

MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS



Núm. 109 • Julio 2022



MINISTERIO DE DEFENSA

MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS

Núm. 109

JULIO 2022

AÑO CLXXIII

FUNDADO EN 1846



Catálogo de Publicaciones de Defensa
<https://publicaciones.defensa.gob.es>



Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado
<https://cpage.mpr.gob.es>

Edita:



Paseo de la Castellana 109, 28046 Madrid

© Autores y editor, 2022

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

ISSN 1137-411X (impresión bajo demanda)

Fecha de edición: julio 2022

Maqueta e imprime: Imprenta Ministerio de Defensa

NIPO 083-15-224-7 (edición en línea)

ISSN 2444-7749 (edición en línea)

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.

En esta edición se ha utilizado papel 100% libre de cloro procedente de bosques gestionados de forma sostenible.

publicaciones.defensa.gob.es
cpage.mpr.gob.es

CONSEJO DEL MEMORIAL

DIRECTOR

Coronel Director de la Academia de Ingenieros
D. Juan Pedro Moral Albaladejo

CONSEJEROS

Excmo. Sr. general jefe del Mando de Ingenieros
D. Manuel Maldonado Pardo

Excmo. Sr. general jefe del Mando de Transmisiones
D. Miguel Ángel Guil García

SUBDIRECTOR Y JEFE DE REDACCIÓN

Teniente Coronel de Ingenieros
D. Santiago Barrio Gil-Fournier

CONSEJO DE REDACCIÓN

Teniente coronel jefe del Departamento de Instrucción
y Adiestramiento de Ingenieros D. Jorge García García

Teniente coronel jefe del Departamento de Instrucción
y Adiestramiento de Transmisiones D^a. Beatriz Meléndez
Lagunilla

Teniente coronel jefe del Departamento de Técnica Militar
de Ingenieros D. Jaime Lancho Cenamor

Comandante jefe del Departamento de Técnica Militar
de Transmisiones D. Diego José Aranzana Corrales

Suboficial mayor D. Jose Carlos Camacho Sánchez de León

CONSEJO ASESOR TÉCNICO DEL MEMORIAL

Teniente coronel jefe del Centro Internacional
de Desminado D. Roberto Martínez Monco

Comandante jefe del Departamento de Sistemas
de Información y Ciberdefensa D. Ismael Lanchas Díaz

Comandante jefe del Departamento de Ciencia Militar
de Ingenieros D. Carlos Beltrán Pardo

Comandante jefe del Departamento de Ciencia Militar
de Transmisiones D. Victor Manuel Muñoz Dorado

COORDINACIÓN Y DISEÑO

Sargento primero de Administración D^a. Eva González
González

Personal laboral D. José Gutierrez Díez

PUBLICACIÓN

Academia de Ingenieros. Teléfonos 918 562 200
Exts. 5359 - 5256

RCT. 819 5359 - 819 5256

Memorial_ingenieros@et.mde.es

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

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

Foto Portada: Trabajos de contramovilidad. Campo de maniobras “El Palancar”

Foto Contraportada: El General Cavalcanti rodeado de los soldados de ingenieros que entraron con él en la posición de Tizza, 1921.

O

I

R

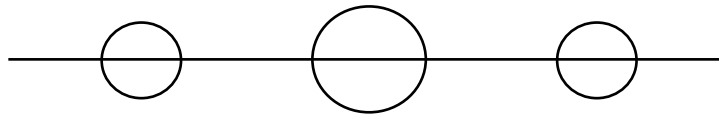
A

M

D

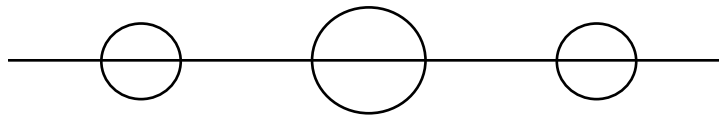
S

Ingenieros	
Plobs y Combat Modeling	7
Transmisiones	
Capacitación antártica, el reto de las transmisiones.	19
Cuando el Memorial recobra la memoria	
Información general y varios	
Francisco Sabatini, ingeniero militar	33
Contexto estratégico y táctico del paso republicano del Ebro. ¿Lección aprendida u oportunidad perdida?	47
Las primeras unidades de ferrocarriles del Arma de Ingenieros: reflexiones y consideraciones sobre la evolución del ferrocarril con la aportación de los ingenieros militares hasta la creación de las primeras tropas ferroviarias.....	58
Novedades del Arma	
Relevo en el Mando del Regimiento de Ingenieros nº 1	79
Relevo de mando del Regimiento de Ingenieros nº 7	81
Relevo en el Mando del Regimiento de Ingenieros nº 8	82
Entrega de Mando en el Regimiento de Transmisiones 22	83
Relevo de Mando en el Regimiento de Guerra Electrónica N° 32.....	85
Noticias de la Academia	
Clausura del XLIII Curso para la Obtención del Diploma de Informática Militar para personal del Ejército de Tierra y Guardia Civil	89
42º CET/XLIII CNM Patrullas. Patrulla de tiro MADOC	90
La Brigada “Guzmán el Bueno” X acoge a las primeras maniobras de los alféreces de 5º Curso de la Especialidad Fundamental de Transmisiones del Ejército de Tierra.....	91
Clausura del XI Curso EOD3 para la Organización de Estados Americanos	92
Los alféreces de 5º EMIEO de Ingenieros en la Brigada Extremadura XI.....	93
Entrega de Mando de la ACING al coronel don Juan Pedro Moral Albaladejo	94
Despedida del Coronel D. Juan Ramón Palomo Luque por pase a la situación de retiro	95
Jornadas de actualización equipo EOD Libre Hidalgo XXXVII.....	96
San Juan Bosco en la Academia de Ingenieros.....	97
Colaboración entre el Cuerpo Nacional de Policía y el Centro Internacional de Desminado.	98
3ª Semana I/A. Tiro Avanzado.....	99
La ACING completa su instrucción conjunta en el ejercicio Sapper Strikes 22	100
Visita de Inspección del Director de Enseñanza, Adiestramiento y Evaluación a la Academia de Ingenieros .	101
Instrucción en la Academia de Ingenieros: Sistema Español de Comunicaciones Satélite (SECOMSAT)	102
La ACING participa en “Peace With Women Fellowship” ...	103
25 Aniversario de egreso de la XX Promoción de la AGBS en la Academia de Ingenieros	104
El Subdirector de Enseñanza en la Academia de Ingenieros	105
1º EMIES Ingenieros toma el pulso al Palancar	106
Donación del Cuadro del Coronel D Manuel Arias-Paz Guitián a la Academia de Ingenieros	107
La ACING monta sus obstáculos en el Goloso.....	108
4ª Semana de I/A. Aclimatación a extremo frío.....	109
Jornada de I/A. “PRACTICAS EN FAMET”	110
La Ministra de Defensa Canadiense recibe a las integrantes de “PeaceWith Women Fellowship”, donde la Academia de Ingenieros tiene a una integrante....	111
Clausura del XII Curso EOD3 para los países de la OEA....	112
Clausura del III Curso de Telecomunicación Militar	113
Se celebra el 311 Aniversario de la creación del Arma de Ingenieros en la ACING.....	114
Reseña bibliográfica	115



Ingenieros





PLOBS Y COMBAT MODELING

D. Francisco Javier San Martín Sánchez

Comandante de Ingenieros

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

Ingresa en la AGM en el 2002, obteniendo su diploma de Teniente de Ingenieros en el 2008 siendo destinado al REI 11 en el MING.

Asciende a Capitán en el 2013 y se queda destinado en la misma Unidad hasta 2017 cuando es destinado a la ACING.

Durante estos años sus mandos más característicos han sido los de mando de Sección de Construcción, Mando de las Cía. PLMS y 2ª de Castrametación, Jefe de Plana y OFITEC del BCAS II/11.

Es Diplomado en Vías de comunicación y Castrametación, en Prevención de Riesgos Laborales y en la actualidad está cursando el curso internacional de hidrología subterránea.

Su participación en misiones internacionales:

- Misión Afganistán, ejecución de la Base Ruiz Pérez de Clavijo (BING I),
- Misión de apoyo a Irak, ejecución de la Base Gran Capitán (BING I),
- Misión de apoyo a Senegal (Formación de oficiales Senegaleses en Castrametación).
- Misión EUTM Malí, jefe de la COMING encargada del diseño de las nuevas bases.

1. INTRODUCCIÓN

El presente artículo es la continuación de las investigaciones iniciadas durante el periodo de tiempo que estuve destinado en la Academia de Ingenieros. Por lo tanto, este texto pretende complementar, corregir algún error y continuar con lo expuesto en los artículos ya publicados en este memorial en sus números 100,101 y 102.

En estos se explica cómo aplicando sencillas técnicas matemáticas, se puede mejorar las capacidades de nuestras unidades en más de un 40% con el consecuente ahorro en créditos y otros recursos.

A continuación les expondré mis últimas reflexiones sobre la contramovilidad y la movilidad, y como los Ingenieros españoles nos vemos afectados. También reflexionaré sobre qué podemos hacer para poder adaptarnos a los nuevos tiempos y a las guerras más clásicas que nunca dejó de existir.

En mis artículos anteriormente citados, mostraba algunas pautas para optimizar el trabajo de nuestras fuerzas en guerra convencional. Si bien quiero dejar claro que de

todos los recursos que empleamos a diario, el más importante de todos es el intelectual cuando es llevado a lo práctico. Para conseguir esto hay que saber abstraernos para ver qué es lo eficaz y eficiente. En este ámbito, el Combat Modeling es una herramienta muy útil.

2. COMBAT MODELLING Y LOS PROCEDIMIENTOS

Todos estamos familiarizados con conceptos como los de Doctrina, comunidad de doctrina o lecciones identificadas. La PD0-000 Glosario de términos militares define el concepto de Doctrina como: *“conjunto de principios de aplicación en las operaciones militares que constituye el marco para conseguir el necesario acuerdo intelectual que facilite la actuación coherente de las unidades, incluso en ausencia de órdenes”*.

En la práctica de la Doctrina se pasa al procedimiento táctico de una manera muy directa, dejándose a la percepción subjetiva del mando que ejecuta una tarea el evaluar cómo realizarla de la manera más eficiente. Esta idea tradicional a priori no suena mal, pero conlleva ciertos problemas que pueden hacer a las unidades menos eficientes.

A modo de ejemplo se citan algunos de los sesgos cognitivos en los que se suele caer al proceder de esta manera:

- El efecto de arrastre.
- Pensamiento de grupo.
- Sesgo de estatus quo.
- Falacia del costo hundido.

Básicamente muchas veces cuando buscamos solución a un problema no conseguimos la perspectiva suficiente y nos quedamos en lo superficial, no dando una solución adecuada.

Dentro del mundo de los zapadores, tenemos un caso muy claro, el del diseño de los campos de minas (CMAS). Estos obstáculos tienen una finalidad deseada por la unidades de maniobra a las que apoyan, podríamos simplificar llegados a este punto que queremos frenar y desgastar al adversario lo suficiente para poder batirlo con nuestros fuegos, consiguiendo así los efectos deseados previamente planificados.

Esta idea, ha ido traspasándose generación tras generación haciendo que olvidemos de dónde vienen las cosas que hacemos y no entendamos el porqué. Podríamos decir que en las Cía, s y Bon, s de Zapadores cuando se quiere mejorar el cómo se ejecuta el obstáculo se piensa en cómo mejorar una NOP. Tratando puntos como por donde debe entrar un vehículo, que debe de hacer el Cabo X, etc. Perdiéndose el foco de si realmente el obstáculo es eficaz, aunque se haya ejecutado de manera impecable.

Un caso arquetípico de esto, es el del obstáculo de la alambrada contra vehículos, este obstáculo está compuesto por 11 rollos de alambrada rápida en profundidad y se viene ejecutando desde hace muchos años con un piquete en cada extremo por rollo de alambrada rápida. Lo dramático es que cuando copiamos ese obstáculo hace muchos años, en el manual que se usó de fuente no se veía que faltaba un piquete por alambrada y por rollo. Por ese motivo en nuestro obstáculo no se verá la piqueta central.



a. ¿Qué es el Combat Modeling?

Para no llevar a error empezaremos por lo básico. Un modelo no deja de ser una abstracción de la realidad y ésta puede tomar muchas formas. Todos conocemos las maquetas o yendo más a nuestro terreno, los cajones de arena y las representaciones de la realidad que hacemos en estos.

Podemos decir que a este nivel sólo representamos nuestra voluntad y no llegamos a conseguir una interacción con la del adversario. Es realmente difícil el poder resolver este reto desde de nuestra percepción y subjetividad.

Para vencer este sesgo se empezaron a usar los modelos matemáticos los cuales, nunca serán exactos. Aunque sí nos permitirán reproducir escenarios y darles vida en infinidad de ocasiones para poder buscar la solución más probable y adecuada a cada situación.

Estos modelos nos permitirán consumir menos munición, carburante, minas... haciéndonos más eficientes y aumentando los niveles de protección de nuestra fuerza y su capacidad de trabajo.

b. ¿Cómo surgen los procedimientos?

Sé que esta puede ser una pregunta extraña para muchos, e incluso banal, pero creo que es necesario recapacitar sobre la misma. Convendremos todos que nos movemos en un marco conceptual que nos viene dado por la Doctrina, pero ¿Que viene después?

Tras cuatro años en la Academia de Ingenieros como profesor de distintas materias y tras haber leído todos los manuales disponibles sobre las materias que enseñaba desde los años 20 he podido observar tres cosas:

- Obtuvimos muchos procedimientos de la experiencia directa en los conflictos de los años 40.
- Empezamos a trasladar Doctrina y procedimientos de naciones afines o aliadas sin considerar en profundidad las diferencias culturales, materiales,...
- El personal en los escalones de ejecución se encuentra en un ciclo casi perfecto dedicando su I/A, a mejorar la ejecución de las tareas que tienen que ejecutar, sin ver la utilidad final de la misma.

c. **Una cosa es el qué y otra el cómo**

Creo que con un ejemplo se verá más claro, si yo les digo que tenemos que detener el primer vehículo de un escalón de reconocimiento enemigo mediante un CMAS con una finalidad táctica de fijación. La Compañía de Zapadores o Sección ejecutarán el CMAS A, B o C que corresponda, pero cada unidad según sus características y medios lo hará de una forma diferente en aras de la eficiencia.

Esta ejecución al nivel más bajo es buena pero no suficiente. Falta el cómo tiene que ser ese CMAS, que se deriva de la mezcla entre la experiencia que poseamos como organización, la inteligencia producida de otros conflictos y su procesamiento mediante un modelo matemático orientado a nuestra realidad.

De esta manera obtendremos una herramienta útil que nos permitirá optimizar:

- Eficacia de la tarea a realizar.
- Eficiencia a nivel logístico.
- Aumentar la capacidad de trabajo de nuestras unidades ejecutantes sin aumento de costes.
- Aumentar la seguridad de nuestras fuerzas de Ingenieros al reducir el tiempo de exposición.
- A nivel inter armas podemos conseguir una integración eficiente que redunde en los puntos anteriores no sólo en Ingenieros.

d. **Necesitamos aprender de lo evidente**

Como he citado anteriormente, muchos de nuestros procedimientos proceden de investigaciones realizadas por naciones aliadas con otras doctrinas, medios, culturas y capacidad económica. Nuestra bondad, nos ha hecho confiarnos y creer que lo que le funciona a los demás a nosotros también.

A modo de ejemplo podemos ver los requerimientos de los CMAS en contra movilidad según la finalidad táctica que nos marca el MP-400. Si nos fijamos en el porcentaje de minas Anti Remoción (A/R) en cada uno de ellos, observaremos que oscila entre un 10-40%, mientras que nuestros CMAS reglamentarios según el MP-400 no superando en ningún lugar del 5%.

Incluso se puede descender en algunos casos puntuales al cómo se hacen ciertas cosas y valorar su conveniencia o no. En un ejercicio realizado entre la Academia de Ingenieros y con el apoyo del Batallón de Zapadores de la Legión se detectó la ineficiencia de los CMAS tipo B frente los A..., pero esta no es la finalidad del artículo.

e. **¿Qué otros usos se le puede dar al Combat Modeling?**

Básicamente se puede modelizar cualquier elemento del campo de batalla. Cuando descubrí esta disciplina casi por casualidad, fue de mano del Ejército Finlandés. Éste buscaba establecer una red de comunicaciones lo más robusta posible frente un ataque de guerra electrónica de algún “vecino próximo”.

