la construcción de armas que pudieran destruir físicamente los satélites de comunicaciones y de otros tipos, del enemigo (el apagón que precedería al desencadenamiento del armagedón).

Sin embargo, como pudo experimentar en 2012 la principal empresa petrolera saudí, Aramco, cuando más de 30.000 de sus computadoras se vieron infectadas por un virus que se sospecha era de origen iraní destinado a paralizar totalmente su producción de petróleo, hoy en día es más fácil atacar digitalmente las instalaciones petrolíferas de una nación que hacerlo mediante un ataque clásico de destrucción física.

Algo parecido les ocurrió a los iraníes cuando en 2010 comprobaron cómo un virus, atribuido a Israel y a EE. UU., llamado Stuxnet, considerado la primera arma cibernética de la historia (hoy ya muy superado por otros como Regina, Flamer and Weevil [The Mask]), alteraba el funcionamiento de las centrifugadoras de la central Natanz y ralentizaba su programa nuclear secreto. (Ver número DIC 2010 de esta Revista).

Llegamos así a los primeros síntomas de la llamada guerra cibernética con capacidad para inhabilitar y destruir físicamente infraestructuras estratégicas vitales capaces de paralizar la vida en una nación.

La vulnerabilidad digital es hoy la principal preocupación de Gobiernos y empresas. En una reciente evaluación centrada en la ciberseguridad, solo el 11% de las empresas del sector petrolero dijeron sentirse seguras frente a este tipo de ataques, y, lo que es aún peor, un 23% reconoció que no vigilaban sus redes. En 2013 el Gobierno finlandés descubrió que todas sus comunicaciones diplomáticas estaban siendo interceptadas, desde hacía años, mediante un *software* maligno de origen desconocido, al que no dudaron en etiquetar como Octubre Rojo para dejar claro quién era el principal sospechoso.

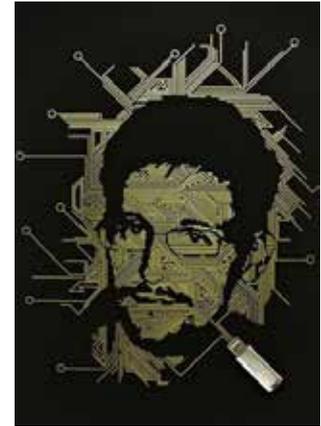
Para sorpresa de los EE. UU., en noviembre de 2014, un virus atribuido a China, infectó su red de satélites meteorológicos, poniendo al descubierto la potencial vulnerabilidad del



sistema de posicionamiento global GPS, vital para sus fuerzas armadas. Hoy el espacio es parte del sistema nervioso militar. Si un sencillo *pen drive*, lápiz de memoria UBS, puede ser más dañino que una bomba guiada por láser, el flujo de petróleo puede interrumpirse desde un ordenador y los satélites militares se pueden apagar en lugar de destruirlos. Es evidente que estamos ante una revolución en el ámbito de la defensa. El siglo XXI es el siglo digital, por lo que hay que esperar que también las guerras sean digitales.

Responder a las amenazas del siglo XXI con herramientas del siglo XX no parece lo más adecuado.

La próxima guerra será cibernética.



Edward Snowden

LA NUEVA GUERRA FRÍA EN MODALIDAD CIBERNÉTICA

Durante el mes de julio pasado, el *Atlantic Council* publicó un alarmante informe titulado *Arming for Deterrence*, sobre la posible invasión de Polonia por Rusia, y también especulaba sobre la invasión de los Países Bálticos en menos de 48 horas. Los autores del informe pedían un drástico despliegue de tropas de la OTAN en esos países. Se trataba de justificar un aumento del gasto militar, pues no hay constancia de semejantes amenazas.

El giro fundamental en las nuevas relaciones entre la Federación Rusa y la OTAN, se produjo una semana antes de la reciente cumbre de la Alianza en Varsovia, durante los días 8 y 9 del pasado mes de julio, que reflejó bien la bipolaridad que vive la organización, a pesar del deterioro de la situación en el sur de Europa, debido al terrorismo islámico y a la inmigración. Aunque podíamos remontarnos a la crisis de Ucrania (anexión de Crimea o Plaza de Maidan). Parece claro, que el espíritu de la guerra fría ha vuelto y que la Alianza regresa a su función original: contener a Rusia. Y nos guste o no, hemos entrado en un conflicto estratégico con Rusia por el futuro de Ucrania. Ahora la OTAN, presenta como un gran triunfo el despliegue de cuatro batallones, cuando lo normal sería que la seguridad de todos sus miembros estuviera automáticamente garantizada. Creemos más bien, sea esto dicho con el mayor respeto, que la confrontación actual tiene mucho más virulencia en el espacio cibernético.

Recientemente hemos visto incrementarse la tensión entre los EE. UU. y Rusia, ante el intento de manipular la elección de la aspirante demócrata a la presidencia de EE. UU., aprovechando unos mensajes que en su día no fueron enviados por el canal de seguridad adecuado mientras era secretaria de Estado. La candidatura a la presidencia de H. Clinton ha sido convertida por Rusia, en un asunto de desafío público a los EE. UU., y parece que está teniendo éxito pues hace solo un par de días, un juez federal de los EE. UU. ha decidido volver a interrogarla.

A este respecto estimamos oportuno recordar que desde los tiempos de la Unión Soviética, se empleaba lo que sus estrategas, denominaban «control reflexivo». Un concepto que ha resurgido en el planeamiento militar de la Rusia de hoy. El «control reflexivo», dicho de forma concisa, consiste en modificar o dar forma a las percepciones de un adversario. Un Estado puede convencer a un oponente de no tomar represalias por interferir en una elección, (por ejemplo en el caso de H. Clinton la publicación masiva de más de 15.000 mensajes clasificados) ante la amenaza de que el atacante publique información muy sensible capaz de desestabilizar a la nación víctima.

Por otro lado, un caso que ha alcanzado gran relevancia es el siguiente: comenzó cuando un grupo clandestino denominado The Shadow Brokers entró en escena. Hasta hace escasos días este grupo era totalmente desconocido, hasta que de repente anunció mediante una cuenta de Twitter ofrecer en pública subasta, armas cibernéticas al precio de 500 millones de dólares. Y ante la sorpresa de los analistas de seguridad, resultó ser que, al menos algunas de las armas cibernéticas ofrecidas no solo existían de verdad sino que eran altamente sofisticadas.

Pero lo más sorprendente de todo, es que el antiguo dueño del actual botín de The Shadow Brokers, era ni más ni menos que The Equation Group, que es una unidad de *hackers* de élite de la Agencia de Seguridad Nacional (NSA) de los EE. UU., y además The Shadow Brokers presume públicamente de que lo que pone a la venta son armas cibernéticas sofisticadas empleadas por la NSA. No obstante, es difícil de creer que lo que persiguieran los vendedores estuviera motivado por razones crematísticas, pues en ese caso las armas cibernéticas hubieran sido puestas a la venta en la red web oscura (*Deep web*), por eso se sospecha que es una «bandera falsa». Según las evaluaciones de tres diferentes agencias de seguridad cibernética, que evidentemente decidieron no ser identificadas, con alto grado de seguridad se trata de los servicios de inteligencia rusos. O para emplear exactamente las palabras de esas agencias de seguridad: *circunstancial evidence and conventional wisdom indicates Russian responsibility*. No se ha encontrado la «pistola digital humeante», aunque todos los indicios parecen claros, además de que no hay tantas potenciales naciones-estados actores en la lista.

Los ataques cibernéticos de Rusia alcanzan actualmente un nivel más alto de virulencia, pues no se trata ya de solamente robar información, interrumpir las operaciones normales o alterarlas, sino de ocasionar destrucción física, como ocurrió en el ataque que el pasado enero llevó a cabo Rusia contra la red de energía de Ucrania. O cuando Rusia publicó una lista de cientos de agentes de la CIA, y de sus actividades, lo que supuso un acto de irrupción y uno de manipulación que afectaron a la toma de decisiones al más alto nivel.



Las organizaciones de mayor prestigio del mundo en la guerra cibernética como la NSA de los EE. UU. o el GCHQ británico, cuentan entre sus virtudes una profunda cultura del secreto, que abarca a todo el servicio y cuyos orígenes se enraizan profundamente en el tiempo de la inteligencia de señales, durante la Segunda Guerra Mundial. Y no obstante y a pesar de las defensas con las que cuentan sus medidas de seguridad, los ataques, siguen produciéndose, generalmente porque las infracciones de las normas, protocolos, etc., se siguen también produciendo. Parece oportuno recordar una vez más que en la guerra cibernética, el ataque, es más sencillo de llevar a cabo con éxito que la defensa.

El Pentágono considera la guerra cibernética como un componente vital del enorme complejo que es la máquina de guerra de los EE. UU. y ha dedicado considerables

recursos a su desarrollo, especialmente bajo el mandato del presidente Obama. En mayo de 2010 el Pentágono organizó su nuevo comando cibernético bajo el mando del general Keith Alexander director de la Agencia Nacional de Seguridad (NSA siglas en inglés) expandiendo así las ya masivas cantidades de recursos cibernéticos con los que cuentan tanto la NSA como las Fuerzas Armadas.

Los temores ante un Pearl Harbor digital contribuyen al auge de un complejo «ciberindustrial». (El gran apagón).

Estamos viendo el regreso de la política de las grandes potencias, y con ella el riesgo de que poderosos Estados vayan a la guerra. Hace falta regular la actividad cibernética a nivel global, de manera parecida a como se hizo con las armas atómicas, químicas, o bacteriológicas. No es admisible, que un buen día, una nación considere un incidente cibernético como *casus belli*, de forma unilateral.