Otras naciones que he observado que lo han usado profusamente han sido Reino Unido y Estados Unidos. De estos últimos quiero destacar la capacidad de vincular el mundo académico con el de la milicia, siendo capaces de llevar líneas de investigación por más de 40 años.

Mediante estos modelos se pueden tratar:

- El cómo optimizar nuestros CMAS frente los medios de apertura de brecha del adversario.
- Cómo aumentar la pérdida de potencia de combate de una Unidad que entra en un CMAS con independencia de que sea batida con fuegos de apoyo.
- Optimización de la munición empleada en las acciones de fuego tipo en apoyo al PLOBS.
- Optimización del uso de drones y defensa contra estos.
- Optimización de las posiciones defensivas.
- Lucha C-IED.

Pero creo que ya es hora de que volvamos a nuestros campos de minas.

3. ¿QUÉ LE PEDIMOS DE VERDAD A UN OBSTÁCULO?

Esta es una pregunta que a priori nos puede parecer estúpida, pero merece una reflexión. En MP-400 Minado se nos dice que “La eficacia intrínseca de un CMAS es el valor que un CMAS tiene por sí mismo como obstáculo, referida exclusivamente a su letalidad o capacidad de destrucción, y a su poder retardador, sin tener en cuenta otros factores, tales como su combinación con otros obstáculos o con los planes de fuego”.

Cuando avanzamos en la lectura de este manual o sus predecesores observamos que se divide en tres categorías que hacen mención a que la eficacia se mide con la probabilidad de que un vehículo del primer escalón de asalto cause “Mobility Kill” o sea, que quede como poco inmovilizado.

Así que a modo general, podríamos decir que cuando diseñamos un obstáculo en beneficio de la maniobra, deberíamos ser conscientes de que estamos intercambiando recursos propios como:

- Trabajo de los zapadores (hombres-hora).
- Trabajo de las unidades logísticas (hombres-hora).
- Estresamos la cadena logística, obligando al mando a elegir y priorizar entre unos recursos u otros.

Todo esto se hace para frenar el ritmo de avance del adversario. En definitiva para ganar tiempo y con este batirlo o conseguir otros efectos secundarios. Además del anterior que se considera el principal, podemos sumarle el de reducir la potencia de combate.

a. ¿Ganar tiempo? ¿Cuánto?

Esta es una buena pregunta y difícil de responder, pero aun así intentaremos darle una solución. Está claro que esta respuesta dependerá del tipo de obstáculo, medios propios y recursos invertidos, la doctrina del adversario y sus medios.

Pero el factor más importante que debe conocer el jefe de ingenieros es el de cuánto tiempo necesita el jefe de su unidad, ya sea para maniobrar o para que sus fuegos puedan entrar en eficacia y conseguir sus objetivos. Este sería un dato de planeamiento bastante importante.

Según nuestra doctrina, lo principal es parar un primer vehículo de ese primer escalón. Si tomásemos como ejemplo los medios de un ejército tipo ruso asumiremos que el adversario pondrá todo de su parte con tal de mantener el ritmo de su operación.

Esto le llevara a hacer un uso profuso de lo que conocemos como **aperturas de brecha sobre la marcha**, concepto que nos define la PD4-401 Minado y Contraminado. Esto quiere decir que una unidad tipo Compañía que avanzase con dos Secciones en vanguardia en algún momento entraría en contacto con un CMAS.

En ese momento se intentaría bordear el obstáculo o en el caso que nos atañe atravesarlo. Para esto, la unidad mandaría a uno de sus carros con arados de ancho de cadena a abrir una brecha. En caso de que no encuentre ningún foso y el vehículo no causara baja la brecha quedaría abierta.

Entonces, ¿De cuánto tiempo estamos hablando? ¿Cómo lo calculamos? La respuesta a esta diatriba no es sencilla, pero se puede descomponer en elementos sencillos cuya suma da un total de tiempo necesario:

- T1, tiempo estimado entre el paso de las unidades adversarias por el punto de decisión al borde anterior del obstáculo.
- T2, tiempo desde que el primer vehículo cae en el CMAS y viene el carro con arados.
- T3, tiempo que tarda en pasar el CMAS el carro con el sistema de arado.
- T4, tiempo que tarda en pasar el resto de la Unidad.

Por eso es importante saber cuánto tiempo necesitamos ganarle al adversario y ver en que podemos influir como ingenieros. De manera genérica, el Ingeniero zapador puede influir en los conceptos T3 y T4.

El diseño del obstáculo y su finalidad táctica marcaran claramente el tiempo necesario por el enemigo para cruzarlo. La mejor forma de evitar una apertura de brecha sobre la marcha es el uso de fosos adecuados, puestos pararán a los carros de la unidad de maniobra obligándoles a desistir o realizar una apertura de brecha en CMAS planificada.

En caso de no poder ejecutarlo o no ser de nuestro interés, el siguiente paso sería el de frenar e intentar obligar a que los carros con arado tengan que reiterar su esfuerzo. Como ya se explicó en el artículo publicado en el número 101 de este memorial, esto se puede conseguir mediante minas anti remoción (A/R), sísmicas o magnéticas.

En nuestros procedimientos se trabaja con las minas A/R, que tienen como misión el dañar los arados y obligar a reiterar esfuerzos en la apertura de brecha. Aun así, y con independencia de que el carro con arado pase el CMAS si daños ya se ha ganado un tiempo muy valioso.

La velocidad optima en condiciones ideales a la que un carro con arado podría avanzar difícilmente podría superar los 15km/h, siendo lo más realista usar un valor de 10km/h. Esto nos implica que por cada 100 metros que tenga que arar invertirá **un tiempo estimado de 36 sg.**

Si comparamos esto con una velocidad de avance más normal, unos 30km/h tirando a la baja no dará un tiempo de 12 sg por cada 100m de obstáculo. Al final, podríamos concluir que **por cada 100 m de fondo en un CMAS nos hace ganar en la variable T3 unos 24 sg.**

Ya estaría de nuestra mano el deber valorar en cuanto tiempo somos capaces de realizar dicha acción de fuego y como decía antes, cuanto tiempo debemos ganar.

El factor T4 es más relativo y aunque estos carros tuviesen dispositivos de señalización de brecha, la velocidad no podría ser muy alta por lo pequeña que es la brecha. Por eso este tiempo se calcularía con el tiempo que tardan en llegar los carros de la Sc/Cía al embudo de entrada (al menos 500m, 1 minuto) más el de cruzar el obstáculo.

No se considera que esta velocidad pudiera superar los 20km/h, pero esta es una opinión subjetiva que habría que comprobar en experimentación para validarla. Tomando este dato como bueno, llevaría unos 18 segundos por carro cada 100m de obstáculo.

En base a estos números se está realizando un calculador de apoyo a la decisión del Jefe de Ingenieros, del mismo modo que ya realicé el Calculador de Campamentos.

b. ¿Reducir la potencia de combate del adversario?

Otro de los factores implícitos en el planeamiento, es el de la pérdida de potencia de combate que sufre la fuerza adversaria al llegar al CMAS. Según nuestro manual OR5-014 sobre confrontación, no se contempla que los CMAS produzcan pérdida de potencia de combate. Si bien admitimos que un vehículo de ese primer escalón causará baja.

Cuando hablamos que al menos causamos un *Mobility Kill* a un vehículo que entra en el CMAS, deberíamos plantearnos si nos referimos a una pérdida de un vehículo por grupo de obstáculos y el volumen que esto implica. Si bien esto lo trataremos en el siguiente punto con mayor profusión.

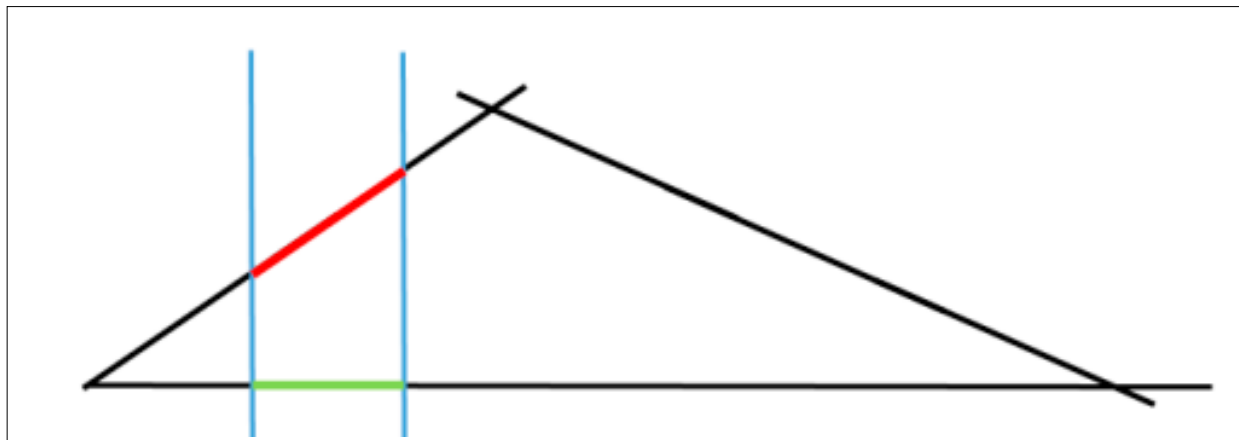
4. CONSIDERACIONES ADICIONALES A LA CONTRAMOVILIDAD.

En el artículo “Optimización de los procedimientos de minado” publicado en el n° 101 de este memorial, ya se indicaba la conveniencia de actualizar los CMAS que se usan en las unidades del Arma. Desde entonces he seguido las investigaciones sobre el asunto y he llegado a dos conclusiones simples, pero que tienen importantes consecuencias matemáticas y por ende operativas.

Si bien antes de ir con ellas procedo a corregir un error detectado y a adaptar al manual de minado que salió con posterioridad a la redacción de dicho artículo. A continuación se muestra una tabla resumen con los detalles más importantes.

CÁLCULOS SOBRE UNA AVENIDA DE 100M	Nº FILAS /FAJAS	DENSIDAD LINEAL	% EFECTIVIDAD BUSCADA	% EFECTIVIDAD REAL	Nº MINAS	% MINAS EMPLEADAS
NOP MING CMAS C BLOQUEO	6 fajas	2,4	80%	97,67%	609	100
CMAS PROPUESTO BLOQUEO	3 filas	1,04	80%	80,66%	278	45%
NOP MING CMAS B CANALIZACIÓN	3 fajas	1	75%	79,35%	120	100%
CMAS PROPUESTO CANALIZACIÓN	3 filas	0,88	75%	75,08%	90	75%
NOP MING CMAS B FIJACIÓN	3 fajas	1	60%	79,35%	112	100%
CMAS PROPUESTO FIJACIÓN	3 filas	0,58	60%	60,08%	65	58%
NOP MING CMAS B DESARTICULACIÓN	3 fajas	1	40%	79,35%	50	100%
CMAS PROPUESTO DESARTICULACIÓN	3 filas	0,33	40%	40,75%	17	34%

Como vimos en el citado artículo, las letalidades de los CMAS provienen de una modelización matemática de la guerra. Ésta modelización se simplificó mucho a propósito por distintos motivos que no vienen al caso.



Lo que si nos interesa trabajar es que entendiendo de donde viene, la metodología y aprovechando las ventajas computacionales que tenemos hoy en día, podemos seguir avanzando en la vía de la eficiencia.

c. **Un carro no entra siempre perpendicular al obstáculo.**

Sé que puede parecer absurdo, pero cuando se estudia el modelo matemático utilizado vemos que se considera que la entrada del vehículo es siempre con un ángulo de 90° . ¿Es esto normal?, pues no. De hecho es prácticamente imposible.

Por este motivo inicié un estudio en el cual simulaba unas 100.000 entradas aleatorias de un vehículo en un CMAS, del cual extraje una conclusión interesante. El tener este factor en cuenta, nos ahorraría un 8% aproximadamente de minas, este ahorro ya se ha incluido en la tabla anterior.

Como veíamos en artículo n° 101, uno de los factores que define la letalidad es el ancho de cadena o rueda del vehículo que pasa por una fila de minas. Como vemos en el diagrama el paso de una cadena cuando no es perpendicular al eje produce una proyección y un aumento del ancho relativo de la misma.

d. **Probabilidad sobre un carro o una Sección.**

Otro factor que siempre se ha pasado por alto es que como las publicaciones de referencia median la probabilidad de que un vehículo causara baja, la calculábamos en base a un vehículo. Alcanzado este punto, deberíamos plantearnos que tan solo va un vehículo si opera como una unidad.

En el caso de mi investigación he valorado que la unidad de medida sería la Sección de cuatro vehículos, si bien esto puede variar en función de la doctrina de la nación adversaria. Del estudio del árbol de probabilidades de los distintos casos que se pueden dar a la entrada de dicha Sección podemos concluir lo siguiente:

- Lo más probable es que sean dos los vehículos que caigan en el CMAS, siendo la probabilidad de máxima cuando van desplegados en línea.
- Como lección identificada, las tripulaciones deben de estar bien instruidas, pues solo contarán de 3 a 8 segundos para reaccionar, siempre en el mejor de los casos antes de entrar en la siguiente fila de minas.

- Existen 102 sucesos diferentes derivados del paso de una Sección de cuatro vehículos que entran en un CMAS de 3 filas. Ya se explicó en el nº 101 de este memorial las ventajas que este número de filas representa.

El causar unas bajas probables del 50% de las secciones en vanguardia que se enfrenten a un CMAS implica una pérdida de potencia de combate relevante. La cual podría aprovecharse para reprogramar las acciones de fuegos previstas y disminuir los consumos de munición y por ende la carga logística asociada.

Otra vuelta de tuerca que podría ser aligerar aún más los CMAS en caso de que interesase, sería el entender la letalidad a nivel Sección y no individual. En la tabla superior se muestra la probabilidad de que un carro entre y caiga, pero ¿y si es una sección de tres carros por ejemplo...?

Podríamos decir que la probabilidad de que un carro cause baja en una Sc de tres vehículos en un obstáculo de bloqueo sería de: 1- (la probabilidad de que no caiga ninguno). Esto llevado a la práctica sería una densidad lineal de 0,34 frente a la de 2,4 iniciales.

El dar este paso conlleva más implicaciones que deberían ser discutidas con las unidades de maniobra y apoyos de fuegos. Aunque lo interesante es que abre una vía muy interesante para optimizar nuestros recursos en conflicto.

5. ¿QUÉ IMPLICA EN UN TEMA REAL?

Estas cifras implican una reducción mayor de las densidades de los CMAS tal y como los hemos venido considerando y su impacto en la maniobra. A modo de banco de pruebas, se han cogido los planeamientos realizados en el tema táctico Garnacha en la Escuela de Guerra del Ejército de Tierra en el 2019.

Está claro que los datos extraídos de estos no son definitivos, pero si marcan una tendencia que debe ser tomada en cuenta. Pues como veremos, ofrece mucho a coste 0 en inversión de nuevos materiales.

a. **Disminución de la carga logística de Ingenieros.**

Uno de los elementos que origina una mayor carga logística en el desempeño de la guerra por los ingenieros, es el de las minas. Por eso y aplicando la tabla mostrada anteriormente al Tema táctico Garnacha 19 se concluye que de un total de un total de 97200 minas se pasaría a 46080. Siendo el **ahorro de un 53%**.

b. **Aumento de la capacidad de trabajo.**

Según mis estimaciones, esta reducción de minas, tendría una reducción en el tiempo que los ingenieros emplearían en instalar los CMAS. Se estima que este tiempo podría moverse en una horquilla de entre el 30-40%. Lo cual permitiría la realización de más misiones a las unidades.

c. **Aumento de la seguridad de las Unidades de ingenieros.**

Al reducirse el tiempo de exposición de los núcleos de zapadores, se reduce el riesgo de ser localizados y de ser objetivo de los fuegos del adversario.

d. **Mayor flexibilidad al mando.**

Una de las verdades inmutables de todo conflicto y que estamos viendo en la actualidad, es que siempre faltan ingenieros. El poder poner a disposición del mando una mayor capacidad de trabajo de sus unidades, le permitirá influir sobre el campo de batalla de una manera más eficaz, flexible y eficiente.

6. CONCLUSIONES

Vivimos una época en la que la guerra en Ucrania ha puesto el colofón a una serie de conflictos que vienen modelando un nuevo modo de entender la guerra. Yemen, Siria, Armenia y ahora Ucrania nos están permitiendo identificar lecciones que deberíamos aprender, siendo el primer paso el de optimizar nuestros recursos, entender los cambios y dinámicas en el ámbito de la maniobra e ingenieros y por último la adquisición de nuevos sistemas de armas o equipos.

Este artículo apunta en la línea de la optimización, si bien se quiere significar que al final hay cosas que deben ser valoradas como posibilidades a corto plazo:

- Deben de recuperarse las minas A/R o en su defecto incluir las de inducción magnética para asegurar la efectividad de nuestros obstáculos.
- Hay que valorar la importancia que ganan los fosos frente a los CMAS en los obstáculos combinados.
- Hay que empezar a estudiar si el obstáculo debe de seguir siendo algo estático y si las unidades de maniobra irán cobrando mayor papel en las acciones de Contra-movilidad.

Por último y como decía en el nº 100 de este memorial, para finalizar querría invitar a todos los CUMAS del arma a que envíen sus desarrollos y mejoras en forma de artículo al memorial de nuestra arma, al ser esta publicación ese salvavidas nos mantendrá actualizados.

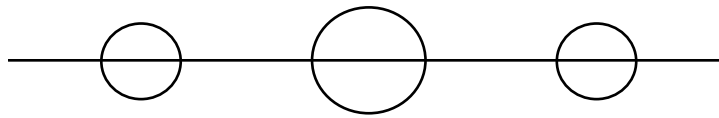
NOTA TÉCNICA RELATIVA AL EMPLEO DE LAS MINAS A/R

Atendiendo de forma general a la diferente legislación, normativa, manuales y otros documentos que, de forma internacional rigen el empleo de las minas, y de forma más particular el “Protocolo II Enmendado de la Convención sobre prohibiciones o restricciones del empleo de ciertas armas convencionales que puedan considerarse excesivamente nocivas o de efectos indiscriminados” y “El Tratados de Ottawa o Convención sobre la prohibición del empleo, almacenamiento, producción y transferencia de minas antipersonal y sobre su destrucción”, firmados y ratificados por España el 3 de mayo el Protocolo II Enmendado y el 3 de diciembre de 1997 el Tratado de Ottawa, desde el Centro Internacional de desminado se considera que:

1. El Tratado de Ottawa no deroga pero si puntualiza y mejora el Protocolo II enmendado, eliminando la palabra **primordialmente** de la definición de mina anti personal, por lo que cualquier mina, del tipo y condición que sea, que pueda dañar, herir o incapacitar a las personas, está prohibida.
2. Queda por lo tanto **prohibido el empleo, almacenamiento, producción y transferencia de todas las minas anti personal, y de las minas contra carro cuando estén provistas de algún sistema de iniciación que no discrimine objetivos** y pueda hacerlas entrar en régimen de detonación, por la presencia, proximidad o contacto de una o varias personas, dañándolas, hiriéndolas o incapacitándolas, como puedan ser los sistemas de iniciación por pandeo de varilla, algunas espoletas sísmicas, espoletas de tracciones o alivio de tracción, algunos sistemas anti corte, etc.
3. **Los sistemas anti remoción** de las minas contra carro, no se conciben para detonar la mina ante la presencia, proximidad o contacto con las personas, sino que se consideran un sistema de protección de la propia mina, que la hace entrar en régimen de detonación cuando ésta es manipulada, por lo que a efectos de las convenciones antes mencionadas, **su empleo es completamente lícito**.
4. El único supuesto en el que las minas contra carro con sistemas anti remoción estarían prohibidas, es cuando estén además provistas de otro sistema de auto neutralización que, una vez actúe sobre la mina neutralizándola, ésta pueda entrar en régimen de detonación por la acción del sistema anti remoción.

Transmisiones





CAPACITACIÓN ANTÁRTICA, EL RETO DE LAS TRANSMISIONES.

D. Ignacio Soler Coarasa
Capitán de Transmisiones

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

LXXI Promoción

Curso CISCO Certified Network Associate

Curso CCNA Security

Master en Sistemas Integrados Gestión Calidad, Medio Ambiente, I+D+I, R.L.

Graduado en Ingeniería de Organización Industrial

Destinado en RT 22 (Madrid)

La Campaña Antártica es probablemente una de las actuaciones del Ejército de Tierra menos conocida incluso para los propios miembros de la Institución. Pese a esto, constituye la operación más antigua de las que actualmente se lleva a cabo fuera del Territorio Nacional.

La presencia de España en el continente antártico se ha materializado anualmente de forma ininterrumpida durante el verano austral desde sus inicios, entre finales de 1988 y principios de 1989. Fue cuando se instaló el, por aquel entonces, refugio militar “Gabriel de Castilla”, actualmente Base Antártica Española, con el objetivo de proporcionar a la comunidad científica el apoyo y seguridad necesarios para poder desarrollar los trabajos de investigación y levantamientos topográficos en las mejores condiciones posibles.



Ilustración 1: Base Antártica Española Gabriel de Castilla

Tanto por la gran distancia que separa la Base del punto civilizado más cercano como por las extremas condiciones climáticas del territorio donde se desenvuelve la misión, la Campaña Antártica supone un desafío para todos los componentes de la dotación, así como para todas las unidades que de una forma u otra apoyan la expedición. Las diferentes dificultades logísticas y técnicas que presentan la Campaña Antártica adquieren mayor relevancia al hablar del impresionante despliegue de los sistemas de telecomunicaciones e información que existen en la Base y que es notablemente mejorado año tras año. Alcanzar los ambiciosos objetivos planteados por el área de comunicaciones durante el despliegue antártico supone un reto de especial relevancia para los responsables CIS allí destacados.

El área de comunicaciones cuenta con numerosos medios materiales, similares en cantidad a los de cualquier otro despliegue en Z.O., sin embargo, en cuanto a medios personales, la campaña se encuentra en una clara limitación, ya que el área de comunicaciones se compone únicamente de dos miembros de la dotación, un oficial y un suboficial, ambos del arma de Transmisiones, que deben hacer frente a los siguientes cometidos:

- Establecer, mantener y garantizar una comunicación continua con el exterior para coordinar las actividades científicas o logísticas de la operación con las autoridades civiles y militares que organizan, ejecutan o participan en su desarrollo, así como para prestar apoyo de “moral y bienestar” al personal desplegado.
- Aprovechar el inigualable banco de pruebas de la Antártida para experimentar con equipos y procedimientos con el objetivo de innovar y desarrollar las telecomunicaciones militares con los conocimientos obtenidos.
- Comunicación pública de la campaña mediante diversas actividades como la edición de fotografía y video para difusión en distintos medios de comunicación, R.R.S.S y “blogs” de las tareas, proyectos y resultados diarios del personal, así como la realización de videoconferencias con distintos centros educativos e instituciones tanto nacionales como internacionales.

DIFICULTADES LOGÍSTICAS

El relevo antártico no es un relevo común como puede ser otro en cualquier Z.O. en el que la dotación entrante se desplaza hasta la zona de despliegue y es ahí donde se realiza el relevo y se informa de la situación, las particularidades y las necesidades a la dotación entrante. El relevo de la Campaña Antártica es el único que se realiza en T.N.. Este hecho se debe a que el despliegue antártico se realiza únicamente durante el verano austral, que alcanza de mediados de diciembre a finales de marzo. El resto del año, la B.A.E. Gabriel de Castilla se encuentra cerrada y sin personal. Es por ello, todo el material queda guardado y almacenado debidamente en las instalaciones antárticas a la espera de la llegada de la nueva dotación, a excepción del material sensible o pendiente de reparación o reposición que debe ser repatriado.

A diferencia de las otras áreas de las que se compone la Campaña, todo el material que implica al área CIS se debe desplegar y replegar anualmente debido a que todo el material es considerado sensible. Tan solo permanece en la Base el cableado interno de las instalaciones y un BGAN Explorer 500, que queda instalado en la Base para realizar la transmisión de datos de todos los sensores activos durante el periodo de invernada que

monitorizan entre otras la actividad sísmica de la isla. El resto del material, debido a su criticidad, debe pasar un exhaustivo control y mantenimiento en el que se compruebe su correcto funcionamiento y se descarten posibles averías que puedan acarrear el mal funcionamiento de los mismos en futuras ediciones. Por lo tanto, todos y cada uno de los equipos recorren 26.000 kilómetros anualmente, 13.000 por trayecto, en los que se expone la carga de aproximadamente 2800Kg a posibles daños, golpes, etc. durante una navegación, en algunas ocasiones ciertamente difícil.

DIFICULTADES TÉCNICAS

Más allá de la gran dificultad logística a la que hay que hacer frente para transportar de manera exitosa y sin contratiempos toda la carga hasta la Base Gabriel de Castilla, el verdadero reto de las transmisiones son las dificultades técnicas con las que los responsables CIS deben lidiar.

El personal CIS de la Campaña debe controlar todos los medios que se despliegan, y es que, en un momento en el que el Arma de Transmisiones tiende a la especialización en distintas áreas de conocimiento, el perfil de los responsables CIS debe ser multidisciplinar y polivalente, siendo capaces de montar, operar, administrar y solventar incidencias de cada uno de los equipos desplegados. En un entorno donde tanto las condiciones climatológicas, como la situación geográfica y el nivel de aislamiento es extremo, cualquier fallo es determinante. Desde errores físicos de conexionado hasta fallos en la configuración de software.



Ilustración 2: Instalación de repetidores VHF y radio-enlaces en Isla Decepción

Para hacer frente a tan alto nivel de exigencia, el personal CIS se esmera durante la fase de capacitación antártica donde, junto con las actividades comunes con el resto de la dotación propias de la Campaña, como las fases de montaña o la de navegación, los responsables del área de comunicaciones realizan el planeamiento y preparación CIS.

PLANEAMIENTO Y PREPARACIÓN CIS.

Tomando como punto de partida la situación de la campaña según el trasvase de conocimientos realizado durante el relevo con la dotación saliente, se comienza el estudio de los objetivos. Algunos de ellos son continuación de proyectos anteriores ya iniciados, y otros, son puntos a los que se aspira a llegar partiendo totalmente de cero. Como órgano responsable de la gestión de los sistemas de información y telecomunicaciones del Ejército de Tierra, la Jefatura de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica, JCISAT, aprueba, lidera, supervisa y apoya todos los proyectos que se llevan a cabo en la Campaña.



Ilustración 3: Montaje del TLB 50 IP en las jornadas de actualización de conocimiento satélite

Una vez presentados y aprobados los objetivos por JCISAT, se definen las necesidades del Sistema de Telecomunicaciones e Información de la Base y se valoran diferentes alternativas para solventarlas. Esto, obliga a realizar visitas a distintas empresas

y unidades tanto para obtener un asesoramiento técnico, como para la adquisición de los materiales correspondientes. Además se programan jornadas de formación y actualización de conocimientos entre las que destacan las de los sistemas de transmisión satélite y radio, tanto HF como VHF, y los sistemas de información y distintas aplicaciones utilizadas en el despliegue como SIMENDEF web, SAPZO o los cursos de CISPOC.

Con las necesidades definidas, se realiza una estimación de presupuesto así como una propuesta de posibles proveedores. Esta fase sigue las directrices del responsable de logística bajo la supervisión del Jefe de Campaña.

Por último, antes de la carga de contenedores y el despliegue en la BAE Gabriel de Castilla, se procede a la comprobación y configuración de todos los equipos y elementos CIS que serán desplegados en el continente antártico. Esta fase es crucial. El personal CIS debe hacer valer el ingenio y flexibilidad propia del arma de Transmisiones para lidiar con cualquier vicisitud. Ya que, una avería o mal funcionamiento de algún componente puede comprometer de manera drástica la operatividad de la Base en cuanto a comunicaciones se refiere, y por ello, es imprescindible emplearse a fondo para revisar hasta el más mínimo componente. Una vez probados los equipos se realizan las configuraciones básicas para ayudar a la realización de un despliegue de medios lo más favorable y rápida posible. La fase tiene una duración mínima de tres semanas, pero no es extraño que deba extenderse en el tiempo debido a detección de averías y las distintas soluciones que se puedan plantear en función del equipo, la posibilidad de obtener un recambio y el punto temporal en el que se lleve a cabo dicha detección. Una vez finalizada esta fase, todos los equipos son guardados y se dejan listos para la carga de contenedores. No se volverán a tocar hasta el despliegue en isla Decepción.



Ilustración 4: Configuración técnica de los equipos.

DIFICULTAD AÑADIDA, PREPARACIÓN EL AÑO DE LA PANDEMIA.

Este año más que nunca, debido a la situación de crisis internacional sanitaria causada por el SARS-CoV-2, ha variado la amplia mayoría del calendario y la programación inicial de la Campaña. Haciendo que se concentrase en el último cuatrimestre del año, previo al despliegue, la mayor parte de las actividades previamente citadas. Todo ello ha ocasionado que las fases de preparación queden ajustadas de forma severa, limitando los tiempos de reacción ante cualquier vicisitud o contratiempo. Este año más que nunca es imprescindible demostrar la preparación técnica y flexibilidad que caracteriza el Arma de Transmisiones. El reto de las transmisiones implica no conformarse con un único plan de actuación, por muy bien hilado que parezca, sino, en demostrar el compromiso de mantener siempre el enlace de la operación, sea en las condiciones que sea, demostrando la capacidad de adaptación propia del Arma para anteponerse a cualquier vicisitud.

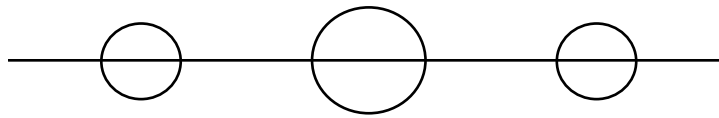
Quando el Memorial recobra la memoria



NOTA DE LA REDACCIÓN

El Consejo de Redacción ha decidido reproducir el artículo “Progreso de la Aeronáutica militar en España”

Dicho artículo se publicó en la revista mensual de Ingenieros, Quinta Época, Tomo XXXVIII, del año 1922.



SECCIÓN DE AERONÁUTICA

Progreso de la Aeronáutica militar en España.

En el número de mayo del año anterior presentamos unos datos estadísticos de la Aeronáutica militar en España, en los que se demostraba el extraordinario impulso que en el último año, 1920, había experimentado el servicio de Aviación, hasta el punto de que, solo durante este año, se había volado tanto como en los nueve años precedentes juntos, que eran los que llevaba en funcionamiento esta Rama de nuestra Aeronáutica.

Durante el pasado año 1921 no solo ha continuado la actividad de vuelos que ya se manifestó en el anterior, sino que se han realizado importantes progresos, a pesar de la escasez de los créditos concedidos relativamente a lo que se acostumbra en otros países. A continuación damos un resumen de la labor organizadora llevada a cabo durante este tiempo.

Personal.—Creación y funcionamiento de cinco escuelas de pilotaje de Oficiales y una de tropa, y funcionamiento de las escuelas de Oficiales observadores, bombarderos y mecánicos con gran aumento del programa de instrucción.

Construcciones.—Creación del aeródromo de Larache en sustitución del de Arcilla, desarrollo y reparación del aeródromo de Tetuán; creación del aeródromo de Nador; ampliación del Centro de Cuatro Vientos con un gran hangar de montaje, un taller de ajuste, un edificio para radiotelegrafía y un Laboratorio Aerodinámico, que es el mayor del mundo actualmente en funcionamiento; ampliar el aeródromo de Getafe con un gran hangar y doblar la capacidad del de Sevilla; creación del aeródromo de Burgos, donde actualmente funciona una escuela de pilotaje; creación del aeródromo de Granada, cuyos edificios se empiezan a levantar; preparación de los terrenos de la base de León; encargo y construcción de hangares desmontables para aumentar la capacidad de los aeródromos de Africa; creación de varios talleres de recomposición; organización completa de la escuela de tiro aérea y bombardeo de Los Alcázares, con gran ampliación de las obras, establecimientos en la Isla Perdiguera, adquisición de gran material flotante y de blancos, e instrucción en el extranjero de todo su personal director, que ya ha empezado a funcionar; organización de un negociado para la formación de mapas e itinerarios aéreos de la Península, con el auxilio del Depósito de la Guerra.