RESUMEN

- La guerra cibernética tiene capacidad para inhabilitar y destruir físicamente infraestructuras estratégicas vitales capaces de paralizar la vida en una nación.
- Los ataques cibernéticos, se caracterizan por ser, en principio indetectables, y las víctimas no se dan cuenta de que han sido atacados hasta que la situación es irreversible.
- Urge regular las acciones de guerra cibernética a nivel global, como se ha hecho por ejemplo con las armas químicas o bacteriológicas, y en general con las armas de destrucción masiva. Porque: ¿cuándo un ataque cibernético constituye un *casus belli*?
- Ante la posibilidad de sufrir un ataque cibernético, el Gobierno debe contar con los protocolos adecuados para hacer frente a una situación catastrófica como sería la de quedar sin suministro de agua o electricidad, o lo que es peor paralice la vida de la nación.
- La formación de un profesional, hoy en día, exige que sea una persona de amplísima cultura y por lo tanto distinta de una formación limitada a un conocimiento científico de la tecnología actual.
- Una guerra entre la OTAN y Rusia parece bastante improbable. El peligro de guerra se ha trasladado al Pacífico.

PREMIOS DE INGENIEROS BASTIÓN Y TÍTULO DE ZAPADOR MINADOR HONORÍFICO

Redacción Memorial Ingenieros

PREMIO BASTIÓN

La fortificación como ciencia militar es casi tan antigua como el arte de la guerra y desde su nacimiento, está ligada a la ingeniería castrense.

La aparición del ingeniero militar, está ligada a la evolución, que como consecuencia de la invención y desarrollo de la artillería sufrió la fortificación. Desde los tiempos más remotos, el ataque a los castillos y ciudades amuralladas se hacía, hasta la invención de la pirobalística, mediante el empleo de máquinas de guerra, o bien acudiendo a la «mina de zapa». Las máquinas o «ingenios», de donde procede la voz ingeniero, básicamente consistían en unos artilugios que proyectaban piedras o cuadradillos (balistas, catapultas, trabucos,...) o que trataban de poner a los atacantes en el mismo plano que el de los defensores, caso de las torres o «bastidas», o finalmente de golpeo, como los arietes, carneros y otros. Cuando estos sistemas fallaban, solo quedaba el recurso de alargar el sitio hasta que los defensores capitularan por hambre. De aquí la vital importancia del «bastión o baluarte» como reducto fortificado que se proyecta hacia el exterior del cuerpo principal de una fortaleza o similar, como punto fuerte de la defensa contra el asalto de tropas enemigas.

El «Premio Bastión» se crea con la finalidad de perpetuar el espíritu de trabajo, esfuerzo y dedicación de los ingenieros que desde el siglo XVI hasta nuestros días, han seguido avanzando, tanto en el campo científico como en el táctico. Transcribiendo el concepto del lema de la Academia de Matemáticas de Barcelona a nuestros días, es esencial disponer del conocimiento, tanto de técnicas, tácticas y procedimientos como de materiales, que proporcionan una preparación eficaz, para que en el desarrollo del conflicto, se llegue al exacto cumplimiento de la misión. En su caso también servirá para reconocer a aquellas personas que hayan demostrado un especial aprecio y apoyo a las tareas que llevan a cabo las unidades del Mando de Ingenieros. La descripción física del Premio Bastión es un medallón con anverso con el escudo del Mando de Ingenieros y reverso con el lema *Nunc Minerva Postea Palas* (rosetón que adornaba el frontispicio de la Academia y que representa a la diosa Minerva rodeada del lema), así como de la correspondiente cédula del nombramiento.

La Junta Rectora

- Presidente: General jefe del Mando de Ingenieros.
- Vocales:
 - Coronel jefe del Regimiento de Ingenieros n.º 1.
 - Coronel jefe del Regimiento de Especialidades de Ingenieros n.º 11.
 - Coronel jefe del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros n.º 12.
 - Teniente coronel jefe de Estado Mayor del Mando de Ingenieros.
 - Suboficial mayor del Mando de Ingenieros.
- Secretario: Jefe de la Oficina de Comunicación / Asuntos territoriales.

Nombramiento y entrega del premio

El premio «Bastión» será entregado por el Excelentísimo Señor General Jefe del Mando de Ingenieros en el transcurso del acto militar con motivo del día de la Unidad, el 2 de mayo.

El nombramiento se publicará en una orden extraordinaria del Mando de Ingenieros el mismo día que tenga lugar la imposición del premio, entregándose un ejemplar de la misma al interesado.

Los premiados hasta la fecha con el premio Bastión

Año 2013: Sr. coronel de Ingenieros D. Jesús María Cirujano Pita.

Año 2014: Sr. suboficial mayor de Ingenieros D. Antonio Pellicer Ginés (Tte. en Reserva).

Año 2015: Sr. subdelegado de Gobierno en Salamanca D. Javier Galán Serrano (en la actualidad jubilado).

Año 2016: Sr. coronel de Ingenieros D. Miguel García Sacristán.

ZAPADOR MINADOR HONORÍFICO

El título de «Zapador Minador Honorífico» se otorgará como público reconocimiento a aquellas personalidades civiles o militares que se signifiquen por su afecto, cooperación y apoyo al Regimiento de Especialidades de Ingenieros n.º 11.

El nombramiento o título de «Zapador Minador Honorífico» recaerá siempre sobre las personas. Se tratará sobre todo de premiar una trayectoria a lo largo del tiempo, más que aportaciones puntuales de los interesados.

Como norma general no se nombrará al personal que haya estado destinado en el Regimiento.

Posteriormente y en un solemne acto con el Regimiento formado, se procederá a la entrega formal y pública del título.

Rasgos físicos del nombramiento

Se entregará un emblema de solapa y un título enmarcado, como elementos visuales de significado especial para la identificación de un zapador minador.

El formato y dimensiones del emblema de solapa se indican en el anexo B.

La razón del interés de la noticia, es que entre los participantes del «salto» se encontraban de la Promoción 115-A, promovida a tenientes del Arma el 10/6/1932 dos de sus componentes. El n.º 1 de la Promoción Don Manuel Sánchez Suarez, que por su peso, aunque voló cumpliendo la misión de «suplente» no saltó, y el n.º 2 de la misma Don Heraclio Gautier Larrainzar.

Fernando Gautier

Nota de redacción memorial

Algunas aclaraciones sobre la historia del paracaidismo.

El primer curso paracaidista para pilotos y tripulantes de aviones se realiza a finales de 1927 en el aeródromo de Cuatro Vientos. El profesor del curso fue el capitán de Artillería Antonio Méndez Parada y estaba compuesto por 2 comandantes, 5 capitanes y 4 tenientes.

El capitán Méndez Parada fallece en un accidente de avión (al entregar su paracaídas al cabo que le acompañaba) en 1930. En su honor la Escuela Militar de Paracaidismo (perteneciente al Ejército del Aire) lleva su nombre.

A partir de este primer curso se siguieron realizando más, primeramente para oficiales y después también a las tripulaciones.

A partir de 1932, tras la publicación de diferente normativa sobre el tema (entre la que se encuentra que solo el Servicio de Aviación del Ejército era el autorizado a expedir los títulos de paracaidista necesario para participar en este tipo de exhibiciones) se autoriza que, previo pago, personal civil realice el curso.

El hecho descrito en el artículo, se corresponde con el primer festival (o demostración aérea) que organiza la Federación Aeronáutica Española. Para esta exhibición se utilizó un avión de las Líneas Postales Españolas, un Fokker E-VII.

PARACAIDISTAS. FIESTA DEL 23-F

Teniente general del Ejército (retirado) Fernando Gautier Larraínzar

No quiero que el título y la fecha de estos recuerdos llame a engaño a nadie. El día 23 de febrero, la Brigada Paracaidista del Ejército celebra todos los años la fiesta conmemorativa de su creación como unidad operativa de nuestro Ejército de Tierra, pero soy ya muy viejo, y cuando me encuentro con militares que llevan en su uniforme el escudo conocido y acreditativo de «ser paracaidista», siempre pregunto si saben la fecha del primer «salto» que se produjo en España a cargo de un grupo de oficiales del Ejército.

Ni cuando se lo pregunté hace muchos años a uno de los paracaidistas veteranos de nuestro Ejército, supo contestarme con acierto, pues hasta me habló de preparaciones en Argentina y...bla, bla, bla... Todos, y con razón, presumen de sus saltos, de su vista desde el aire de Alcantarilla, donde se encuentra la Escuela Méndez Parada de Paracaidismo, de Cartagena, Murcia, Los Alcáceres; y los que después estuvieron destinados en la brigada, presumían también de cómo habían ido mejorando y modificando los paracaídas, que permiten hoy día lanzarse con una bandera de España sujeta a uno de los pies del paracaidista, y llegar a tierra delante de la tribuna de SS.MM., como hemos visto en los días de las Fuerzas Armadas.

Pero creo que la noticia real del primer salto en paracaídas efectuado por un equipo de oficiales del Ejército Español, pioneros de esa actuación conocida entonces como «paracaidistas» y que únicamente se hacía en festivales aéreos por aficionados, como un acto más deportivo y arriesgado que otra cosa, fue recogida por ABC, siempre al tanto de las noticias curiosas, dedicándole la portada de su diario el 04/06/1935; entre otras cosas, ese múltiple «salto» por un conjunto de militares en activo, podría significar el principio de una táctica operativa. Pero lo que sí es curioso saber ahora, fue cómo se preparó este equipo, pues nunca se había «saltado» antes, y menos en un festival aéreo presidido por el presidente de la República. Los paracaidistas de hoy, saben de la profunda técnica de preparación hasta que llegan a su primer salto, por ello deben conocer lo que fue este, dado por un puñado de oficiales.

Como antecedentes, saber que en el año 1934 no existía Ejército del Aire, los pilotos pertenecían a las distintas Armas del Ejército de Tierra y a la Marina, y hasta figuraban en los escalafones de las mismas. Tanto era así que ascendían en los distintos empleos según las vacantes en sus propias Armas. En estas circunstancias y a finales del año 1934 se anuncia un concurso para cubrir 20 plazas de observadores de aeroplano. Lo solicitaron 250 oficiales y fueron seleccionados 50, de los cuáles y mediante pruebas para la admisión salieron los 20 definitivos.