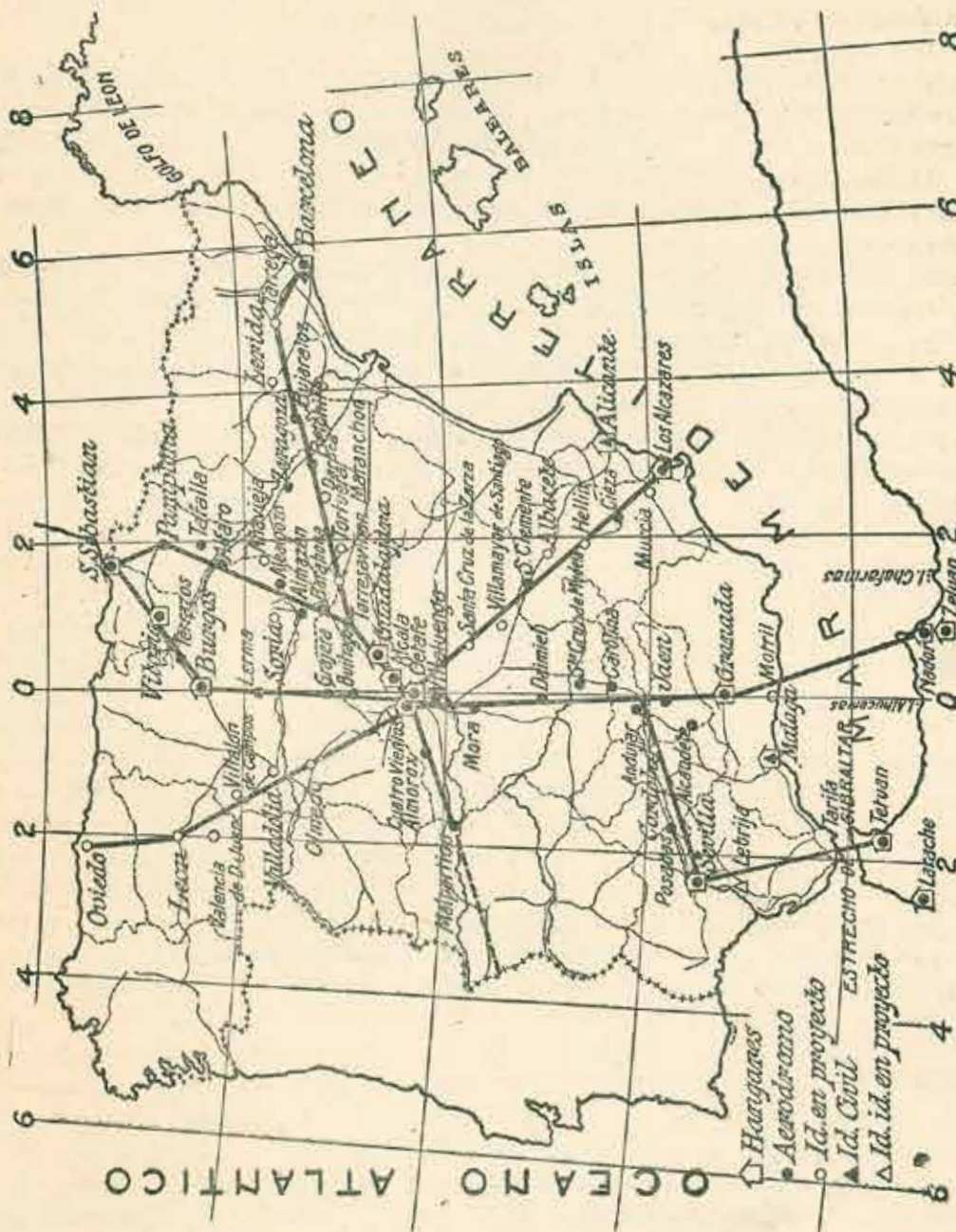
Material.—El defectuoso material con que, en 1919, estaba dotada nuestra aviación militar por las insuperables dificultades de adquisición en el extranjero en aquél tiempo, ha sido sustituido por el más perfecto del existente en la actualidad, tanto para escuela como para expedición y bombardeo, dotado de todos sus elementos auxiliares de fotografía, radiotelegrafía y telefonía, ametralladoras, etc.

Con este material, suficiente por ahora, pero no para las necesidades del próximo porvenir, se han organizado tres escuadrillas en Melilla, dos en Tetuán, una en Larache, dos en Sevilla, dos en Los Alcázares (una de hidroaeroplanos) y una en Getafe, además de los aparatos de escuela y de otros sueltos destinados a constituir otras dos escuadrillas en la Península, en organización.

Para las necesidades futuras hay hechos varios pedidos de numerosos aparatos suficientes para satisfacerlas.

La Aviación militar se ha ocupado, al mismo tiempo, de organizar una red de líneas aéreas en España que faciliten el transporte aéreo del material volante en este país, tan difícil, por lo accidentado, para esta clase de comunicaciones.

En el mapa que sigue están indicados los diferentes aeródromos permanentes y eventuales, así como los campos de aterrizaje que constituyen la red aeronáutica



organizada por nuestra Aviación militar, que comprende las líneas más importantes: Madrid-Motril, Madrid-Sevilla, Madrid-frontera de Portugal, Madrid-Pamplona, Madrid-Vitoria, Madrid-Zaragoza-Barcelona, Madrid-Cartagena, Madrid-León-Oviedo, etc., con organización y establecimiento de señales en más de cuarenta terrenos de aterrizaje, cedidos en su mayor parte por los Municipios. †

Asamblea internacional de Aeronáutica en Londres.

Por iniciativa de los Gobiernos de Inglaterra, Australia y Tasmania, se ha celebrado en Londres, durante los días 14, 15, 16 y 17 del pasado mes de febrero, una Asamblea internacional de técnicos de Aeronáutica, en la cual estuvieron representadas las siguientes naciones: España, Francia, Inglaterra, Estados Unidos, Italia, Alemania y Rusia.

Las sesiones tuvieron lugar en el Palacio de Australia (Londres) y en el aeropuerto de Pulham, cerca de Diss. El delegado de España representó al mismo tiempo a los técnicos alemanes de la Casa Zeppelin, por desco del Ingeniero Director de dicha Casa.

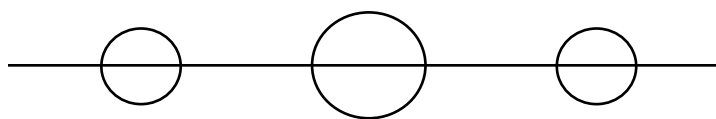
El objeto de esta Asamblea era cambiar impresiones acerca de los diferentes procedimientos de aterrizaje empleados con los globos dirigibles y adoptar dimensiones y tipos internacionales para las tuberías de hidrógeno, agua, gasolina y aceite, los pasos de rosca de sus enchufes para el aprovisionamiento del globo, y las dimensiones del cono de amarre del dirigible en la cabeza del poste de anclaje.

Se discutió la conveniencia de efectuar el amarre del globo en un punto de su quilla, situado inmediatamente delante de la barquilla de proa, en lugar de la punta extrema de proa como viene haciéndose en los dirigibles ingleses que emplean el poste de anclaje patentado por el Sr. Torres Quevedo en 1911, declarándose partidarios de aquel procedimiento los delegados de España, Alemania y Francia y contrarios los de Inglaterra.

Los representantes de los Estados Unidos y Francia dieron cuenta de dos sistemas de conos de amarre de los dirigibles sobre los postes de anclaje, y los de Inglaterra y España presentaron proyectos de postes de anclaje, ofreciendo el último la particularidad de ser «eclipse», ó sea que durante la maniobra del globo permanece oculto en el terreno y solamente se iza cuando el dirigible está amarrado a su parte superior, para evitar el peligro de que el globo pueda chocar con el poste.

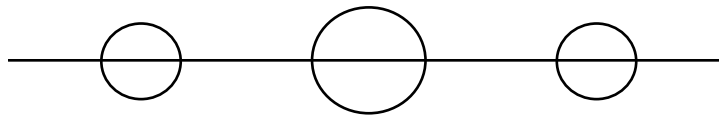
Se recomendó el empleo de hangares rotativos, de vías para conducir el dirigible a los hangares, de tractores «oruga» para las poleas de anclaje, de postes de anclaje «eclipse» o que puedan ocultarse en el terreno, y de vientos laterales en el punto de amarre del globo. Las dimensiones y tipo de las tuberías y enchufes, así como la forma del cono de amarre, declarados «standard» para todas las naciones, serán objeto de otra nota en esta Sección, cuando sean comunicados oficialmente a los Gobiernos allí representados.

Por último, se decidió adoptar el sistema métrico decimal en todas las medidas referentes a esta parte de la Aeronáutica, y que se publicara una relación de los aeropuertos de cada nación que cumplen con las condiciones establecidas. ††



Información general y varios





FRANCISCO SABATINI, INGENIERO MILITAR

D. José Ignacio Mexía y Algar

Coronel de Ingenieros (R)

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

145ª Promoción

Comisión de Estudios Históricos y Tradiciones de Ingenieros.

Miembro de la Asociación Española de Militares Escritores.

Se celebró en Madrid el “2021, Año Sabatini” al cumplirse el tercer centenario del nacimiento de esta destacada figura al que la capital debe gran parte de su obra monumental.

Francisco de Sabatini y Giuliano, nace en Palermo, reino de Nápoles y Sicilia y llega a España en 1759 al acceder al trono Carlos III, entrando a formar parte del Real Cuerpo de Ingenieros.

LOS INGENIEROS EN ESPAÑA EN EL SIGLO XVIII.

Sabatini vivió en el siglo XVIII, siglo en el que surge en Europa el “movimiento ilustrado”, que pretendía huir del pasado tradicional y progresar en el conocimiento racional. Es el denominado “Siglo de las Luces”. En todo el ámbito europeo se produce una renovación científica y cultural que impulsa la investigación en el ámbito de las Ciencias y las Artes, así como a la modernización en todos los aspectos de la vida.

Esta “modernización” exigía, en España, cambios en su infraestructura. Era necesario mejorar las comunicaciones, puertos y arsenales que favoreciesen el comercio y la defensa y ello conllevaba la necesidad de “técnicos” que, o bien llegaban del extranjero o debían de formarse en España. Si bien existieron grandes Universidades en las que se estudiaban Teología, Leyes y Medicina, lo cierto es que las Ciencias y las Matemáticas no se trataban, si no lo era en las Instituciones del Ejército y la Armada.



Esta fue la razón de la creación en 1720 de la *Real Academia de Matemáticas de Barcelona*¹ a instancias de Jorge Próspero de Verboom y en la que, además de matemáticas y otras artes militares se daba una especial importancia a la arquitectura civil. En ellas, principalmente, oficiales de Ejército, obtenían la cualificación necesaria para su ingreso en los Cuerpos Facultativos de Artillería e Ingenieros, pero a la que también asistieron civiles.

También son creadas en esos años la *Academia de Guardiamarinas* en Cádiz (1717) y el *Seminario de Nobles* en Madrid (1785), donde se estudian matemáticas y física. En 1751, el Conde de Gazola, crea en Segovia el *Real Colegio de Artillería* y el *Laboratorio de Química*. Por otra parte, el monarca español, Fernando VI, deseaba disponer de un centro específico para formación de arquitectos, donde se les instruyese en el emergente estilo neoclásico



por lo que inaugura en 1752 la *Real Escuela de Nobles Artes*, que posteriormente recibió el de *Bellas Artes de San Fernando*. En 1799, Carlos IV crea por Real Orden la Inspección General de Caminos y Canales y años más tarde, Agustín de Betancourt, la Escuela de Ingenieros de Caminos, porque: «En la Academia de San Fernando de Madrid y en las demás que se intitulan de Bellas Artes, no se enseña más que el ornato de la Arquitectura».

Es por este motivo por el cual durante estos primeros años del siglo XVIII fueron los Ingenieros Militares los que se responsabilizaron de las obras de ingeniería civil según se disponía en la *Real Ordenanza e Instrucción para el Real Cuerpo de Ingenieros de 1718*, labor que continuó vigente hasta la Real Ordenanza de 1768 en la que ya no aparece esta actividad, que sin embargo siguió, de hecho, manteniéndose durante más tiempo.

FRANCISCO DE SABATINI EN ITALIA

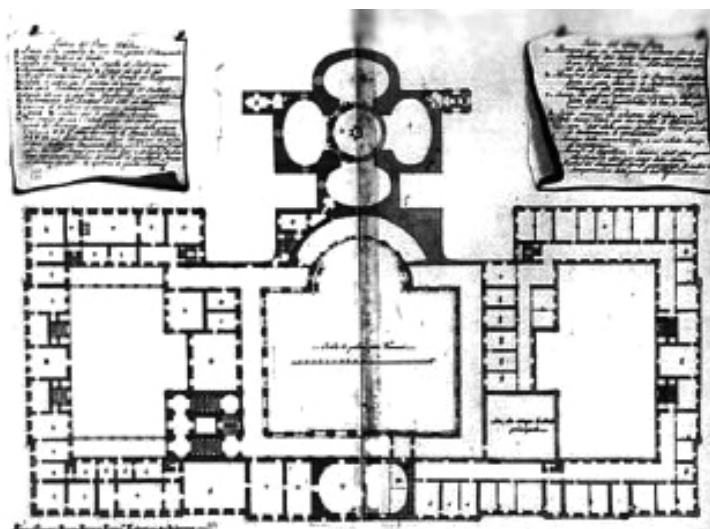
Francisco de Sabatini y Giuliano nació en Palermo, Reino de Nápoles y Sicilia, el 5 de marzo de 1721 y fue en esa misma ciudad donde cursó estudios de Filosofía, Humanidades y Matemáticas. A los 28 años marchó a Roma donde estudia arquitectura en la Academia di San Lucca², bajo la tutela de los arquitectos Luigi Vanvitelli y Ferdinando Fuga y en la que obtiene en 1750 el primer premio de la Primera Clase de Arquitectura en el famoso Concurso Clementino³. En esos años aparece en él su vocación militar y en ese mismo año, 1750, es nombrado alférez de Artillería, lo que le permite adquirir el grado de *Ingeniero Delineador* y posteriormente, en 1756, el de *Ingeniero Extraordinario* con

¹ Antecedentes de estos centros de enseñanza fueron la *Academia de Matemáticas de Madrid*, creada por Juan de Herrera en 1582 y la *Real Academia Militar de Bruselas*, fundada por Sebastián Fernández de Medrano en 1675

² La Accademia di San Lucca fue creada en 1593 por Federico Zuccari y tenía como finalidad dar una alta educación artística a cuantos accedían a ella., si bien bajo el control de la Iglesia. Hoy día sigue en actividad.

³ Instituido por Clemente XI.

el empleo de teniente, tal vez siguiendo los pasos de su padre Erasmo Antonio Sabatini⁴, también ingeniero militar. Su primer trabajo fue el levantamiento planimétrico de las ruinas de Paestum, siendo director de las excavaciones el Conde de Gazzola que, años más tarde, aconsejó a Carlos III su incorporación a la corte española.



Sabatini al llegar a Roma presentaba una formación arquitectónica adquirida en Sicilia y tal vez por esa razón, Luigi Vanvitelli le nombró, en 1757,

segundo director en la construcción del Palacio Real de Caserta para el entonces rey de Nápoles Carlos VII. Es por la voluntad de este monarca por la que realiza la reestructuración y ampliación de la Fábrica de Armas de la Torre de la Annunziata sobre diseños de Vanvitelli, así como el Cuartel de Caballería del Puente de la Magdalena, en calidad de arquitecto e *ingeniero militar* del Reino de Nápoles.



FRANCISCO DE SABATINI EN ESPAÑA. INGRESO EN EL REAL CUERPO DE INGENIEROS

En 1759, Francisco Sabatini es llamado, como discípulo destacado de Vanvitelli, a la corte del rey Carlos III, tanto en su calidad de Arquitecto como en la de Ingeniero Extraordinario, embarcando el 7 de octubre rumbo a Barcelona y llegando a Madrid el 9 de diciembre.

⁴ El hermano de Luigi Vanvitelli, Francesco, era Brigadier del Cuerpo de Ingenieros de Nápoles.

Ingresa en el Real Cuerpo de Ingenieros como *Ingeniero Ordinario*, con empleo de capitán del Ejército⁵ y en el mismo año, asciende a teniente coronel con el grado de *Ingeniero en Segundo*. Así mismo, diez días antes, Carlos III, le había nombrado Maestro Mayor de la Obras de Palacio, sustituyendo a Sachetti y el 4 de agosto del mismo año, se le concede el Grado de Honor y Mérito de la Academia de San Fernando. El inicio de su carrera militar fue vertiginoso pues en 1764 asciende a coronel con el grado de *Ingeniero en Jefe*. En ese año solicita y se le concede el matrimonio con Cecilia Vanvitelli, hija del arquitecto Luigi Vanvitelli de la que tuvo cuatro hijos, Luis María, Ana María, María Teresa y Luis Jaime, de los que sobrevivieron solo las hijas.

D ^N . <i>Francisco Sabatini.</i>								
<i>sirve con los Empleos que abajo se expresan.</i>								
Fechas de los Despachos.			EMPLEOS.			Fechas de los Despachos.		
Día.	Mes.	Año.				Día.	Mes.	Año.
En			Cadete.	Ingeniero Voluntario.	En			
En		1750.	Alferez.	Ingeniero Delincuitor.	En			
En		1756.	Teniente.	Extraordinario.	En			
En		1760.	Capitan.	Ordinario.	En			1760.
En 22	Julio	1760.	Teniente Coronel.	En Segundo.	En 22	Julio		1760.
En 12	Dic ^o	1764.	Coronel.	En Jefe.	En 12	Dic ^o		1764.
En 3 ^o	Abril	1770.	Brigadier.	Director.	En			
En			Mariscal de Campa.					
En			Teniente General.					

En 1770 asciende a Brigadier y en 1774 es nombrado Director Comandante del Ramo de Caminos, Puentes, Arquitectura Civil, Canales de Riego y Navegación. Es por ello por lo que, a juicio de varios biógrafos, Sabatini no es un arquitecto al estilo de Ventura Rodríguez o Juan Villanueva, sino más bien un arquitecto que diseñó sus edificios con la simplicidad, utilidad y robustez de un ingeniero. En 1781 alcanza el empleo de Mariscal de Campo, hoy general de División, y en 1784 se le nombra Director Comandante del Ramo de Fortificaciones, al fallecer Silvestre Abarca.

Asciende a Teniente General del Ejército Real en 1790 y con ese empleo, en 1795, es nombrado Inspector General del Cuerpo de Ingenieros, vocal de la Junta de Generales y Consejero nato en el Supremo de Guerra. Entre los títulos y distinciones que tenía destaquemos, además de los ya citados, Caballero de la Real Orden de Santiago (1787), Comendador de Fuente del Maestre (1794) y Gentilhombre de Cámara de S.M. (1796).

TRABAJOS COMO INGENIERO

Sabatini siempre respondió conforme a su condición de ingeniero, tanto desde el punto de vista civil como militar, si bien fue también un magnífico arquitecto que se formó en el barroco tardío italiano pero finalizó siendo un profesional del neoclasicismo. En este artículo se va a considerar su obra como ingeniero, dentro del marco de lo que fue esta titulación en el siglo XVIII y principalmente en Madrid.

⁵ R.O. de 21 de junio de 1760

En el siglo XVIII no existieron ingenieros *civiles* hasta finales del mismo y principio del XIX. Fueron, por lo tanto, los ingenieros militares los que se encargaron de proyectar las obras que denominaríamos de *ingeniería civil*. Ya el título del Ramo que como Director Comandante ejerció Sabatini en 1774, y anteriormente citado, lo expresa exactamente.

Como *Ingeniero Civil*, Sabatini, llevó a cabo trabajos de infraestructura urbana prácticamente desde que llegó a la Corte. El estado de las, digamos, vías de comunicación, entre las principales ciudades española era penoso. Más de 15 días tardó él mismo en llegar de Barcelona a Madrid a su llegada a España. La mayoría de los trabajos realizados bajo esa consideración fueron de diseño o proyecto más que de dirección de obra.

La llegada de ministros *italianos*, Grimaldi, Esquilache y Sabatini, tuvo como resultado llevar a cabo innovaciones en la capital del Reino para que, tanto la nobleza como el pueblo adoptase medidas de higiene y una forma de vida de acuerdo a las normas de la Ilustración. La formación como arquitecto de este último, le llevó a intervenir en obras de infraestructura urbana y urbanismo, redactando proyectos o proponiendo ideas para modernizar la capital, tales como la limpieza y empedrado de calles, saneamiento y alcantarillado, alumbrado público, sin olvidar las obras monumentales de todas conocidas. Al llegar Carlos III a Madrid se encontró con una ciudad sin alcantarillado y con sus calles convertidas en un arroyo de aguas fecales y desperdicios. Recordemos el: «¡agua va!» El Marqués de Esquilache llegó a proclamar que: «había que liberar a Madrid de las inmundicias y fetidez que hacían intransitables las calles» por lo que Carlos III dictó el 14 de mayo de 1761 una Real Orden en las que se incluía *Instrucción para el nuevo empedrado y limpieza de las calles de Madrid* redactada por el propio Sabatini. En ellas se detalla la forma de realizar las obras de pavimentación de las calles y su financiación a cargo, como siempre, del vecindario de Madrid.

Así mismo, en septiembre de 1761, Sabatini, redactó y firmó las *Reglas que deberán observar los arquitectos de obras para dirigir y construir las cloacas, conductos y vertederos de aguas mayores y menores*, por las que se ordenaba se construyera en cada edificio un *pozo negro* donde conducir todas las aguas residuales y, periódicamente, un carro con una especie de depósito cilíndrico vaciaba dichos pozos. El pueblo los denominó las *chocolateras de Sabatini*. En 1761, Carlos III implanta el alumbrado público⁶ en Madrid, liberando al pueblo el mantenimiento de los farolillos que los primeros borbones instalaron en la capital. Posiblemente Sabatini tuvo algo que ver en esta mejora vial. Aunque sin duda, estas medida embellecieron Madrid, pero fueron la causa del famoso *motín de Esquilache* en marzo de 1766, que también llegó a afectar a Sabatini.

Sabatini destaca también como urbanista. Nada más llegar a la Corte se hace cargo de las obras de construcción del Palacio Real y, en 1767, se ocupó del aspecto paisajístico de la parte oeste, la que se asoma al Manzanares, es decir el camino de la Florida que uniría la Puerta de Segovia, frente al puente de Juan de Herrera, con la nueva glorieta de San Vicente, donde más tarde elevaría, en 1775, la Puerta del mismo nombre, enlazando con el camino hacia el Palacio de El Pardo. En este proyecto es auxiliado por otro oficial del Cuerpo de Ingenieros, Domingo de Aguirre y en él se incluiría la remodelación de la Cuesta de San Vicente, hacia Leganitos. Esta obra supuso la demolición de la ermita de San Antonio⁷, de Churriguera, y la construcción por Sabatini de la segunda, que no duró mucho, pues en 1792 fue demolida por las obras del nuevo paseo. También

⁶ Una R.O. de 1765 creó un Cuerpo Municipal que se encargaba del mantenimiento, conservación y encendido de los faroles.

⁷ La ermita actual, fue construida frente a la fuente del Abanico por orden de Carlos IV, siendo obra de Francisco de Fontana

intervendría en el trazado de los nuevos paseos que bordeaban la cerca de Felipe IV por la zona sur de nuestra capital, en concreto los actuales Paseo de los Melancólicos y el Paseo de los Pontones, que mejoraba el camino hacia el puente de barcas, hoy de San Isidro. Estas obras finalizaron entre 1793 y 1796 y se pueden ver reflejadas en los planos de 1785 de Tomás López y 1866 de Juan Merlo. Otro Ingeniero Militar, José Salcedo y Peñas, proyectó el Paseo Imperial, también en esta zona.



Otra actuación urbanística fue la realizada en 1781 sobre la modificación del plano del barrio nuevo de Santander realizada en 1765 por el ingeniero militar Francisco Llovet, ampliando las dimensiones de las calles.

Sabatini fue encargado por Carlos III de las obras de reforma de la Casa de Campo, propiedad de la Corona desde que Felipe II adquirió esos terrenos como finca de caza a la familia Vargas y que Fernando VI declaró *Real Bosque*. Como ingeniero llevó a cabo una reordenación de la red hidráulica con la construcción de un acueducto de fábrica de ladrillo para regar la denominada Huerta de la Partida, conduciendo agua desde el lago hasta un pequeño estanque de riego (1778). Comoquiera que la Casa de Campo está atravesada por el arroyo Meaques, diseñó, hacia 1780, cinco puentes sobre él, de los cuales tan solo tres podemos visitar hoy; el más importante y original, el de la Culebra, y los de la Agachadiza y del Álamo Negro. Entre 1.768 y 1.779, dirigió la finalización del cerramiento del Real Sitio con una cerca compuesta de machones y verdugadas de ladrillo y paños rectangulares de mampostería de piedra con mortero de cal y una serie de puertas y portillos de los que aún hoy quedan algunos.





El estado de los caminos era tal en aquellos años que el 10 de junio de 1761, Carlos III firmó un Real Decreto: «Para hacer caminos rectos y sólidos en España, que faciliten el comercio de unas provincias a otras, dando principio por los de Andalucía, Cataluña, Galicia y Valencia». El nuevo trazado de aquellos caminos era coincidente con los ya existentes, dispuestos en forma radial con centro en Madrid. El RD incluía la mejora no solo de los citados caminos, sino también de los comarcales y locales: «que aseguren la fácil comunicación de unas provincias con otras y otros pueblos con otros» como literalmente decía el texto. Los caminos debían de ser tan malos que la mejora consistió en convertir lo de *herradura* en *caminos para carros*, de ahí el nombre actual de carreteras. En primer lugar se mejorarían el acceso a los Sitios Reales, comenzando por Aranjuez y El Pardo, con arbolado en ambos lindes, que perduraron hasta después de los años cuarenta, así como el realizado desde la Puerta de Castilla de la Casa de Campo al Escorial. Bien es verdad, que en esos años hubo grandes arquitectos como Ventura Rodríguez y Villanueva que diseñaron puentes y obras civiles y que la Escuela de Bellas Artes de San Fernando otorgaba un visado sobre todo tipo de obras, lo cual venía en contradicción con los trabajos de los ingenieros, que, a su vez, realizaban trabajos de arquitectura, como los cuarteles, lo cual originó varios incidentes y fue el motivo de la reorganización del Cuerpo en 1774.

En ese año, el Cuerpo de Ingenieros estaba organizado en tres Ramos o Direcciones Generales, siendo nombrado Sabatini, Comandante Director del de *Caminos, Puentes, Arquitectura Civil y Canales de Riego y Navegación*. Dentro de esta actividad tenía bajo su mando las obras de los caminos de Galicia, Cataluña, Valencia y Aragón, ante la inexistencia de ingenieros civiles. Su trabajo fue más de proyecto que de dirección de obra.

Sabatini era bien conocido como arquitecto, barroco en sus inicios y neoclásico posteriormente. Juan Caballero⁸, escribía de él: «Al ingeniero militar le bastaba con aquellos conocimientos técnicos y científicos necesarios para construir edificios con simplicidad y robustez». La unión de ambas titulaciones las plasmó en los proyectos de obras como las que a continuación se mencionan.

⁸ Ingeniero militar. En 1779 fue nombrado Director de la Academia de Barcelona. En 1784 alcanzó el grado de Mariscal de Campo, siendo nombrado Director Comandante del Ramo de Academias Militares y del Ramo de Fortificaciones, conservando el de Academias.

En Leganés, según iniciativa real aprobada en 1775, proyectó un cuartel para las Reales Guardias Valonas, conocido en nuestros días como *Cuartel de Saboya*. Sus obras concluyeron en 1783 y la dirección de las mismas fue llevada a cabo por el capitán de Ingenieros José de Herosilla y Sandoval. Su uso fue siempre militar hasta que en 1991 el Regimiento de Infantería Mecanizada «Saboya» nº 6, lo entregó a la Universidad Carlos III de Madrid.

Desde el punto de vista arquitectónico, este edificio es un claro ejemplo de la aplicación de las nuevas tipologías aplicadas a un uso militar, sencillo y práctico, articulado en torno a un patio de armas al que se abren arcadas que cierran las amplias galerías que lo circundan.

Se ha llegado a decir que: «El diseño de este cuartel refleja las vacilaciones de la época, en la que junto a la inclinación a las reminiscencias pasadas, se advierte una evidente proyección hacia lo nuevo, en la que además el arquitecto busca armonizar lo práctico con lo bello» (Luis Andrés Domingo Puertas, historiador y arqueólogo).



En la actual Plaza de España, cuando era una huerta conocida como *Prado de Leganitos*, en razón al arroyo del mismo nombre que la cruzaba, se ordenó la construcción de un cuartel para defensa de la zona noreste del Palacio Real y que recibió el nombre de Cuartel de San Gil o de *Leganitos*. Sabatini fue el autor del proyecto que empezó a construirse en 1789. Tenía planta rectangular con tres patios, el central más amplio, con fachadas compuestas a base de galerías, siendo la fachada posterior cóncava. La fachada principal, en ladrillo rojo y piedra, se orientaba hacia Palacio y por delante de ella quedó la denominada Plaza de San Marcial, con su fuente. El edificio fue diseñado

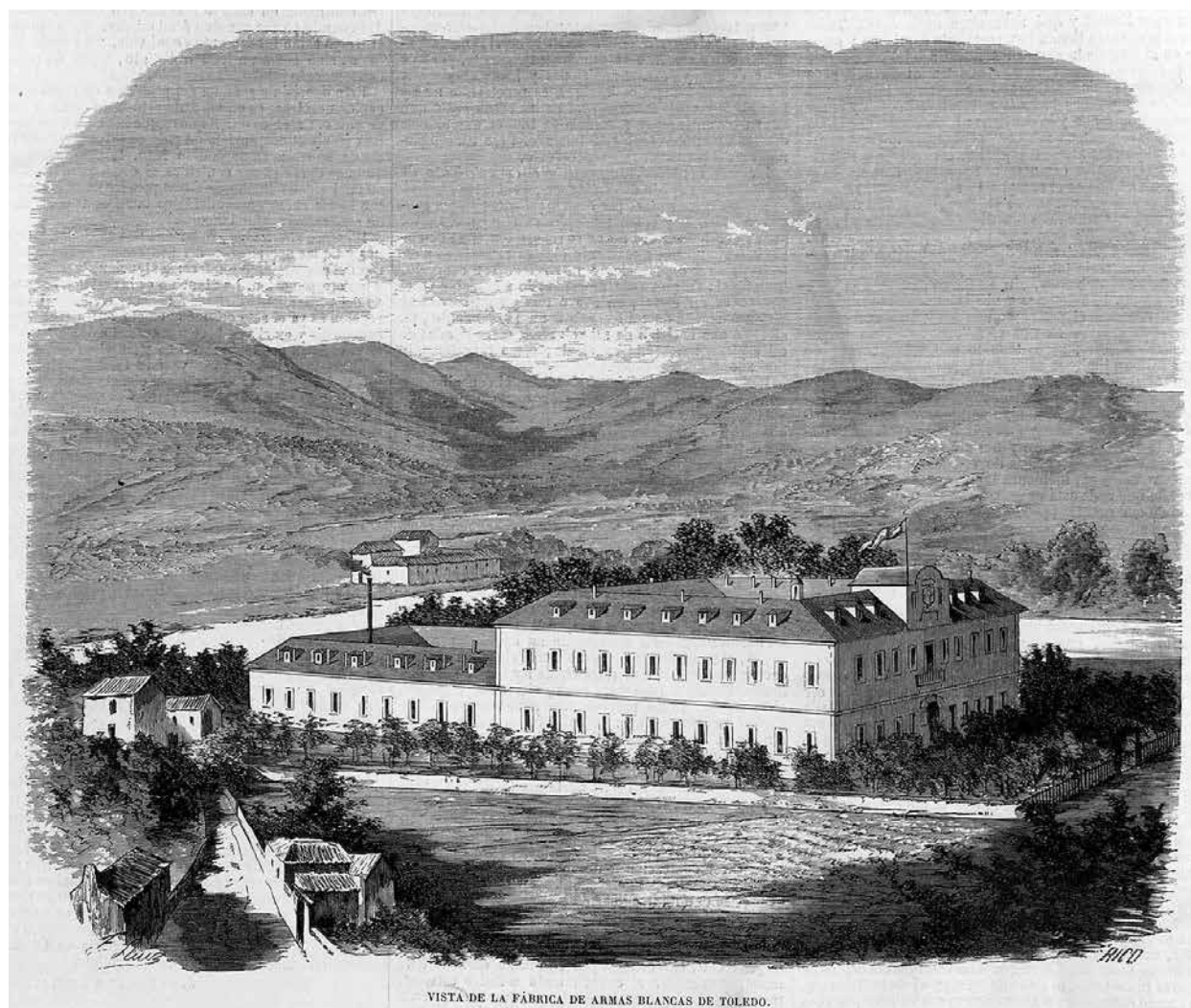


para un cuartel de Caballería, aunque inicialmente y antes de ser totalmente terminado albergó una unidad de Infantería, terminando siendo alojamiento de tropas de Artillería. En 1903 se decretó su derribo, que no finalizó hasta 1910, cuando se diseñó la actual Plaza de España.