La formación que recibían estos «observadores» era diversa, y lo mismo tenía preparación de «observación», que de «tiro y bombardeo» y «navegación»; y estando en el Aeródromo de Cuatro Vientos en la primera fase de su formación, el viernes 31 de mayo de 1935 se presentan en el mismo algunos de los militares que estaban en la organización del festival aéreo que se celebraría el domingo día 2 de junio en el Aeródromo de Barajas, solicitando «voluntarios» para saltar en paracaídas en dicho festival. Normalmente en estos casos, siempre, siempre, dan un paso al frente la totalidad de los presentes a los que se les pide, y el sábado día 1 seleccionan después de un reconocimiento médico, y sobre todo por el peso en kilos de cada uno, a nueve entre los componentes del curso y los seleccionados de fuera. Saltarían ocho y un suplente preventivo por alguna falta.

No voy a entrar en más detalles; únicamente decir que a los seleccionados les dijeron que en un trimotor Fokker de la L.A.P.E. atarían con cuerdas una escalera de madera a la puerta de entrada, por donde bajarían, de frente a la puerta, hasta llegar a tener la cara a la altura de la entrada; ahí esperarían a que el capitán encargado del lanzamiento les empujara con el pie en la cabeza para que se dejaran caer. Les prepararon con dos paracaídas Samper, uno en el pecho y otro en la espalda fabricados en Barcelona, y les dijeron que cuando vieses la cola del trimotor separado del saltador, tirasen de la anilla.

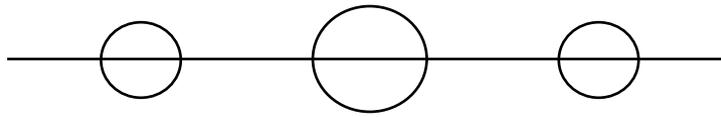
Esa fue toda la preparación.

Creo que a los paracaidistas actuales, tanto militares como deportistas les gustaría saber los nombres de los ocho que en dos pasadas sobre Barajas se lanzaron al aire y que uno de ellos, arrastrado por el viento al llegar a tierra se rompió una pierna. Los ocho fueron: del curso de observadores el capitán del Valle y los tenientes Serrano de Pablo, Seibane, Cadorniga y Gautier y de suplente Sánchez Suarez; de fuera del curso los capitanes La Puente, Méndez Iriarte y Álvarez Sánchez.

No quiero adornarme con conocimientos ajenos, pues en aquellos días yo era un niño de 11 años y solamente recuerdo que en mi casa se comentó un telegrama recibido en la noche del domingo de mi hermano Heraclio que decía, -«los títeres bien, abrazos»- y creo, por dichos posteriores, que mi padre comentó: -seguramente estuvieron de copas y en su alegría dominguera ha puesto este telegrama-. Pero hasta no ver la portada del ABC, cuando llegó la prensa a Ceuta, no supo en qué habían consistido los «títeres». Pero a mí, estando ya retirado de teniente general del Ejército, un compañero me dijo.....- He leído un libro de un teniente general del Ejército del Aire llamado Serrano de Pablo, (era uno de los que saltaron) que habla bastante de tu hermano Heraclio, sobre todo de un festival aéreo del año 1935-.

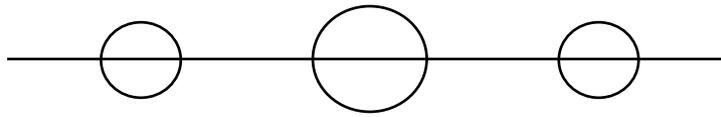
Lo compré y fue cuando supe todo lo concerniente a los «parachutistas», aquellos primeros ocho oficiales del Ejército que fueron «paracaidistas».

Post Scriptum.- Como, ni soy escritor, ni presumo de ello aunque me guste escribir sobre mis 5 recuerdos, autorizo a la Revista a que arregle los posibles defectos que pudiera encontrar en mi escrito.



Novedades del Arma





A CORONEL

Guillermo Ramírez Altozano
José Manuel Judez Alejandre



A TENIENTE CORONEL

Javier Francisco Paleo Gómez
Galo Romero Llera Romero
Jesús Flecha Sabater
Carlos Torralva Méndez
Víctor Manuel Semedo Morales
Juan Antonio Puime Maroto



A COMANDANTE

Javier Sánchez Cubino
Felipe Álvarez Anta
Alberto Gallardo Ramiro
Martín Hernández Medina
Carlos Manuel Aznar Grao



A CAPITÁN

Luis Enrique Alejo Rico
Antonio García-Matres Bellod
Fernando Carrasco Ambrona
Melchor García Illescas Rodrigo
Genoveva Cuevas Rofso Laura
Tania Guadalupe Tello Villa
José David Gregorio Revilla
José María Ramírez Artero
González Benito José Antonio
Alfonso Hurta García-Tenorio
Luis Bobi Bona
Indalecio Cazorla Aguirre
Francisco Javier Ciria Amores
Juan Manuel Viñes Vhaller
José Luis Ponce Martín
Fernando Caro Domínguez

Mario Maseda Fernández
Benjamín Izquierdo Cervera
Víctor Miguel Villar Monterde
Marcos Costa Portea
Celestino Tamargo Quílez
Jesús Castaño Blasco
Luis Alcázar Trujillo
Raúl García Belenguer
Antonio Pastor Cabezas
Luis Sánchez García
Raúl Cabrerizo Fresno
Guillermo Robert Sánchez
Carlos Carmona Gallego



A TENIENTE

Antonio Gómez Portela
Jorge Sánchez Pérez
Pedro José Ruiz López
Irene Torres Gago
Iván Alcobendas García
Jesús Lázaro Vallejo Martín
Diego Linares Pulido
Germán Pellicer Martínez
Juan José Mompó Marco
Andrés García Pérez
Abayuva Villot García
Beatriz García De Blas Caso
José Luis Perea Tejeho
Álvaro Pérez Romero
Almudena Martínez García
Juan Antonio Pehez Vega
Sandra Pérez Pinos
Antonio Tejeda Velarde
Javier García Sánchez
Pablo David Chico Carracedo
Isaac Fontaneda Revuelta
Santiago Miguel Vázquez Fernandez
Antonio Jiménez Morbno

Daniel Pando Luena
David Salas Andrés
Marcos Ramón Aparicio Pelaez
Chaparro Alfonso Bogalo
Carlos Barquin Portillo
Olalla Buenadicha Palma
Guillermo Arias González
Jaime Salcedo Gómez
Álvaro Boixareu Bartolomé
Adrián Simón Perrino
Hontangas Gonzalo Saiz
Luis De Felipe Ormeño
Segado Pontón Martín
Carlos Díez De La Fuente
Alejandro Pinto Camacho
Miguel García Montero
Jesús Heredero Lahoz
María Padilla Echevarría
Alejandro García Murga
Carlos Manuel Guerra Lijamas
Ignacio Soler Coarasa
José Manuel Llorente Rubio
Sergio García Mena
Pablo Álvarez Balsa
Almansa Jiménez Fernández
José Ignacio Raya Contreras
Eduardo José Barrón Montojo
Juan José Trives Vivancos
Alfonso José García Muñoz
Jaime Carande Rodríguez



A SUBOFICIAL MAYOR

Agnelo Quiralte Rodada
Agustín Del Olmo Tebar



A SUBTENIENTE

Ignacio Colombo Rodríguez
Luis Miguel García Oricheta
Francisco Manuel Barrios Díez

Cristóbal Manuel Flores Gálvez
José Manuel Vila Marcos
Ángel Salvador Criado López
Ángel Molero De Pablo
José Manuel Marrero Delgado
Alberto González López
Manuel Aragón Colmenarejo
Luis Amador Sánchez Ramos
Rafael Dorado Valle
Emilio César Sánchez Álvarez



A BRIGADA

Vicente Cabello Ballesteros
Eduardo Sorribas Velasco
Vicente Mena Romero
Juan C. Peñalvo Casero
Manuela García Alemán
Antonio Ruiz Malo
Federico Pascual Frutos
Santiago Sieiro Álvarez
Basiliso Mancheño Ovejero
José Luis Sánchez Gómez
Santiago Hernández Galán
José María Álvarez Iglesias
Pedro Jose Muntañola Castillo
Pedro Alberto Marín Castellano
Rafael Burgos Arranz
César De Prada Alonso



A SARGENTO 1º

Raúl Cabello Gómez
Pablo Dueñas Hurtado
Pablo Jiménez Rodero
David Navarro Alcántara
Pedro Varela Martínez
José Ángel Manso González
Pedro Miguel Cabezas Parejo
Manuel Illodo González
José Luis Nogales García