Fuera ya de los límites de Madrid, Sabatini proyectó, como ingeniero militar, la Fábrica de Armas de Toledo, el Cuartel de Guardiamarinas de El Ferrol y la Población Militar de San Carlos en la Isla de León.

En Toledo la fabricación de armas blancas data del siglo XVI, pero fue Carlos III quién decide crear una nueva *Fábrica de Espadas* en 1761 aprovechando el edificio de la antigua Ceca de Toledo, que pronto resultó inadecuado, por lo que el Conde de Gazzola propuso su traslado a otro lugar extramuros en 1775. Carlos III, encarga al Ingeniero Sabatini el proyecto de un nuevo edificio en los terrenos cercanos a los Molinos de Azumel y plaza de las Barcas. En 1780 se finalizan las obras y en 1783 comienza la fabricación de las espadas que usarían las tropas de Infantería, Caballería y Dragones de S.M. D. Carlos III.

Desde esa fecha la Fábrica de Espadas fue evolucionando y ampliándose a lo largo de su historia. En 1910 recibe el nombre de *Fábrica Nacional de Armas* y después de la guerra civil suministra únicamente sables a oficiales y suboficiales hasta que, en 1996, se cierra definitivamente.



El edificio inicial, conocido actualmente como Palacio de Sabatini, al que se accede por la Puerta de Carlos III, es de planta rectangular con dos patios interiores. El cuerpo delantero tenía dos plantas y buhardilla y en él se localizaban dependencias administrativas, la capilla, la biblioteca y algunas viviendas, mientras que en el segundo, de tan solo una planta, se ubicaban la zona de trabajo y almacenes. La planta baja de la crujía central y común de ambos cuerpos estaba destinada a Sala de Armas. Junto a la fachada posterior, paralelo al río Tajo, Sabatini diseñó el llamado *Canal de Carlos III* que tenía como misión suministrar un caudal de agua para mover una noria de madera que movería, a su vez, la maquinaria del taller anejo. Este diseño inicial fue mejorado en 1786 por Juan Sardinero.

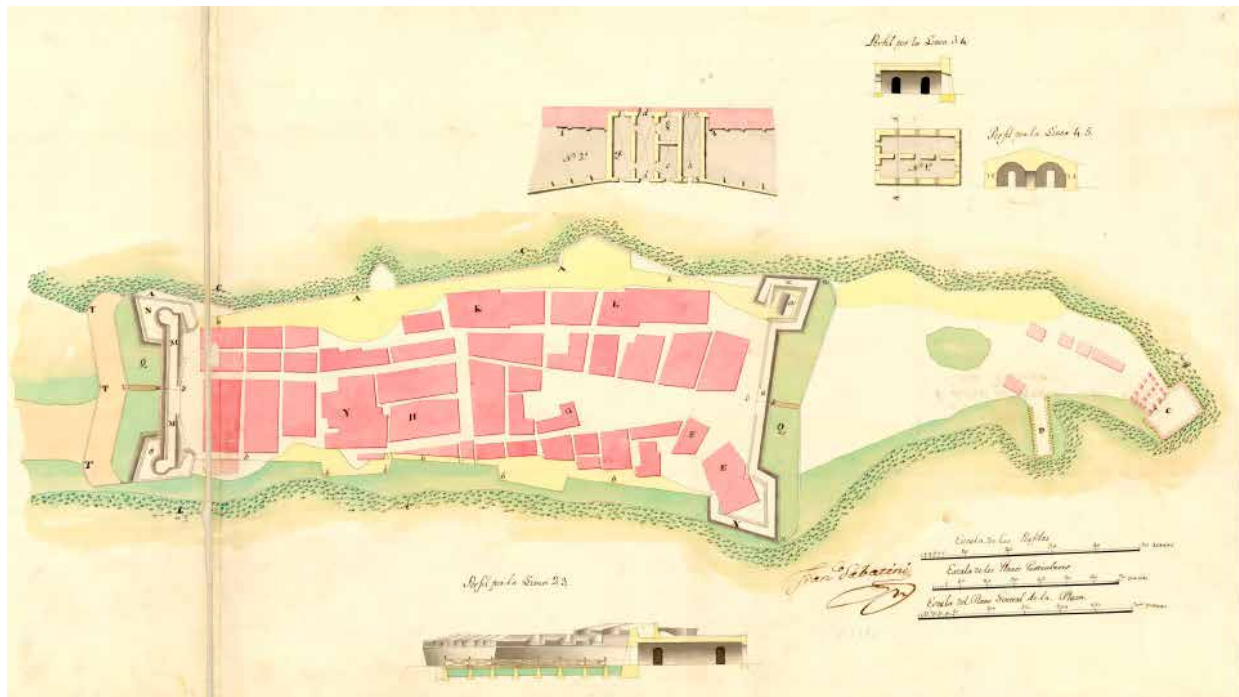
Pocos restos quedan de las otras obras de tipo militar citadas fuera de Madrid. La Real Orden de 3 de marzo de 1775, dio vía libre a la adquisición de unos terrenos en la Real Villa de la Isla de León, hoy San Fernando, conocidos como Monte del Duque, con el fin de construir, al más puro *estilo ilustrado*, un conjunto de edificaciones de uso militar que, Carlos III, encarga, cómo no, a Sabatini. Este primer proyecto se caracterizaba por su grandiosidad urbanística y arquitectónica. El conjunto recibiría el nombre de *San Carlos*, en honor del monarca reinante, pero no estaba ajustado a las necesidades de la Armada. Su situación quedaba cercana al Arsenal de la Carraca, al que podía accederse mediante unos canales y una dársena con muelles de atraque. Entre los edificios proyectados figuraban, la iglesia, la casa del capitán general, la Intendencia, la Tesorería, la Contaduría, el cuartel de Brigadas y la Academia de pilotos, el hospital y dos cuarteles para la tropa. En 1777 se firma el proyecto, si bien en 1779, Sabatini, se retira del proyecto que pasa al ingeniero militar y capitán de fragata Vicente Ignacio Imperial Diguero, que redacta un nuevo diseño más sencillo y que fue el que en 1786 comenzó a construirse. No se tienen datos del proyecto de Sabatini pero en el plano de 1789 realizado por Vicente Tofiño de San Miguel aparecen dibujados los edificios en construcción de *San Carlos*.

En 1789, Diguero fue sustituido en la dirección de las obras por el arquitecto gaditano Gaspar de Molina y Zaldívar, marqués de Ureña, colaborando en la dirección Francisco de Ampudias, Ingeniero Militar y capitán de Fragata. A partir de 1793 las obras se van ralentizando por no disponer la Hacienda Real de recursos y el proyecto se abandona en 1795.

En el Ferrol, en 1788, Sabatini, realiza el proyecto y comienza la construcción de un cuartel en el denominado Campo de San Roque destinado a la formación de Guardiamarinas. Años atrás, en 1717, se había creado la Real Compañía de Guardiamarinas en Cádiz y en 1776 se crearon otras dos Escuelas en El Ferrol y en Cartagena. Curiosamente durante su construcción se observó que las torres proyectadas para el Convento de San Francisco podrían obstaculizar la visión del observatorio, fundamental en aquellos tiempos, por lo no se elevaron, permaneciendo en nuestros días en esa situación. Poco después, en 1796, una R.O. suspende la ejecución de las obras y su desmantelamiento. De esta construcción solo existe una maqueta en el Museo Naval y que representa un edificio cuadrado con un patio central, muy en la línea de su autor.



A Francisco Sabatini no se le conoce ninguna obra de fortificación, como lo es en otros ingenieros, tan solo un plano de la *Plaza de Cavite* con el proyecto que se propone para ponerla en estado de defensa. En este documento se delinea la población y las obras defensivas no solo en planta sino con unas secciones que detallan su constitución. Anejo al plano figura una *explicación* de su estado actual y de las obras que proyectan.



Se ha dejado para el final una de las actuaciones más importante que este Ingeniero y Arquitecto llevó a cabo en 1790 durante el reinado de Carlos IV y que le valió el ascenso a teniente general.

En la noche del 16 agosto de 1790 un pavoroso incendio destruyó la parte SO de la Plaza Mayor de Madrid. A las 23:00 h. se inicia el fuego en el portal de Paños, entre el Arco de Cuchilleros y el Arco de Toledo. Acuden los *mozos de limpieza*, del *Servicio de Incendios*, que formaba parte del Ramo de Limpiezas, Riesgos e Incendios del Ayuntamiento de Madrid, con el material necesario y 6 cubas, así como los *matafuegos*, que trataron de evitar su propagación en las viviendas aledañas y los *mozos mangueros* que manejaban las bombas. Al inicio, las operaciones de extinción fueron dirigidas por Samuel Amadeo Crompton que, al ver que el fuego avanzaba rápidamente, ordenó traer las cubas y bombas de todos los cuarteles del Servicio de Madrid, mientras las campanas de toda la Villa tocaban a arrebato y las autoridades de Madrid acudían a la Plaza Mayor.



del estado del mismo y los partes se guardan celosamente en el Archivo del Palacio Real. Posteriormente, el Rey, dictó una serie de instrucciones para que se tuvieran en cuenta en la construcción de las viviendas, evitando se produjeran más desastres. Sabatini participó en las obras de reconstrucción de la Plaza Mayor tras el incendio, junto al arquitecto Juan de Villanueva, y hubo que esperar sesenta años para ver a la plaza lucir su nuevo trazado.

**COMPONENTES DEL REAL CUERPO DE INGENIEROS
QUE INTERVIENEN EN EL INCENDIO DE LA PLAZA MAYOR DE MADRID**

Ingeniero en Jefe

Coronel, Mariano Lleopart.

Ingenieros en Segundo

Coronel, Domingo Aguirre.

Teniente Coronel, Miguel de Hermosilla y Vizcarrondo.

Ingenieros Ordinarios

Capitán, José Ampudia.

Coronel graduado, Pedro Cortés de la Rivera.

Teniente Coronel graduado, Francisco Villaroel.

Capitán, Jerónimo de la Rocha y Figueroa.

Capitán, Francisco Garcini de Queralt.

Capitán Juan Zazo.

Capitán, Tadeo Lope Aguilar.

Capitán, Pedro Grinda.

Ingenieros Extraordinarios.

Capitán graduado, Manuel Cavallero y Zamorategui.

Capitán graduado, Pedro Hernando Belinchón.

Capitán, Rafael Mengs.

Teniente, Carlos Lemaure de la Murere.

Teniente, Agustín de Loparra.

Teniente, José Valparada y Pascaly.

Ayudantes de Ingenieros.

Teniente graduado, Francisco de Lemaure de la Murere.

Teniente graduado, Cipriano Torrezuri y Larracochea.

Teniente graduado, Gabriel Morón y San Martín.

Subteniente, Luis Barcigalupi.

Firmado en 28 de agosto de 1790
por el Ingeniero en Jefe Fernando Pérez de Guzmán,

Un dato que puede justificar el carácter eminentemente técnico y su formación como ingeniero es examinar la extensa biblioteca que se encuentra detallada en la testamentaria de Sabatini. En sus aproximadamente 650 títulos existían obras impresas y manuscritas de filosofía, matemáticas, física, química, ciencias naturales, etc..., y no faltaba ni un solo de los publicados entonces sobre la profesión de ingeniero, arquitectura militar y civil, puentes, caminos y hospitales, como la traducción de la obra de Muller, la edición napolitana de la de Vitruvio. Y un amplio etc... También existía en su biblioteca otras obras magníficas, como las colecciones de grabados de Giovanni Gi. De Rossi y su hijo y heredero Domenico Rossi.

Francisco Sabatini, fallece en Madrid el 19 de diciembre de 1798 y es enterrado en la Iglesia de San Martín⁹, hoy desaparecida.

BIBLIOGRAFIA

De estercolero a capital. José María Deira

Transformaciones urbanas en torno a las Reales Puertas de la Villa de Madrid (1625-1860). Jesús Aitor Goitia Cruz.

El ingeniero Sabatini. Alicia Cámara Muñoz. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.

Francisco de Sabatini y Giuliano, primer “bombero” militar. José Ignacio Mexia Algar

Diccionario biografico. Real Academia de la Historia. Concepción Díez-Pastor Iribas.

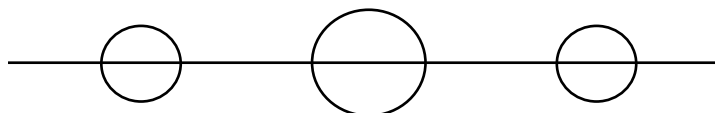
En torno a la corte. Sobre puentes y canales en el siglo XVIII. Miguel Ángel Castillo Oreja.

Cuartel de las Reales Guardias Walonas, Leganés. Luis Andrés Domingo Puerta.

El canal de Carlos III. Un ingenio del agua en la Fábrica de Armas de Toledo. Rafael del Cerro Malagón.

Cuartel de Guardias Marinas de El Ferrol. José Picado de Guarisnais

El atlas marítimo de España de Vicente Tofiño. Año 1789



⁹ Estaba situada en la actual Plaza de San Martín, donde hoy se encuentra el “Palacio de las Alhajas”, Antigua Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Madrid.

CONTEXTO ESTRATÉGICO Y TÁCTICO DEL PASO REPUBLICANO DEL EBRO. ¿LECCIÓN APRENDIDA U OPORTUNIDAD PERDIDA?

D Jose Miguel Quesada González

Capitán Reservista Voluntario

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

Ingresó en 2005 como reservista voluntario del Ejército de Tierra, siendo veterano del servicio militar. Su primer destino fue la Oficina Técnica del Grupo de Mantenimiento de la Agrupación Logística n.º 21 (Sevilla). En 2007, fue concurrente al II Curso CIMIC para Personal del ET Reservista Voluntario. Desde 2009 está destinado en la Oficina Técnica del Batallón de Pontoneros I/12 (Monzalbarba).

Es doctor en Paz y Seguridad Internacional y máster en Historia Militar de España por el Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado. Asimismo, es ingeniero superior industrial por la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Ha sido distinguido con el Premio Fin de Carrera de la UNED en el año 2001 y está en posesión de una Cruz al Mérito Militar.

En la vida civil, trabaja como directivo de una multinacional de ascensores.

RESUMEN

El 25 de julio de 1938, el bando republicano cruzaba el Ebro y rompía el frente con la pretensión de cambiar el curso de la guerra. Comenzaba la batalla más larga y dura de la guerra civil española. El audaz paso del río hubo de enfrentarse no sólo a la desconfianza interna, sino a la carencia de material de pontoneros, muy bien mitigada por los ingenieros republicanos. Los oficiales del Cuerpo diseñaron y fabricaron nuevos puentes con la ayuda de la industria local que permitieron trasladar rápidamente grandes unidades y material pesado a la margen derecha y continuar con los relevos, el abastecimiento y la atención sanitaria a las tropas. El bando nacional sacaría interesantes enseñanzas tanto de la táctica como de los puentes utilizados.