Javier Rodríguez Luengo	Aida Romero Cantero
José Luis García Pacho	Miguel Benítez Jurado
David Herráiz López	González Vargas Adalberto
David Criado González	Victoria Sánchez Mencía María
Jesús García Martín	Jorge Félix Vázquez Martínez
Ivan Ballester Estalrich	Juan Cabeza Muriel
Javier Reverte Serra	Jaime Marcos Rodríguez
Raul De Hermenegildo Torres Baena	Víctor A. Ximenez De Cisneros Acero
Benjamín Méndez Parada	Ignacio Moliner Tapia
Miguel Espinosa Ortega	Cristina Hidalgo Villalgordo
Raquel Gutiérrez Celma	Adoración Carrasco Alcaráz
Julián Martínez Alcalá	Kristel Rosier Del Águila
Francisco José Martín Rodríguez	César García Donoso
Santiago Graña García	Carlos Vizcaíno Ramón
Alfonso Javier Muñoz Solís	Alejandro Fernández Expósito
Ricardo Velázquez Cobacho	Francisco Bustos Catalán Carlos
Begoña García López	Ruyman Sierra Felipe
Eusebio Carrión Rochina	Juan Carlos Manías Faundez
Salvador Campuzano Peñaranda	María Luisa Carmona Contreras
José Luis Herrera Sempere	Javier Martín Vicente
Demetrio García Pazos	Bernardino Rodríguez Pérez
Julián Antonio López Ciudad	Héctor José Vicente Darías
Mario Lorenzo Ferreras	Raquel Abad Flores
Roberto Agudo Rivas	Alejandro Santana Angulo
Emilio Carlos Moreno Omiste	Roberto Rodríguez Del Monte
Julián Antonio San Miguel Villafañe	Mario Pérez Solier
Rosa María Yubero Guerrero	Javier Jesús López Martínez
Inmaculada Ortíz Marín María	Manuel José Gómez Cantero
Silvia María Henríquez Romero	Martín Javier Fernández
Agustín Eugenio Reja Picanzo	Teodoro Acuña Ferreira
Isabel García Martín Ana	Marcos Montero Redondo
Jesús Zalama Garabito	Magdalena Omar Llor
David Jesús Fernández Carrillo	Ángel García González
Ignacio García Álvaro	Óscar Rodríguez Ruiz
Daria Suárez Touris	Gonzalo Agra Fernández Fernando
Eduardo López Sanz	Marcos Castro Martínez
Rosario Verónica Pereira	José Enrique Rico Rodríguez
Abel Aguza Naharro	Joaquín Costa Guerrero
Francisco Manuel Rodríguez Martínez	Alfonso Juan López Miño
Manuel Mesa Amat	Lah Karim Hamete Abdel
Juan Manuel Aguilar Domínguez	Juan José Domínguez Ramírez

Santiago Álvarez Talavera
Germán Romero Megía
Natanael Rebenaque González
Gisela Miralles Zaldivar
Guillermo Martínez Buil
Mario Fernández Bodelón
Alejandro Rubén Ventosa Gonzalez
Marcos Antonio Francés Buendía
Juan Ángel Juanes Beato
María Elena Clos Vergara
Carmelo Arenas Juan
Fernando Rey Sanmartín
Eduardo Juan Sánchez Ramihez
Víctor Izquierdo Álvarez
Sergio Ramón Ochoa Nabardun
Ruth Martínez Guirao
Francisco Verdugo Canteras
Alvaro Campoy Sáez
Víctor Manuel Marzoa Bumedien

Juan Codina Pastor
Aldredo Rojo Márquez



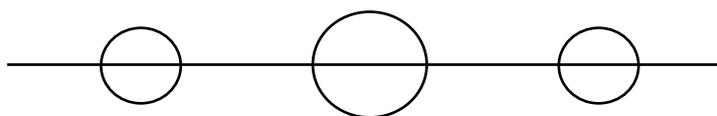
A SARGENTO

Sebastián Valdivia Valdivia
Manuel Soriano Moral
Joaquin Ramón Barrantes Macedo



A CABO MAYOR

Roberto Domínguez Carrera
Carlos Alberto Prieto Burón
José María Manzanares Rubio
Manuel Freire Pallas
Juan Manuel Jiménez Ruiz
Domingo Jesús Arias Guerra
Víctor Morales Sánchez
Francisco Javier Morena Rico
José M. Santander García



EL MANDO DE INGENIEROS TIENE NUEVO JEFE

El general Ricardo Guillén es el nuevo jefe del Mando de Ingenieros desde que, el 20 de mayo, tomase posesión de su cargo en el Cuartel General de dicho Mando, en Salamanca, un hecho con el que se han visto «culminadas» todas sus expectativas profesionales. En su alocución señaló «la idea de continuar la senda de mi predecesor, general Godoy. Espero estar a la altura para seguir mejorando una unidad con tanta historia».

La ceremonia estuvo presidida por el jefe de Fuerza Terrestre, teniente general Juan Gómez de Salazar. Le acompañaron los jefes de todos los regimientos que se integran en este Mando: el Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros (RPEI) n.º 12, el Regimiento de Especialidades de Ingenieros (REI) n.º 11 y el Regimiento de Ingenieros (RING) n.º 1.

De cada uno de ellos hubo representantes en el patio de armas del acuartelamiento «General Arroquia» para el acto militar, que contó en la formación con escuadra de gastadores, banda de guerra y compañías del REI n.º 11, Cuartel General del Mando de Ingenieros y dos secciones del RING n.º 1 y RPEI n.º 12.

A la celebración asistieron también numerosas autoridades civiles y militares de las provincias de Salamanca y Zamora, dado que el general Guillén asume, junto con la jefatura del Mando de Ingenieros, el cargo de comandante militar de Salamanca y Zamora.



Los jefes de FUTER y MING en el desfile (foto:MING)

SU MAJESTAD LA REINA, MADRINA DE LA NUEVA BANDERA DEL REGIMIENTO DE ESPECIALIDADES DE INGENIEROS N.º 11

Este lunes 13 de junio de 2016, Su Majestad la Reina presidió el Acto de Renovación de la Enseña Nacional del REI N.º 11, donada por el Ayuntamiento y la Diputación de Salamanca. El acto tuvo lugar en la Plaza Mayor de Salamanca.

La anterior enseña del Regimiento la entregó SAR la Infanta D^a. Elena, en un acto presidido por S.M. la Reina Sofía el 10 de julio de 1981, con presencia del entonces príncipe de Asturias. En 1988 el Regimiento de Zapadores de la Reserva General cambió la denominación pasando a ser el actual Regimiento de Especialidades de Ingenieros N.º 11.

Con motivo del 150 aniversario de la llegada del Regimiento a la ciudad, el Ayuntamiento y la Diputación han querido agradecerle los servicios prestados y el llevar el nombre de la ciudad con orgullo por todos los lugares del mundo en los que ha intervenido.

A su llegada al ágora salmantina Su Majestad fue recibida por autoridades civiles y militares, después de los preceptivos honores, y de pasar revista a la fuerza, el vicario castrense despidió a la Bandera que el Regimiento custodia desde 1981. Tras la lectura de la Orden Ministerial de Concesión y las alocuciones del presidente de la Diputación y alcalde de Salamanca, Su Majestad la Reina hizo entrega de la nueva Enseña al coronel jefe del REI N.º 11, quien pronunció la fórmula reglamentaria tras la que se realizó la salva de fusilería. El acto castrense continuó con la incorporación de las dos Banderas a su puesto en formación, el homenaje a los que dieron su vida por España y el himno del Arma de Ingenieros. Con el desfile de la fuerza se dió por concluida la parada militar.

El Regimiento ha querido clausurar las diferentes actividades que lleva realizando este año con una parada militar, para agradecer a la sociedad salmantina el cariño demostrado a lo largo de estos 50 años.



Entrega nueva Enseña (foto: REI 11)



Formación renovación Enseña REI N.º 11 (foto: REI 11)



Firma Libro de Honor del Regimiento (foto: REI 11)

FALLECE EL ANTIGUO JEME MIGUEL ÍÑIGUEZ DEL MORAL

El ex jefe de Estado Mayor del Ejército, general de ejército (honorífico) Miguel Íñiguez del Moral, falleció el pasado 2 de agosto en Madrid a sus 92 años.

Ingresó en la Academia General Militar el año 1942; perteneciente al Arma de Ingenieros fue el jefe del Ejército entre el 30 de octubre de 1986 al 18 de mayo de 1990.

Es ley de vida, pero duele mucho.

Agustín Muñoz-Grandes Galilea

Teniente general del ET

Tierra, Mar y AIRE N°357/6-2016

Se atribuye a Mac Arthur la frase de “los viejos soldados nunca mueren, sólo se desvanecen”. Somos muchos los que buscamos en ella consuelo, creyendo desde la fe que cada uno profesa, que la podemos hacer cierta si somos capaces de mantener vivo el recuerdo del compañero perdido, como nos enseñan las hermosas estrofas de “La muerte no es el final”. Yo intento hacerlo.

Hace muy poco recordé en nuestra Revista a Sáenz de Tejada. Hoy al regresar de su entierro en el cementerio de Burgos, rindo homenaje al General Íñiguez que hizo suya la frase de Calderón: “Y así de modestia llenos, a los más viejos verás, tratando de ser lo más y de parecer lo menos”.

En octubre de 1997 el Rey Juan Carlos entregó el Premio “General Zarco del Valle” al Oficial más distinguido del Arma de Ingenieros, al General Íñiguez, al que fuera cadete en 1942 al ingresar con brillantez en la Academia de Burgos. Desde ella, y ya como oficial, salió impetuoso buscando destinos duros en los que siempre inyectó su entusiasmo e iniciativas, creyendo que, desde el escalón más alto al más bajo, todos somos responsables de la renovación de nuestro Ejército. Dentro de una estricta disciplina, trató de introducir innovaciones que sacudieran la rutina, Testigo de ello, son por ejemplo, la Escuela Militar de Alta Montaña de Jaca, los Cursos de Operaciones Especiales y las Banderas Paracaidistas, donde fue pieza clave para ampliarlas a la Gran Unidad Brigada, la hoy admirada BRIPAC, donde fue el primer jefe de la Bandera de Zapadores y transmisiones.

En nuestro Sahara Occidental, desde el Estado Mayor, trató de disuadir al movimiento subversivo del Polisario, pero no dudó en combatirlo. Estuvimos juntos en varias acciones, entre ellas la de Aucaiera (mayo 1974), por la que en su Hoja de Servicio se le anotó “valor acreditado”.

Su inquietud intelectual le llevó a diplomarse en Estados Mayores Conjuntos y a ejercer el profesorado. En 1976, iniciada la transición, creyó en la necesidad de actualizar las estructuras de nuestras Fuerzas Armadas y apoyo con firmeza la creación del Ministerio de Defensa.

En todos sus posteriores destinos dejó constancia de su valía y honestidad. Mandó de Coronel un muy especializado Regimiento de Transmisiones, y ya de General impulsó en el Estado Mayor del Ejército un renovado planeamiento de la defensa, que encajaba en el de la OTAN, y que fue la base del Plan META, que inicia el paso de un ejército de defensa territorial a otro más reducido, de proyección fuera de nuestras fronteras.

Tras su paso por la Capitanía General de la 6ª Región Militar, con sede en Burgos, cerca de su pueblo natal de Belorado, le fue concedido Mando de Ejército QEME) (1986-1990).

Brillante Hoja de Servicios, pero más brillante es su “Hoja de Ser Humano” que conocí muy de cerca. Se preocupó siempre de los soldados que mandó y de que así lo hicieran todos sus mandos subordinados, y del enlace con la sociedad civil.

Permaneció estrechamente unido a Ana, su mujer y madre de 5 hijos. En su muy prolongada fase terminal, la cuidó de la forma que sólo puede hacer el que vive el amor verdadero. Ana le siguió a todos los sitios, aceptó incomodidades y estrecheces, y le apoyo en su ejemplar austeridad. Mi familia puede dar fe de ello. Nuestro mutuo cariño se incrementó en las tierras del desierto.

A sus hijos les deja la hermosa herencia de Amor a nuestra Patria y... ¡nada más! ... Repito, ¡qué hermosa herencia!

Gracias mi General, por tu vida ejemplar y por tu sólida fe. Allá arriba te habrán recibido con todos los honores. Aprovecha para pedir al Jefe Supremo que nos dé fuerza para mantener firmes nuestros ideales y servir a nuestra Patria, sin desfallecer ante los muchos obstáculos que hoy tenemos que vencer.

Y, por favor, ayuda a acoplarse al soldado Rubén que puede estar deslumbrado y desorientado en el espacio infinito de la eternidad como lo estarás tú, pero tienes mucha más experiencia.

De nuevo me pongo a tus órdenes.



General de Ejército Miguel Íñiguez del Moral

FALLECE EL GENERAL ANTONIO SALTO DOLLA

El ex director de la ACING desde 27/12/1983 al 03/10/1985, general de ejército Antonio Salto Dolla, falleció el pasado 5 de septiembre en Madrid a sus 89 años.

Ingresó en la Academia General Militar el año 1944; perteneciente a la 130 promoción del Arma de Ingenieros, salió de tte. de Ingenieros el 15/12/1948.

A tus órdenes, mi General.. y hasta siempre.

Teniente general Agustín Quesada Gómez (R)

Premio Extraordinario Ingeniero General Zarco del Valle (2011)

El 5 de septiembre de 2016 me comunican tu fallecimiento. Aunque sabía de tu estado delicado de salud, la edad normalmente lo lleva consigo, no esperaba que te fueras tan pronto a continuar la segunda etapa de tu vida, en la que el Dios de los Ejércitos, junto a su Santa Madre y San Fernando, espera a todos aquellos hombres del “castillo dorado”, que supieron cumplir humana y profesionalmente con excelencia los años que Él te concedió.

Si la vida había sido buena contigo, profesionalmente hablando, la pérdida de tu querida esposa y una hija, puso a prueba tu fortaleza cristiana.

Nos conocíamos desde hace muchos años. Nuestros padres coincidieron en los años 40 como profesores de la Academia General Militar. Ingresaste en la 3ª Promoción-130 del Arma de Ingenieros- y en diciembre de 1948, lucías tus dos estrellas de Teniente, el mismo día que yo juraba Bandera con la 7ª Promoción -134 de Ingenieros- Tu primer destino fue el Regimiento de Zapadores nº 5 de guarnición en Zaragoza. Corría el año 1949.

Físicamente eras un atleta y tu afición a la montaña te llevan a realizar el correspondiente curso y a ser destinado a petición tuya a la Escuela Militar de Montaña. Aún no olvido el día, que en Jaca, en nuestras prácticas de montaña, asistimos a una exhibición de escalada que la Escuela Militar de Montaña nos hacía. Corría a cargo de los jóvenes tenientes, Salto y Grávalos. Esplendida exhibición, en la que uno estuviste a punto del accidente, que pudo ser mortal. Para entonces, tú ya eras Diplomado de Montaña, y ya tenías tu destino en la Escuela, en la compañía de Ingenieros.

En 1952 realizas en Toledo el curso de educación física, en el que pones una vez más en evidencia tu gran preparación. Del 54 al 57, ¡tres largos años para obtener el diploma de Estado Mayor!. Finalizado este tiempo, pasas destinado a la Escuela de Aplicación de Ingenieros. Estando en esta, en 1958 realizas el curso de Paracaidismo en Alcantarilla (Murcia), siendo el primer oficial de ingenieros que lo hace, desde la creación de las Unidades Paracaidistas del Ejército de Tierra.

El año 1959 asciendes a Capitán. El 1er Tercio de la 3ª Promoción lo hacía, dentro de plazos normales, mientras que los restantes lo hacían casi a la par de las 6 Promociones que le seguían. Y cosas de la vida militar, coincidimos en la Unidad de Instrucción de la Escuela de Aplicación de Ingenieros y Transmisiones del Ejército (Hoyo de Manzanares). A la que fuiste destinado, Tú de Capitán y yo de Teniente, con ocho años de antigüedad a mis espaldas, y pronto ascenso.

En el empleo de Comandante eres destinado de nuevo destinado a la Escuela de Aplicación (Madrid), para pasar más tarde a la Escuela Superior del Ejército, (Escuela de Estado Mayor), como profesor de táctica. Del 68 al 69 tienes la oportunidad de realizar en la Escuela de Estado Mayor del Ejército Italiano el correspondiente curso, y todos sabemos que dejaste el pabellón bien alto, cuando se planteó en un seminario la españolidad de Gibraltar en contraposición a la opinión del alumno británico y los italianos ¡cosas de la vida, tropezando siempre en la misma piedra o peñón... que en este caso viene a ser lo mismo!

Ya de Teniente Coronel, fuiste destinado nuevamente a la Escuela de Estado Mayor. Tú prestigio y buen hacer te proyectaban a destinos de máxima responsabilidad. Ocupaste el de Jefe del Grupo de Logística de 2º Curso de la Escuela. Profundizaste en las Doctrinas logísticas de los países OTAN y aliados, impusiéndose la de Estados Unidos, lo que cuajó en una serie de manuales, que aprobados por el Mando, pondrían a nuestro Ejército en vías de sustituir la logística tradicional en vigor, por la del Ejército de los Estados Unidos, con las diferencias que marcaban su Ejército y el nuestro.

Tú y “tus manuales”, querido amigo Antonio, impartidos como asignatura en nuestra querida Escuela de Estado Mayor, fueron una pieza importante para dar este paso trascendente, en nuestro Ejército. Estos, el libro “rojo

de Mao”, como eran conocidos en el alumnado, hicieron historia. Para entonces, yo ocupaba el puesto de profesor del Grupo de Táctica de 1er Curso, en lo relacionado con el Arma de Ingenieros. Nos veíamos a diario, charlábamos, y no olvido tus inquietudes de trabajador infatigable, volcado en el puesto que ocupabas.

De Coronel, mandas el Regimiento de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles. No eran momentos fáciles, pues la problemática con RENFE en relación con la formación de su personal y el Ejército no coincidían. Pese a todo el pulso se sostiene, y tu entrega y amor a la responsabilidad, de dar continuidad a la situación favorable a los intereses de nuestro Ejército, hacen que de momento todo siga como estaba.



General de Ejército Antonio Salto Dolla

Ascienes a General. Asisto a tu entrega de mando y despedida. Gran día para el Regimiento, ¡su Coronel ha ascendido a General! Tus subordinados te querían y tus mandos, presididos por el TG. JEME, que asisten a la ceremonia, confían plenamente en ti y tu gestión como mando.

El 27 de diciembre de 1983, eres destinado al Mando de la Academia de Ingenieros. Lo serás hasta octubre de 1985. En que ascienes a General de División.

La Academia, está ubicada en tres lugares distintos. El Mando y la 1ª y 2ª Sección, en Campamento (Madrid). La 3ª Sección de Formación de Oficiales, en Burgos, y el Regimiento de Instrucción en Hoyo de Manzanares (Madrid), donde se están terminando los edificios que formaran, y supondrán la unión de todos los elementos que componen la Academia, en su totalidad.

Una vez más el Mando a puesto en ti toda su confianza, dándote la Dirección de la Academia, con la responsabilidad que supone, la formación de los nuevos oficiales, los “cordones rojos”, como a ti y a mí nos gustaba llamar a nuestros alféreces cadetes, hoy a punto de ascender a Divisionario el más antiguo de ellos, y los procedentes de suboficiales, que formaron la Escala Especial. Igualmente los cursos de Ascenso y Perfeccionamiento, no sólo de Oficiales sino también de Suboficiales.

En resumen, el mando de la Academia de Ingenieros del Ejército es el destino que todo oficial General de Brigada procedente del Arma de Ingenieros puede soñar, y el Mando lo pone en tus manos, depositando en ti toda su confianza.

Y de nuevo la casualidad me pone a tus órdenes, al ser destinado a la Academia en el 84, previo ascenso, al mando de la “3ª Sección de Formación de Oficiales”, en Burgos, la que siempre había sido la Academia, desde 1940, con carácter independiente. Hablar de la Academia, era hablar de Burgos. Tú y yo nos habíamos formado entre los muros del “Convento de la Merced”, y sus centenarios sillares habían sido la mejor forja al igual que lo fue el edificio de la nueva Academia, desde 1954 (Burgos), como más tarde, en Hoyo de Manzanares (Madrid), a partir 1986. El espíritu del Arma desde las Academias de Alcalá, Guadalajara, Segovia, de tiempos anteriores, se mantendría como siempre, como a ti y a mí nos gustaba comentar con ¡disciplina, fortaleza, lealtad y valor!, que como lema nos acompaña desde hace ya 300 años.