INTRODUCCIÓN

La cadena de caracteres *batalla del Ebro* devuelve 218.000 resultados en el navegador *Google*, frente a los 41.800 de la batalla del Marne o los 33.000 de la batalla de El Alamein¹. Sea por ser la última vez que la República tomó la iniciativa en la Guerra Civil, sea por el tremendo desgaste al que se sometieron ambos bandos, se trata de un episodio

¹ Corresponde a una búsqueda realizada el 22 de febrero de 2022.

bélico que ha generado, y genera, un notable interés tanto en los historiadores como en el público en general. Dentro de la batalla, el paso del río en la madrugada del 25 de julio de 1938 fue una operación crítica, resuelta con solvencia por los pontoneros republicanos². Sin embargo, cabe preguntarse, ¿hubo algún aprendizaje para el Cuerpo de Ingenieros de la postguerra? o, dado que los protagonistas habían sido los derrotados, ¿las enseñanzas fueron despreciadas? Se pretende, por tanto, conectar política, estrategia, táctica y técnica e identificar qué aportaciones realizó la batalla a la doctrina española de paso de ríos.

Como se ha dicho, esta batalla ha sido ampliamente estudiada y, de ella, se conoce prácticamente todo. En su faceta estratégica, se han considerado las referencias del general Alonso Baquer, de Jorge M. Reverte y del historiador británico Chris Henry, si bien han sido imprescindibles los pensamientos de su iniciador, el general Rojo, a través de su obra *¡Alerta los pueblos!* Por otro lado, la maniobra de paso ha sido investigada por ingenieros militares, como el general Quesada en el tiempo presente u otros oficiales de ambos bandos, contemporáneos de la batalla, entre los que se encuentra el mayor Diamante, del Ejército Popular, sin que se pueda desdeñar la detallada descripción de todas las operaciones realizada por el ya mencionado Jorge M. Reverte.

En las páginas que siguen, se atacará el problema en orden de magnitud descendente, describiendo en primer lugar las líneas de acción estratégicas de la operación, es decir, qué objetivos políticos y militares se esperaban. En segundo lugar, se mostrará la estrategia seguida en la ruptura del frente por parte de los republicanos. A renglón seguido, se bajará a un nivel táctico, es decir, a qué operaciones llevaron a cabo los pontoneros y con qué materiales. Finalmente, se buscará en la doctrina inmediata si, tras la maniobra del Ebro, hubieron, o no, lecciones aprendidas para el Ejército de la posguerra.



Imagen n.º 1: situación de los frentes de la Guerra Civil al iniciarse la batalla del Ebro.

Fuente: <https://www.unprofesor.com/ciencias-sociales/batalla-del-ebro-resumen-1959.html> (consultado el 22 de febrero de 2022).

² Es el juicio del general Vicente Rojo, entre muchos otros. Alonso, 2003: 297.

1. LÍNEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS DE LA “MANIOBRA DEL EBRO”

En julio de 1938, los frentes dividían el mapa español en tres grandes territorios (ver imagen n.º 1). Uno, más amplio, estaba controlado por las fuerzas sublevadas, mientras que los otros dos eran de dominio republicano. La zona gubernamental se encontraba dividida desde que los franquistas llegaron a la costa mediterránea, explotado el éxito de la batalla de Teruel³. La guerra se encontraba en la última de sus fases, según algunos autores, o en la penúltima de ellas, según otros⁴, con un bando sublevado envalentonado y una República en disgregación. Cuatro meses antes, la imagen de los soldados de Franco, bañándose divertidos en las costas castellonenses, había minado la moral del bando gubernamental. Incluso el presidente había comenzado a dar la guerra por perdida⁵. Pero ese no era el único síntoma de decadencia. Las divisiones partidarias, la falta de confianza en los militares para dirigir la contienda —no se había declarado aún el estado de guerra— y la ausencia de liderazgo político hacían temer lo peor a actores republicanos de primera fila como el general Rojo⁶.

Militarmente, el Ejército Popular se había desgastado mucho en la batalla de Teruel y los medios escaseaban, aunque la apertura de la frontera con Francia, en el mes de marzo, hacía albergar algunas esperanzas de conseguir suministros suficientes⁷. No obstante, la moral de los combatientes se mantenía razonablemente alta⁸. No se podía decir lo mismo de la retaguardia, donde ni siquiera las autoridades locales cooperaban ya para ganar la guerra. Por lo tanto, la República necesitaba una victoria para recuperar la confianza perdida, desde su presidente hasta el último de los ciudadanos⁹.

En el otro bando, Franco tenía un gran interés en la conquista de Cataluña. Era donde se encontraban, en ese momento, las sedes de los gobiernos nacional, vasco y catalán y donde estaba el tejido industrial de la República. Le convenía cerrar la frontera con Francia y conseguir el tremendo golpe propagandístico de ganar la segunda ciudad del país. Por eso sorprendió tanto que, llegado a Vinaroz, no dirigiera sus operaciones hacia el norte y que, en su lugar, desplegara sus tropas en el Maestrazgo con el fin evidente de llegar a Valencia¹⁰. Puede ser que, de haber llegado a los Pirineos, tuviera miedo a una intervención del recién nombrado gobierno frentepopulista francés o que temiera una dura resistencia en suelo catalán, como ya había experimentado en Madrid. El general Alonso Baquer prefiere asociar este comportamiento a la estrategia de

³ Fue, en esta maniobra de conquista del terreno que mediaba hasta Vinaroz, cuando se vio una de las escasas muestras de empleo efectivo del arma acorazada durante la guerra, según la doctrina ya enunciada por el general Guderian. Puell, 2020: 38.

⁴ Para el general Alonso Baquer, la campaña de Aragón era la tercera de ellas —Madrid, Norte, Aragón y Cataluña—, abarcando desde la ruptura republicana del frente en Teruel hasta la finalización de la batalla del Ebro. En cambio, el coronel Puell de la Villa considera que las operaciones que tuvieron lugar desde diciembre de 1937 hasta febrero de 1939 pertenecieron a la misma fase. Alonso, 2003: 63 y ss. Puell, 2020: 37.

⁵ Henry, 1999: 11.

⁶ Rojo, 1939: 16, 17 y 23.

⁷ Henry, 1999: 12. A modo de anécdota, con el fin de mostrar la falta de material básico, las baterías republicanas de calibre 105 que participaron en la batalla del Ebro debían esperar a que llegara el camión con la munición antes de comenzar la preparación artillera. Cada jornada, dicho camión aguardaba a la puerta de la fábrica a que fueran terminadas las ojivas que habrían de dispararse ese mismo día. Rojo, 1939: 50.

⁸ Henry, 1999: 24.

⁹ Rojo, 1939: 39 y 50.

¹⁰ Rojo, 1939: 58.

aproximación indirecta, de inspiración británica, que tanto habría motivado las acciones del militar gallego a lo largo de la contienda civil. Aunque no ganara la guerra en el corto plazo, así garantizaba no perder ninguna batalla¹¹.

El general Rojo, al que se le atribuye fascinación por la ofensiva a ultranza francesa de la Primera Guerra Mundial y por la persecución de la batalla decisiva según el paradigma bélico del siglo XIX, parecía buscar en el Ebro ese encuentro formidable donde dirimir las diferencias con su enemigo¹². En cambio, si se le pregunta al principal protagonista republicano, él no reconoce haber pretendido esa batalla de desgaste en que acabó convirtiéndose el Ebro. Prefería, en su lugar, hablar de *maniobra*, de una operación que, en primer lugar, distraería al enemigo de su objetivo de atacar Valencia. Además, merced a la creación de una cabeza de puente que incluyera a Gandesa, dificultaría la logística franquista si atacaba Cataluña y, como última prioridad, de darse todo muy favorablemente, uniría las zonas republicanas divididas y se abriría una posibilidad de cambiar el curso del conflicto¹³.

2. ESTRATEGIA DE LA OPERACIÓN MILITAR

La idea de la maniobra se había fraguado en abril, tras la llegada franquista a Vinaroz, mientras que el plan de operaciones fue esbozado a principios del mes de julio. Descartada la línea de operaciones por Serós-Fraga-Sariñena, los preparativos se concentraron en una incursión por Gandesa-Valderrobres-Morella, rodeando los puertos de Beceite por su vertiente noroeste¹⁴. La fuerza que habría de ejecutar el núcleo de dicho plan era la recién creada Agrupación Autónoma del Ebro —Ejército del Ebro—. De claro sustrato comunista y trufada de mandos provenientes del Quinto Regimiento, obedecía las órdenes del teniente coronel Guilloto —«Modesto»— y la formaban dos cuerpos de ejército, ambos fruto de la reorganización llevada a cabo tras la retirada de Aragón. Las unidades habían sido rearmadas con el material que acababa de atravesar la frontera francesa y sus plantillas completadas con nuevos reclutas. En total, unos cien mil hombres¹⁵.

Como se ha dicho, el objetivo principal de la maniobra era crear una cabeza de puente en Gandesa y, posteriormente, perseguir otros objetivos secundarios. Para ello, se pensaba en atravesar el río entre Mequinenza y Amposta por cuatro zonas distintas, siendo las dos acciones extremas meramente divertivas, es decir, buscaban impedir que el enemigo identificara la acción principal¹⁶. El corazón de la operación estaría a cargo de los tenientes coroneles Tagüeña y Líster y tendría lugar a lo largo del arco descrito por el Ebro entre las poblaciones de Fayón y Benifallet. La vanguardia crearía en ese recorrido dos cabezas de puente por las que se desplegarían la mayoría de las unidades de la tabla n.º 1.

El paso divertivo del norte recayó en el flanco derecho del XV Cuerpo de Ejército, mientras que el de Amposta fue asignado a la 45.^a División, formada por brigadistas internacionales.

¹¹ Sea como fuese, y con la silente incomprensión de los suyos, Franco ignoró el atajo que se le ofrecía para terminar la guerra en tan sólo cuatro meses. Alonso, 2003: 39, 40 y 66.

¹² Alonso, 2003: 38 y 39.

¹³ Alonso, 2003: 299.

¹⁴ En esa reunión estuvieron el general Rojo y los tenientes coroneles Líster, Sánchez Rodríguez y Ruiz-Fornells. El plan definitivo de operaciones se fue perfilando hasta su última versión, emitida el 22 de julio. Henry, 1999: 27.

¹⁵ Martínez Reverte, 2005: 19.

¹⁶ Archivo Histórico Nacional, DIVERSOS-VICENTE_ROJO, carpeta 6, número 10.

Uno confundiría a los sublevados sobre el esfuerzo de Tagüeña y el otro haría lo propio con el de Líster. El núcleo del XV cuerpo de ejército vencería la resistencia en Venta de Camposines hasta llegar a Gandesa. El V Cuerpo, a su vez, se encargaría de someter al enemigo en las sierras al sur de la cabeza de puente para converger, más tarde, con el otro contingente¹⁷. Como acciones secundarias adicionales, que bloquearan algunas reservas enemigas, el Ejército del Este inició una infructuosa ofensiva dos días antes por la región de Sort, cerca del Pirineo leridano¹⁸. Además, con la operación del Ebro ya comenzada, se atacó Nules y Albentosa, mientras que el XII Cuerpo de Etelvino Vega rompió el frente del Bajo Segre a la altura de Serós¹⁹. Esta combinación de acciones principales y de diversión fue una tónica de Rojo durante la guerra. Respondía a la idea de Fuller de que el agotamiento o neutralización de las reservas enemigas debía ser prioritario en el planeamiento de cada operación, fuera mediante la distracción del punto de ataque elegido, fuera mediante el empleo de la aviación²⁰.

TABLA N.º 1: GRANDES UNIDADES REPUBLICANAS PREVISTAS PARA LA OPERACIÓN DEL DÍA 25 DE JULIO, CON SUS JEFES, DESCONTADOS LOS APOYOS DE ARTILLERÍA, DE INGENIEROS Y LAS RESERVAS.

Ejército	Agrupación Autónoma del Ebro – Ejército del Ebro															
	Teniente coronel Guilloto - “Modesto”															
Cuerpo de ejército	XV Teniente coronel Tagüeña							V Teniente coronel Líster								
División	3. ^a Mayor Cabezos			35. ^a Mayor Mateo			42. ^a Mr. Álvarez	11. ^a Mayor Rodríguez			45. ^a Mayor Kahle			46. ^a (Tcol. Glez. “El campesino”) Mayor Leal*		
Brigada	31. ^a	33. ^a	93. ^a	11. ^a	13. ^a	15. ^a		1. ^a	9. ^a	100. ^a	12. ^a	14. ^a	139. ^a	10. ^a	101. ^a	60. ^a

Fuente: el autor, a partir de (Henry, 1999: 21 y 22).

*“El Campesino” fue reemplazado al mando de la 46.^a División el propio día 25. Se hizo cargo el mayor Leal.

Este plan estuvo a punto de convertirse en papel mojado tan sólo tres días antes del despliegue, cuando un indignado general Rojo presentó su dimisión como jefe del Estado Mayor Central. Le había molestado que, tanto los consejeros soviéticos como la Inspección General de Ingenieros, hubiesen escrito al Gobierno desaconsejando la maniobra por las dificultades para pasar el río. Finalmente, Negrín decidió llevarlo adelante sin más que esperar la llegada de más material de pontoneros, quedando definitivamente fijado para la madrugada del 25 de julio²¹.

Al otro lado del cauce se encontraban los cuarenta mil hombres del Cuerpo de Ejército Marroquí, a cargo del general Yagüe, quienes cubrían el larguísimo frente que separa el Segre del mar. Era una mezcla curiosa de aguerridas unidades de élite con

¹⁷ Alonso, 2003: 297, 300 y 301.

¹⁸ Mateo, (1941): 20.

¹⁹ Rojo, 1939: 52.

²⁰ Fuller, 1926; 157.

²¹ Martínez Reverte, 2005: 23 y 24.

otras formadas por bisoños soldados de reemplazo²². La sorpresa experimentada por dichas tropas, cuando se encontraron en la margen derecha los primeros soldados republicanos, fue relativa. Según Alonso Baquer, el cambio de la actitud enemiga en los frentes había sido suficiente para que el general Yagüe esperara un ataque gubernamental de un momento a otro. Eso no quita que hubiera una sorpresa táctica, es decir, que no se supiera ni el lugar ni el día, lo que, sin duda, explica la escasa resistencia inicial ofrecida²³. Por eso, el primer día de la ofensiva, las unidades republicanas llegaron a las puertas de Gandesa, donde quedaría estabilizado el frente hasta la contraofensiva franquista. La ciudad no pudo ser tomada.

Hay opiniones encontradas acerca de si, la batalla del Ebro, fue o no un éxito. Es cierto que el objetivo prioritario establecido en la orden de operaciones —la cabeza de puente en Gandesa— no fue conseguido. No obstante, se pudo posponer cuatro meses el ataque sobre Valencia que, como se ha visto en su momento, era el principal fin político de la maniobra²⁴.

3. 3. DESARROLLO TÁCTICO DEL PASO DEL EBRO

El paso de ríos no era nuevo para ninguno de los dos bandos, ya que fueron lanzados más de doscientos puentes militares de todo tipo a lo largo de la guerra civil. El último de ellos de consideración había sido audazmente ejecutado por Quinto de Ebro. En marzo, la 13.^a División sublevada consiguió franquear el río en tan sólo quince horas, mientras se le oponía una tenaz resistencia²⁵. Por otra parte, el entorno de la maniobra de julio era conocido por todo el Cuerpo de Ingenieros, dado que, en 1933, se había preparado un ejercicio para que la 5.^a División lo atravesara por Flix. Las vicisitudes y enseñanzas acabaron publicadas en este mismo *Memorial*. Es cierto que la actividad fue anulada el día anterior, pero el reconocimiento de la zona de paso, los ensayos previos y el minucioso planeamiento sirvieron para mejorar las tácticas y conocer las limitaciones del material existente ante la presencia de grandes cargas como, por ejemplo, la artillería de mayor calibre²⁶.