Tus frecuentes visitas a la Academia -3ª Sección en Burgos- demostraron un día y otro, tu amor especial por ella. También sabías que entre sus muros se forjaba el Arma del futuro, y que de los jóvenes que de ella salieran de Tenientes – de sus “cordones rojos” -mantendría la savia, que junto a los de otras procedencias, alimentan a las múltiples especialidades que el Arma contempla.

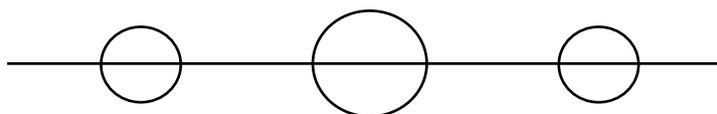
El primer acto militar que viví contigo fue el de la entrega a la Academia por parte del Ayuntamiento de Burgos, de la nueva Bandera reglamentaria. Acto entrañable, que unía para siempre a Burgos y al Arma. Tus felicitaciones fueron constantes. La 3ª Sección, las recibía con el orgullo del deber cumplido. Marcaban historia.

La segunda estrella de cuatro puntas, te convertía divisionario, ¡te la habías ganado a pulso!. El Mando sabía lo que hacía, y con el ascenso, tú destino al recién creado MALZIR (Mando Logístico Zona Centro).

Estabas predestinado a él, aunque en su día, cuando impartías de Teniente Coronel la asignatura de logística, no podías prever donde acabarías tu carrera militar. El MALZIR estaba en fase de organización muy avanzada. Te dejaste la “piel” en el nuevo destino. Ya no eran manuales que explicar, era doctrina que ejecutar. Abriste camino. Y llegaste muy lejos, como buen montañero, buen profesor y excelente Director de Academia de Ingenieros.

Aún recuerdo, hay momentos que no se olvidan, tu despedida de la 3ª Sección, en Burgos. Escuchábamos atentos tus palabras, tus acertados últimos consejos. De coronel a último alférez cadete, éramos un solo cuerpo en la Plaza de Armas Zarco del Valle. De repente tu voz se cortó. Hablabas de la Academia, de la 3ª Sección, de su coronel al mando. El silencio se oía. Yo, como coronel de la Sección, esperé unos segundos, un minuto, lentamente alzaste tu voz, como siempre, alta y firme. Todos, profesores y alumnos, miramos al cielo, y con los ojos cerrados recibimos la última lección de un gran soldado, un magnífico ingeniero militar, un excelente General.

En el recuerdo, tus palabras. Desde el cielo, una mirada a los tuyos, y a los que fuimos tus amigos y tus subordinados. Nos queda tu recuerdo, no estás presente, pero no te has ido, sólo te has desvanecido. Junto al Todopoderoso, su Santa Madre y San Fernando, desde la lejanía que marca el Cielo, nos señalas el camino como hiciste a lo largo de los años... ¡A tus órdenes, mi General!,... ¡Hasta siempre!



RESERVISTAS DE 34 PAÍSES SE REUNEN EN MADRID

Ministerio de Defensa. Prensa Digital

Nacional

El Ejército de Tierra ha prestado su apoyo a la Federación de Organizaciones de Reservistas de España (FORE) para la celebración, del 2 al 6 de agosto, del LXIX Congreso de Verano de la Confederación Interaliada de Oficiales Reservistas (CIOR) y la Confederación Interaliada de Oficiales Médicos Reservistas (CIOMR), que ha tenido lugar en Madrid y sus alrededores.

La Brigada de Infantería Ligera Paracaidista «Almogávares» VI, la Brigada de Infantería Acorazada «Guadarrama» XII, la Academia de Ingenieros y el Centro Deportivo y Socio-cultural Militar «La Dehesa», han cedido sus instalaciones para la celebración de actos y competiciones militares, así como para el alojamiento de parte de los asistentes.

La ceremonia de inauguración de este evento se realizó el 3 de agosto en el Cuartel General del Ejército del Aire, mientras que las sesiones de trabajo se han desarrollado en el Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional y en un hotel de la capital.

CIOR y CIOMR agrupan a asociaciones de reservistas de 34 países, algunos de ellos pertenecientes a la OTAN y otros situados en el entorno de la Alianza. En total, ambas confederaciones representan a más de un millón de reservistas. CIOR y CIOMR celebran dos congresos al año: el de invierno tiene lugar siempre en Bruselas, mientras que el de verano se realiza cada vez en un país. En 2014 fue en Alemania, en 2015 en Bulgaria y en 2016 ha sido en España, gracias al trabajo de FORE, la federación que representa a la mayoría de las asociaciones de reservistas de nuestro país.



Reservistas en formación



Personal Ejército España en formación



Personal que preside el acto

PARQUE DE TRANSMISIONES DEL EJÉRCITO. 75 AÑOS DE SERVICIO Y COMPROMISO

Col. Beda Urbano Samper
Jefe del Parque de Transmisiones

La consolidación de los parques de Ingenieros se empieza a fraguar a mediados del siglo XIX cuando el ingeniero general Antonio Remón Zarco del Valle, con gran visión de futuro, viaja por diferentes países de Europa, realizando estudios técnicos encaminados a mejorar la organización de unidades y parques de material de Ingenieros. Como consecuencia de ello se dictó en 1847 Real Orden por la que se creaban en Guadalajara los Talleres de Material de Ingenieros y Parque Central, donde se atenderían también las estaciones de telegrafía óptica, y posteriormente materiales en apoyo al Regimiento de Telégrafos.

Continuando esta labor aparecerá, unos años después la figura del general José Marv y Mayer, realizando una serie de estudios técnicos dirigidos a la organización de los parques y siempre manifestando su preocupación por el creciente número de personal civil que trabajaba en obras, talleres y fábricas del entonces Ministerio de la Guerra. Finalmente será el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones del Ejército, creado en 1904 y origen del actual RT22, el que tomar el testigo de los parques y talleres de telefonía, telegrafía, radiotelegrafía y automovilismo.

En los antecedentes más próximos al PCMMT, decir que al finalizar la Guerra Civil, los parques de transmisiones establecidos por el bando nacional en Valladolid y Zaragoza, así como los del bando republicano ubicados en Valencia y La Roda (Albacete), fueron trasladados en su totalidad a los terrenos de El Pardo, junto al Regimiento de Transmisiones ya existente. Por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1940 se crea el «Parque Central y Talleres de Transmisiones» integrado dentro del Centro de Transmisiones del Ejército. Esta unidad será heredera de los cometidos de parque y talleres de transmisiones que se venían desempeñando desde 1847 por los Talleres de Ingenieros de Guadalajara. Ante la importancia creciente de estos medios y el necesario impulso al Servicio de Material de Transmisiones del Ejército, por orden comunicada de febrero de 1941 se crea el «Parque Central de Transmisiones» como unidad independiente, siendo esta la antigüedad reconocida por el IHCM para el PCMMT, y motivo de su 75 aniversario en el año 2016.

Será su primer jefe el tcol. D. Rafael Sánchez Benito y en 1970, siendo coronel jefe D. José Contreras Franco, adoptó el acuartelamiento sede del parque el nombre de «General Marv» en memoria de este ilustre militar, impulsor de la creación de distintos parques de materiales.

Recordar que en los años 40 y 50 se impartieron en este Parque de Transmisiones los Cursos de Mecánico Electricista de Transmisiones (MET) formando a 7 promociones que ascendían a casi 300 alumnos. En los años 60 y 70 se impartió el



Curso de Mecánicos Electricistas

Curso de Suboficiales Mecánicos Especialistas de Transmisiones formando a 8 promociones de alumnos, que ascendían a 340 suboficiales MET. La 9ª promoción y última de este ciclo se formaría ya en la Academia de Ingenieros, para posteriormente empezar a formarse en la Academia General Básica de Suboficiales.



Curso de Suboficiales Mecánicos Especialistas

Entre 1977 y 1978, siendo jefe el coronel D. Antonio Gómez de Salazar se introduce en el emblema del parque el lema *SERVIAM ut SERVIAM*, cuyo significado «Servir para Servir» expresa la voluntad de servicio al resto de unidades del Ejército, mediante la alta capacitación técnica y logística de su personal.

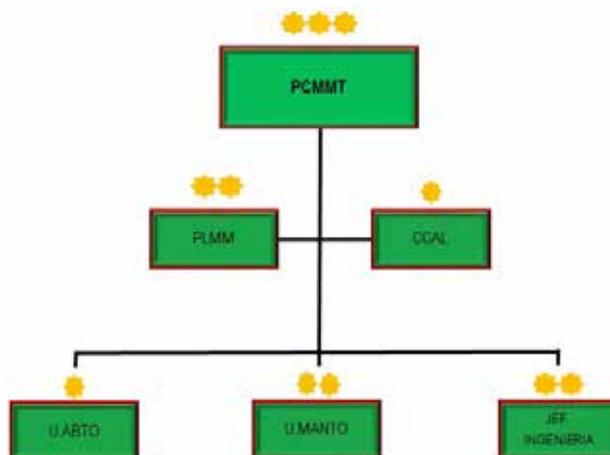
En enero de 2006 se crea un nuevo taller, el de SIMACET, embrión del actual Parque y Centro de Mantenimiento de Sistemas Hardware y Software (PCMSHS), creado oficialmente en diciembre de 2006, siendo atendido por personal del PCMMT hasta mayo del 2007, en el que es destinado el primer coronel jefe del nuevo Parque y Centro y sus primeros cuadros de mando. El Parque de Transmisiones sigue realizando en la actualidad las tareas asociadas a la Unidad de Abastecimiento y gestión SIGLE del PCMSHS hasta que el citado Parque cree su propia unidad.



PCMMT. Instalaciones CIS y sistemas inhibidores

La denominación actual de la unidad es Parque y Centro de Mantenimiento de Material de Transmisiones (PCMMT), perteneciente a la Jefatura de Centros Logísticos de la Dirección de Integración de Funciones Logísticas del MALE, teniendo como misiones fundamentales el mantenimiento y abastecimiento de material de transmisiones tácticas del Ejército de Tierra tanto en territorio nacional como en zona de operaciones, incluyendo tanto la infraestructura de comunicaciones desplegable en el terreno como los medios de explotación y apoyo.

Así este Parque y Centro viene desempeñando en su día a día las actividades de abastecimiento y mantenimiento que ascienden a más de 14.000 peticiones de abastecimiento y casi 6.000 peticiones de mantenimiento por año, generando más de 5.000 órdenes de trabajo, actividad que se ve complementada e impulsada por la labor que desarrollan la Jefatura de Ingeniería y el Centro de Control de Apoyo Logístico (CCAL) de este PCMMT.



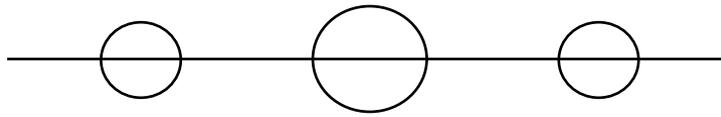
Destacar de la Jefatura de Ingeniería el impulso dado en la actualidad a la gestión por procesos y ampliación del ámbito de aplicación para más materiales de la normativa de calidad PCAL2120. Por otra parte el CCAL sigue incrementando sus actividades de coordinación entre las áreas de abastecimiento y mantenimiento, dando un gran impulso al control y seguimiento de las configuraciones teóricas y reales de las instalaciones CIS y de sistemas inhibidores en distintas plataformas y vehículos, haciendo más eficiente la gestión SIGLE de los citados materiales.

A esta actividad debemos unir la realización de cursos sobre distintos materiales específicos a través de acuerdos marco formalizados con distintas empresas del sector, jornadas de actualización para diferentes equipos y materiales, así como la participación de personal del PCMMT en las revistas e inspecciones técnicas logísticas del MALE en zona de operaciones.

Podemos afirmar en el 75 cumpleaños del Parque de Transmisiones de El Pardo que su lema «Serviam ut Serviam», Servir para Servir, sigue siendo una constante en la labor desarrollada por todo el personal civil y militar que integran esta emblemática unidad al servicio del Ejército y de las Fuerzas Armadas.

Noticias de la Academia





Entrega de los nombramientos de sargento alumno a los integrantes de la XLII promoción de la enseñanza militar de formación para la incorporación a la Escala de Suboficiales

El día 9 de julio de 2016, presidido por el coronel director, se celebró en la Academia de Ingenieros el acto de entrega de los nombramientos de sargento alumno con carácter eventual a ciento once (111) caballeros y damas alumnos, de 2º curso de la enseñanza militar de incorporación a la Escala de Suboficiales (EMIES), integrantes de la XLII promoción, correspondientes a las Especialidades Fundamentales de Ingenieros (48) y Transmisiones (63).



Los nuevos sargentos alumnos

Durante el acto militar, celebrado en el patio de armas «General Zarco del Valle» de la Academia, se hizo entrega, por parte de las autoridades asistentes, de los diplomas acreditativos del nombramiento de sargentos alumnos.

El teniente coronel subdirector jefe de Estudios dirigió una alocución a los presentes, en la que transmitió la felicitación a los nuevos sargentos alumnos y a los numerosos familiares que asistieron a tan emotivo acto, que concluyó con el homenaje a los que dieron su vida por España, interpretación del himno del Arma de Ingenieros y desfile de la fuerza.



Acto a los caídos



Entrega de nombramientos a los sargentos alumnos

Los jinetes de la Academia General Militar se imponen en el Campeonato Nacional Militar de Equitación

El comandante Vázquez, destinado en la Academia General Militar (AGM), se proclamó vencedor en la 26ª edición del Campeonato Nacional Militar de Equitación, disputado del 5 al 7 de mayo en las instalaciones del Centro Deportivo Socio Cultural Militar «Hípica de Logroño».

La medalla de plata recayó en el teniente coronel Cerdido, de la Academia de Ingenieros y, la de bronce, en el teniente coronel Suñén, de la yeguada militar de Lore Toki.

En la prueba complementaria –en la que la altura de los obstáculos que caballo y jinete tienen que superar es menor–, el brigada Coloma, de la Jefatura de Apoyo y Servicios de la AGM, consiguió el triunfo.

El Ejército de Tierra es el que más participantes aportó a la competición, en la que también hubo representantes de jinetes del Ejército del Aire, de la Armada, de la Guardia Civil, de la Guardia Real, así como de la Policía Nacional y de la Ertzaintza.

La presidencia del campeonato corrió a cargo del jefe del Mando de Personal del Ejército de Tierra, teniente general Baños, y al mismo también asistieron el presidente del Gobierno de la comunidad autónoma de La Rioja, el delegado del Gobierno, y la presidente de las Cortes de La Rioja, entre otras autoridades.



Podio de la prueba

XV Curso de operador EOD para suboficiales de varios Ejércitos

Del 21 de septiembre de 2015 al 27 de mayo de 2016 se ha desarrollado en el Centro Internacional de Desminado de la Academia de Ingenieros, el XV Curso de Operador EOD para Suboficiales de varios Ejércitos

El curso ha constado de dos subfases (CMD e IEDD-NBQ) en la que los alumnos han tenido que superar y demostrar los conocimientos técnicos necesarios para desarrollar las misiones de desactivación de municiones (capacidad CMD, Convencional Munitions Disposal) y de artefactos de circunstancias incluyendo el riesgo NBQ (capacidad IEDD, Improvised Explosive Device Disposal-NBQ) en los niveles exigidos por la legislación nacional e internacional vigente.

Superado el curso, los alumnos han adquirido las competencias profesionales para realizar, entre otras, misiones de búsqueda, detección y señalización de municiones, artefactos de circunstancias, resolver incidentes EOD con municiones convencionales, artefactos improvisados y municiones BQ así como la identificación de las distintas familias de artefactos improvisados y explosivos caseros (HME).

La clausura del curso tuvo lugar el día 27 de mayo en el salón noble de esta ACING donde los alumnos con el curso superado recibieron los títulos correspondientes.



Actos conmemorativos de salida de la academia de la 173 promoción del Arma

El pasado viernes 7 de octubre de 2016 se celebró en la ACING las bodas de plata de la 173 promoción del arma.

Tuvieron el formato tradicional, aunque con pequeñas variaciones, que consistieron en:

- Reunión de la promoción en la cafetería de alumnos.
- Exposición de los actos en el salón de actos.
- Visita a los salón noble, pasillos, claustros de la academia y aulas.
- Santa misa en la capilla, con especial recuerdo para los fallecidos de la promoción.
- Visita a la sala de banderas y museo.
- Parada militar en el patio de armas “Zarco del Valle”, donde los componentes de la promoción, así como sus familiares que desearon hacerlo, refrendaron su compromiso con España depositando un beso en la bandera de la academia.
- Acto social, consistente en un vino de hermandad de los componentes de la promoción acompañados de sus familiares, en el comedor de cuadros de mando.

Así, presidido por el Ilmo. Sr. Coronel director D. Miguel Ángel Guil García, se desarrolló en la Academia de Ingenieros el acto de celebración del 25.º Aniversario de salida del Centro Docente Militar de Formación de la 173.ª promoción de oficiales del Arma de Ingenieros (CLXXIII de la Academia General Militar). Durante la parada militar, el número uno de la promoción, Teniente coronel Víctor Valero García, pronunció la alocución.



173 promoción del Arma de Ingenieros con antiguos profesores

Estudio de la guerra



ESTUDIO DE LA GUERRA QUINCY WRIGHT

Abreviada por
Louise Leonard Wright

The University of Chicago Press
Chicago y Londres

Traducida por
JULIO GARULO MUÑOZ

COLECCIÓN INVESTIGACIÓN

IUGM

Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado

- ISBN: 978-84-608-8763-8

Sobre el autor:

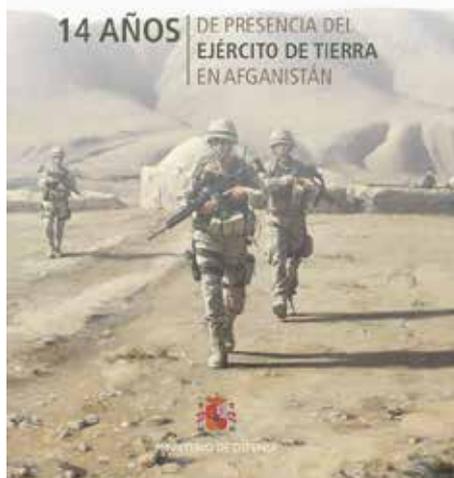
Philip Quincy Wright nace en Medford, Massachusetts en diciembre de 1890 y fallece en octubre de 1970. Fue profesor de Ciencias Políticas y de Derecho Internacional. En 1926 comenzó a estudiar las causas de las guerras y culminó con la publicación de este monumental libro, innovador por la metodología cuantitativa y multidisciplinar sobre la guerra que ha servido para posteriores estudios de investigación sobre la paz. Esta obra ha sido traducida por Julio Garulo Muñoz, coronel de Artillería, investigador operativo y master universitario en Paz, Seguridad y Defensa por el IUGM (Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado).

Sobre la obra:

A pesar de los años transcurridos desde la publicación, 1942, Estudio sobre la guerra sigue siendo un referente inexcusable, tanto por su identidad como por los trabajos posteriores que inspiró. En él se hace un análisis sobre el equilibrio de poder, el nacionalismo, el armamento y la carrera de armamentos y el papel de la prensa y los medios de comunicación, así como la importancia del derecho internacional y de las organizaciones internacionales para impedir o limitar la guerra.

14 años de presencia del Ejército de Tierra en Afganistán

- ISBN: 978-84-9091-194-5



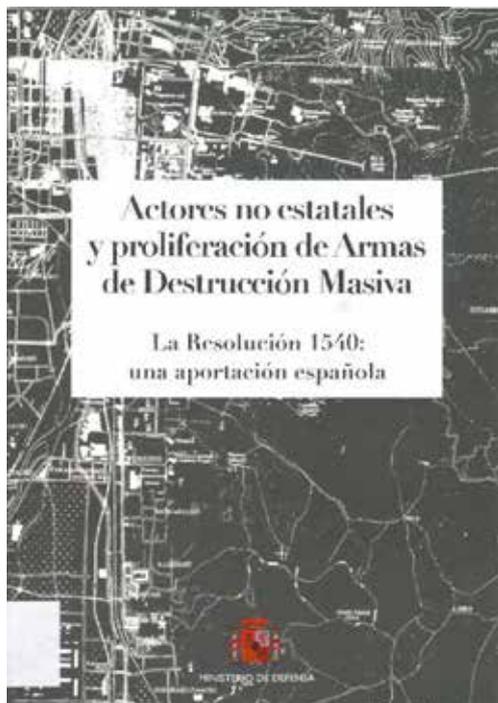
El Museo del Ejército tiene entre sus objetivos la potenciación y difusión de la cultura de defensa como necesidad de toda sociedad organizada. Esta exposición temporal se encuadra perfectamente dentro de las misiones encomendadas a este Museo.

Sobre la obra:

La exposición temporal abarca cuatro bloques temáticos o «recorridos», tres interiores (escenario, misión y desarrollo) y uno exterior, para acercarnos al conocimiento del porqué de la presencia del Ejército en Afganistán, de cuál ha sido el escenario en el que se han movido y en el que han vivido nuestras tropas, de las peculiaridades del pueblo afgano, de lo que

se ha hecho allí, cómo y con qué medios. La exposición tiene un componente fotográfico muy significativo. A las imágenes se le unen piezas de muy variada naturaleza, como maniquíes con la uniformidad de las fuerzas y vestimenta típica de la población; modalidades artefactos explosivos (por ejemplo, un burka ocultando un chaleco de explosivos o una moto preparada para explotar), etc. Finalmente, los ocho artículos versan desde el escenario del conflicto hasta las diferentes actividades operativas llevadas a cabo por los diferentes contingentes.

Actores no estatales y proliferación de armas de destrucción masiva



• ISBN: 978-84-9091-204-1

Autoridades:

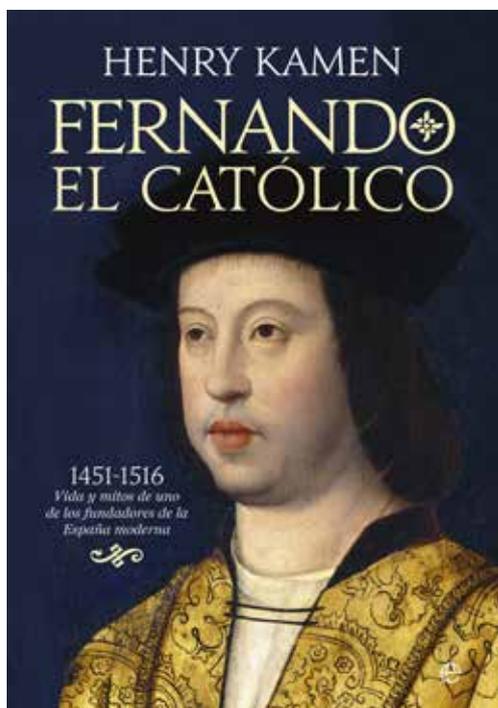
Personalidades españolas expertas y brillantes se juntan en esta obra para analizar el problema y fenómeno desde todos sus ángulos y poder dar respuesta a esta grave amenaza para la paz mundial.

Sobre la obra:

Respecto de la Resolución 1540 del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, sobre la no proliferación de las armas de destrucción masiva y sus sistemas de vectores, se ha diseñado el Plan de Acción 1540. Además, España ha asumido en 2015 la presidencia del Comité 1540 del Consejo, responsable de la supervisión del cumplimiento de la Resolución. La participación en otras iniciativas internacionales es igualmente activa; el proceso de Cumbres de

Seguridad Física Nuclear, los Centros de Excelencia de la Unión Europea para la mitigación de riesgos nucleares, radiactivos, biológicos y químicos, son solo dos ejemplos. En línea con estos riesgos, la Red de Laboratorios de Alerta Biológica está plenamente operativa y se estudia la puesta en marcha de una red similar en el ámbito químico.

Fernando el Católico



• ISBN: 978-84-9060-502-8

Sobre el autor:

Henry A. Kamen (Rangún, Birmania, 1936) es un historiador británico, residente en Barcelona. Ha sido profesor en distintas universidades de España, Gran Bretaña y Estados Unidos, así como del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Es un estudioso e investigador de la historia de Europa en la época moderna. Es autor de numerosas obras y colaborador activo del diario El Mundo.

Sobre la obra:

En el quinto centenario de su muerte, el autor retrata al rey católico como un personaje único y trascendental de nuestra historia al que conocemos más por su leyenda, negra o blanca, que por su realidad. Una biografía apasionante que está llamada a convertirse en referencia fundamental en la bibliografía

sobre Fernando. Las citas iniciales de cada capítulo proceden de El político don Fernando el Católico (1640), de Baltasar Gracián. La obra tiene un carácter más divulgativo que especializado.

Los astures y el ejército: militares y civiles en época romana

• ISBN: 978-84-9091-172-3

Sobre el autor:

Narciso Santos Yanguas, catedrático de Historia Antigua de la Universidad de Oviedo, es uno de los mayores conocedores de la romanización en la cornisa cantábrica y de su inclusión en el Imperio romano. En los últimos años ha desarrollado la tesis de que, si bien la conquista de este territorio exigió una década de combates esporádicos que doblegaron la belicosidad de los pueblos del norte, la romanización se realizó por el acuartelamiento en la zona de pequeñas unidades militares.

Sobre la obra:

En el proceso de romanización (cambio de estructuras en la organización indígena) que se opera en el norte peninsular el ejército romano desempeñaría un papel significativo al tratarse de las poblaciones más

atrasadas en sus estructuras económicas y sociales. El poder romano afianzará su política militar por medio de una ocupación y control prolongados, a cuyo fin favorecería la participación de los indígenas astures en su ejército (tropas auxiliares de infantería y caballería). De esta manera, no solo se convertiría en un medio de promoción social sino que contribuiría igualmente a la introducción de los sistemas y formas de producción romanos, en especial en los sectores minero y agropecuario. Un aspecto significativo desde el punto de vista ideológico lo constituye la influencia de los militares sobre la religiosidad de los indígenas a través de la introducción de los dioses del panteón romano.



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.gob.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.

LIBROS

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.

REVISTAS

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.

CARTOGRAFÍA Y LÁMINAS

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.

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:

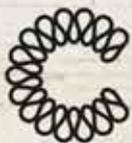
Código Postal:

Provincia:



SECRETARÍA
GENERAL
TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE PUBLICACIONES
Y PATRIMONIO CULTURAL

Publicaciones de Defensa
Camino de los Ingenieros, 6 • 28047 Madrid
Teléfono: 91 364 74 27 (Pedidos)
publicaciones.venta@oc.mde.es



IV CENTENARIO
CERVANTES

Cervantes

soldado de la Infantería Española

El 22 de abril de 1616 falleció en Madrid D. Miguel de Cervantes Saavedra, siendo enterrado al día siguiente en el Convento de las Trinitarias Descalzas de San Ildefonso.

Soldado, novelista, poeta y dramaturgo español, Cervantes es, sin lugar a duda, el escritor español más sobresaliente de los Siglos de Oro.

Mundialmente conocido por su obra maestra, *el Ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha*, es aún hoy, cuatro siglos después, una de las novelas más editadas, traducidas y conocidas de la literatura mundial.

Pero el genio de las letras tuvo otra intención vital: quiso ser y fue soldado. Sirvió primero en el tercio de Moncada, con el que combatió en Lepanto. Tras recuperarse de sus heridas, que le apodaron como «El manco de Lepanto», pasó al tercio de Lope de Figueroa, o de Granada. Ambos tercios se habían levantado para luchar en las Alpujarras, tras lo cual se embarcaron los dos hacia Lepanto, donde también combatió el tercio de Sicilia, junto con otros tercios de Infantería española, aparte de numerosas tropas de los dominios de Felipe II, o de los coaligados en la Santa Liga. En el año 1573 pasó con su capitán al tercio de Sicilia y tras un breve periodo en Nápoles se embarcó hacia España, con cartas de recomendación de Juan de Austria, para pretender una compañía. Los combates de estos años quedaron reflejados en sus obras, así como su cautiverio en Argel, durante cinco años, tras haber sido apresado en el trayecto de regreso a España.

Por cierto, el tercio de Lope es el origen del Regimiento «Córdoba» n.º 10, de guarnición en Córdoba y el tercio de Sicilia lo es del Regimiento «Tercio Viejo de Sicilia» n.º 67, de guarnición en San Sebastián.

La experiencia militar de Cervantes está presente en la mayor parte de sus obras, denotando su lealtad a los valores de la época: Cristiandad, España y Rey, así como a valores caballerescos anteriores, en los que seguía creyendo, como la Justicia, la Caridad, la protección al débil, etc., tal como refleja en su obra principal, *el Quijote* y en la mayor parte de sus obras, donde aparecen habitualmente referencias a la milicia.

El Ejército de Tierra, durante este año, homenajeará al insigne Genio de las Letras, que fue definido en la «Aprobación» de la segunda parte del *Quijote* como «Viejo, soldado, hidalgo y pobre».



EJÉRCITO DE TIERRA



MINISTERIO DE DEFENSA



Cervantes, soldado de la
Infantería Española



Ponton, Escuelas Practicas , finales del XIX