Nada de eso se podía comparar con el reto que tenía Modesto por delante cuando lucieron las primeras estrellas de la noche del 24, desafío que acabaría convirtiéndose en el paso de ríos más brillante de toda la contienda. En un contexto que no tenía nada que ver con unas maniobras, se trataba de hacer pasar no una, sino seis divisiones por una zona más desfavorable que Quinto, incluyendo ocho compañías de carros y abundante material rodante y artillero²⁷. No es de extrañar que hubiera reticencias dentro de los asesores del Gobierno, y del propio Cuerpo, por lo arriesgado que era el franqueo del río y por lo crítico que se había convertido para el éxito de toda la operación. Al fin y al cabo, una acción de paso divide necesariamente las tropas que la ejecutan. Si no se lleva a cabo rápidamente y sin interrupciones, la vanguardia propia queda en una abrumadora inferioridad numérica que lleva necesariamente a la derrota.

²² Martínez Reverte, 2005: 31. Henry, 1999: 17.

²³ Alonso, 2003: 305. La diferenciación entre sorpresa estratégica y táctica la toma el general Alonso de (Fuller, 1926: 274 y ss).

²⁴ Rojo, 1939: 51 y 52.

²⁵ De Sequera, 2003: 96. Emplearon medios discontinuos y dos puentes, uno de pontones y otro de caballetes. Mateo, (1940): 68-72.

²⁶ Sarmiento, (1934): 386.

²⁷ Henry, 1999: 21 y 22.

Lo extraordinario de las características del paso no fue óbice para que su ejecución no obedeciera estrictamente a la doctrina del Cuerpo reflejada, entre otros, en el manual *Empleo Táctico de los Ingenieros (Zapadores Pontoneros)*, de 1935. Desde el mes de abril, hubo reconocimientos tanto tácticos —situación de las unidades enemigas, caminos, posiciones a ocupar para evitar el fuego artillero sobre el río, etc— como técnicos —estudio de las orillas, características de la corriente, ubicaciones aconsejables de los puentes, puntos de concentración, etc.—. La información se obtuvo por medio de observadores que vadeaban el río por las noches y de interrogatorios a soldados enemigos capturados²⁸.

Tanto veteranos como reclutas fueron sometidos a la más intensa instrucción que los soldados republicanos habían recibido hasta el momento. Se buscaba exceder con mucho la formación básica del combatiente y capacitarles para franquear limpiamente el río: marchas interminables, clases de natación, ejercicios de remo, y tendido de pasaderas. La consigna, atribuida a Modesto, era: «Ríos de sudor para evitar gotas de sangre»²⁹. Acabados los preparativos, las unidades realizaron la última de las marchas en la noche del 22 al 23, cuando ocuparon sus zonas de concentración de la margen izquierda³⁰.

A las 00:15 horas se lanzaron al agua los primeros botes de los ocho sectores de paso correspondientes al esfuerzo principal de la maniobra, entre Ribarroja y Benifallet, que, con gran rendimiento, dieron lugar a tres cabezas de puente —ver imagen n.º 2—. La resistencia enemiga se hizo notar desde los primeros instantes, ante la imposibilidad de mantener el silencio absoluto. Eso no impidió, empero, que el cruce se ejecutara según lo previsto, a lo largo de toda la noche. En cuando hubo fuerzas suficientes en la margen derecha, los ingenieros lanzaron pasaderas de infantería con las que reforzaron la capacidad de los medios discontinuos —botes de remo y compuertas—. Al alba, tres brigadas republicanas combatían ya en el arco mencionado.



Imagen n.º 2: ubicación de los sectores de paso y avance del Ejército Popular al amanecer del día 25. Fuente: Quesada, 2003: 315.

²⁸ Marín, 1935: 178 y 179. Quesada, 2003: 313.

²⁹ Martínez, 2005: 27-29.

³⁰ Alonso, 2003: 298.

Siguiendo la doctrina, en cuanto hubo luz, los pontoneros se afanaron para reparar el puente del ferrocarril de García y para lanzar tanto los puentes de vanguardia como el resto del material preparado. Aunque los medios continuos de paso no estuvieron completamente terminados hasta el día 30 —pudiendo llegar al frente una gran cantidad de carros de combate, artillería y material—, al final del día 25 habían atravesado el río casi todos los efectivos de los dos cuerpos de ejército, lo que da idea de la alta preparación táctica y técnica de los ingenieros republicanos³¹.

Sin embargo, esa no sería la única ocasión de demostrar su tenacidad. A partir de la tarde del día 25, y lo largo de toda la batalla, los sublevados atacaron sistemáticamente los puentes para disminuir la capacidad logística de las unidades gubernamentales. Lo hicieron con insistentes bombardeos aéreos a gran altura, sin que la aviación republicana apareciera para equilibrar las fuerzas. Además, liberaron el agua existente en los embalses de Camarasa y Talarn, provocaron riadas de hasta dos metros y la destrucción o el desplazamiento de los puentes, ya fuera por la acción del agua, ya fuera por la detonación de explosivos adosados a elementos flotantes³².

4. 4. EL MATERIAL: BARCAS, PUENTES Y PONTONES

Al comienzo de la guerra civil, el Ejército español tenía solamente un batallón de pontoneros, con dos compañías completas y dos en cuadro, unas 290 plazas de tropa. El bando sublevado amplió rápidamente su orgánica a seis compañías de puentes —nueve después—, mientras que el gubernamental tuvo que comenzar de cero por haber quedado dicho batallón en la zona controlada por el enemigo³³. Se comprenderá que el material reglamentario existente no podía cubrir mínimamente las necesidades de la guerra, por lo que proliferaron soluciones de circunstancia y adaptaciones o diseños creados durante la contienda por los oficiales del Cuerpo³⁴.

La Gran Guerra no había resuelto satisfactoriamente el dilema planteado por estadounidenses y británicos acerca de qué puente militar era el más idóneo para salvar un río. Mientras los primeros adoraban la velocidad de lanzamiento de los basados en elementos flotantes, los segundos seguían empeñados en la bondad de los puentes de apoyos fijos. Los ingenieros militares españoles tenían ambos tipos reglamentados. Contaban con el puente danés sobre pontones —también llamado puente *Andersen*—, homologado desde 1897, y con el puente de caballetes, una evolución del *Birago español* de 1849 —el *Terrer*— que había sido actualizado en repetidas ocasiones. Este último estaba considerado como «puente de vanguardia»³⁵.

Según la doctrina contemporánea de la batalla, a la que ya se ha hecho mención, la ejecución del paso comenzaba por el transporte de pequeños destacamentos por medios discontinuos, es decir, por barcas o pontones habilitados como embarcaciones. Entonces, los zapadores de ambas orillas desplegaban unas pasaderas flotantes para la infantería. Las pequeñas piezas de artillería de acompañamiento o los animales necesarios, en esta fase, se transportaban mediante compuertas. En cuanto la cabeza de puente era lo suficientemente grande como para que los pontoneros pudiesen tra-

³¹ Quesada, 2003: 320.

³² Martínez Reverte, 2005: 66 y 67.

³³ De Sequera, 2003: 52.

³⁴ Quesada, 2003: 294.

³⁵ De Sequera, 2003: 47 y 48.

bajar, se lanzaban los puentes de vanguardia, material de rápido montaje por el que circulaban personal y pequeños vehículos. Dadas las limitaciones de carga del material reglamentario, el paso de camiones, carros de combate y grandes piezas de artillería requería de puentes de circunstancia en madera o hierro, diseñados y contruidos para la ocasión³⁶. Estos últimos medios fueron lanzados por las tres compañías del Batallón de Puentes Pesados n.º 3, agregado al Ejército del Ebro durante la batalla³⁷. En la tabla n.º 2 se encuentra la relación de materiales empleados para el paso del día 25 y siguientes, ordenados en función de su momento de disponibilidad.

La precariedad republicana en los medios de paso se mitigó con la minuciosa preparación del cruce, aunque existe una enorme incertidumbre sobre el número y la calidad de puentes y pontones finalmente utilizados³⁸. Eso se debe a tres razones. La primera es que no se sabe si unos flotantes franceses, de los que se conserva el pedido, llegaron a tiempo para la batalla. En segundo lugar, a que los puentes de circunstancia se encargaron a talleres catalanes, conservándose limitados datos sobre ellos. Por último, a que algunos medios contabilizados no tuvieron uso, en realidad, porque fueron lanzados para servir de señuelo a la aviación. En cualquier caso, se tiene constancia de que las pasaderas de asalto para infantería fueron diseñadas *ex profeso* por la Inspección General de Ingenieros y que los botes de remo fueron requisados por la zona. No se lanzó ningún puente sobre flotantes, salvo uno capturado al enemigo al final de la batalla³⁹.

TABLA N.º 2: MATERIAL DE PONTONEROS EMPLEADO EN LA RUPTURA DEL FRENTE DEL EBRO.

Medio	N.º	Capacidad	Tiempo de maniobra o lanzado	Inicio de la disponibilidad
Bote de remo	250	10 hombres (8000 hombres/hora, para todas ellas)	8 min	00:15 horas del 25
Compuerta	2	Indeterminada	30 min	00:15 horas del 25
Pasadera ligeras para la infantería	5	3000 hombres/hora	2,5 horas	4:00 del 25*
Puente de vanguardia sobre caballetes	7	4,5 toneladas 60 vehículos/hora	5 horas	Atardecer del 25
Puente de circunstancia de madera	2	12 toneladas	24 horas	Mediodía del 26
Puente de circunstancia de hierro	2	50 toneladas	48 horas	Día 30

Fuente: De Sequera, 2003: 98 y 99. Quesada, 2003: 316 y 317.

*Estimado por el autor.

³⁶ Marín, 1935: 191-200.

³⁷ Diamante, 2011: 159.

³⁸ Lo reflejado en la tabla n.º 2 no es más que una compilación de las estimaciones más repetidas entre los estudiosos.

³⁹ De Urarte, (1941): 26. Quesada, 2003: 314.

5. LECCIONES APRENDIDAS PARA LOS PONTONEROS DE LA POSTGUERRA

Como se ha mencionado, todos los autores que han puesto algo de distancia han reconocido lo brillante del cruce del río Ebro. Incluso oficiales del otro bando hablan con respeto contenido de la profesionalidad de la operación⁴⁰. Por otra parte, no cabe duda de que hubo material reglamentario que no se había probado nunca en esas condiciones y que los ingenieros desarrollaron soluciones tanto en gabinete como en las playas de lanzamiento de cuyo rendimiento cupo extraer alguna enseñanza.

En primer lugar, se confirmó que el aumento en el peso de los vehículos acorazados y de la artillería había dejado obsoleto el material reglamentario vigente que, además, no permitía la doble circulación⁴¹. Acerca del debate ya aludido sobre los puentes sobre pontones o sobre apoyos fijos, todo apunta a que el uso los primeros habría tenido un mejor desempeño en la batalla. Las riadas habrían tenido menos impacto sobre los flotantes, mientras que los bombardeos aéreos, cuando no acertaban en el blanco, socavaban el lecho del río y provocaban inesperados hundimientos en los fijos. Hubo también importantes atascos porque no siempre coincidió el lugar más favorable para el lanzamiento de un puente con la existencia de vías terrestres de acceso, algo que no habría sucedido con el uso de tableros sobre pontones⁴².

También se llegó a la conclusión de que todo conjunto de puentes y pasaderas debía mantener, al menos, 800 metros de separación entre ellos si se querían reducir los efectos del bombardeo aéreo, al ser esta la proyección horizontal trazada por los impactos de un bombardero de la época⁴³. Por último, aunque la doctrina anterior a la guerra preveía el uso eventual de pasaderas, el bando sublevado no disponía de ninguna, mientras que el republicano tuvo que diseñarlas, construirlas y probarlas antes de la batalla. Su exitoso uso en un río caudaloso como el Ebro llevó a que este material fuese asignado a los zapadores divisionarios de la posguerra⁴⁴.

CONCLUSIONES

La batalla o maniobra del Ebro cumplió los objetivos principales de distraer temporalmente al enemigo de asediar Valencia y de dificultar un eventual avance sobre Cataluña, aunque no pudiera cumplir otras prioridades planteadas como secundarias, como consolidar una cabeza de puente en Gandesa que permitiera a los republicanos desarrollar otras operaciones a partir de ahí. A pesar de que la Guerra Civil no fuera especialmente innovadora en materia de estrategia, el general Rojo se inspiró en Fuller para diseñar una operación en que las fuerzas de retaguardia fueran muy pronto llevadas al combate, agotándolas lo antes posible.

Dentro de la maniobra, jugó un papel crítico y esencial el paso del río. Meticulosamente preparado por el mando y ejecutado con maestría por los pontoneros gubernamentales, sorprendió a propios y a extraños y se convirtió en la operación de estas características más brillante de toda la guerra. Con gran respeto a la doctrina existente, los

⁴⁰ Véase el artículo del capitán de ingenieros Emilio de Urarte Eznarriaga (De Urarte, 1941).

⁴¹ Iturrioz, (1941): 62.

⁴² De Urarte, (1941), 28.

⁴³ *Ibidem*.

⁴⁴ De Sequera, 2003: 72.

ingenieros supieron disipar los miedos de los suyos y mitigar la falta de material disponible, creando nuevos medios de paso adaptados a la maniobra y bien diferentes de los almacenados en los parques antes de 1936.

Tras la contienda, los oficiales del Cuerpo del bando ganador reflexionaron con callada admiración. Reconocieron como debilidad la falta de empleo de puentes flotantes en el cruce, lo que habría mejorado la sensibilidad a bombardeos y crecidas y facilitado la conexión con los caminos del entorno. Asimismo, anticiparon la necesidad de disponer de puentes más anchos y aptos para mayores cargas. Por último, se convencieron de la idoneidad de las pasaderas de asalto de infantería, como dotación imprescindible de los batallones de zapadores divisionarios de la posguerra.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Baquer, Miguel (2003), *El Ebro. La batalla decisiva de los cien días*, Madrid, La Esfera de los Libros.
- De Sequera Martínez, Luis (2003), *Pontones y puentes. Historial de las tropas de Pontoneros*, Madrid, Caja Duero.
- De Urarte Eznarriaga, Emilio (1941), “Los pontoneros rojos en el paso del Ebro”, *Revista Ejército*, 18: 26-29.
- Diamante Cabrera, Julián (2011), *De Madrid al Ebro: mis recuerdos de la Guerra Civil Española*, Madrid, Fundación Ingeniería y Sociedad.
- Fuller, John F. C. (1926), *The Foundations of the Science of War*, London, Hutchinson and Co.
- Henry, Chris (1999), *The Ebro: 1938. Death knell of the Republic*, Oxford, Osprey Publishing.
- Iturrioz Bajo, Cándido (1941), “Pontoneros. Paso de ríos”, *Revista Ejército*, 19: 57-62.
- Marín de Bernardo, Carlos (1935), *Empleo Táctico de los Ingenieros (Zapadores Pontoneros)*, Toledo, Colección Bibliográfica Militar.
- Martínez RevertE, Jorge (2005), *La batalla del Ebro*, Barcelona, Planeta DeAgostini.
- Mateo Marcos, Santiago (1940), “El paso del Ebro por Quinto. Exposición de un caso concreto”, *Revista Ejército*, 3: 67-72.
- Mateo Marcos, Santiago (1941), “De la batalla del Ebro”, *Revista Ejército*, 18: 19-25.
- Puell de la Villa, Fernando (2020), *Transformación de los conceptos tácticos y estratégicos a lo durante el siglo XIX. Material básico para el estudio del tercer bloque temático*, Madrid, IUGM-UNED.
- Quesada Gómez, Agustín (2003), *Abriendo camino. Historia del Arma de Ingenieros, vol. II*, Madrid, Estudio Histórico del Arma de Ingenieros.
- Rojo Lluch, Vicente (1939), *¡Alerta los pueblos!*, Buenos Aires, Aniceto López.
- Sarmiento León-Troyano, Antonio (1934), “Pontoneros”, *Memorial de Ingenieros*, 9: 381-388.

LAS PRIMERAS UNIDADES DE FERROCARRILES DEL ARMA DE INGENIEROS: REFLEXIONES Y CONSIDERACIONES SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL FERROCARRIL CON LA APORTACIÓN DE LOS INGENIEROS MILITARES HASTA LA CREACIÓN DE LAS PRIMERAS TROPAS FERROVIARIAS

D Pedro Domingo Fernández

Teniente Reservista Voluntario

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

Inspector de la Policía Local de Murcia

Oficial-Jefe en excedencia de la Policía Local de Abarán (Murcia)

Profesor-colaborador de la Escuela de Policías Locales de la Región de Murcia (actualmente EFIAP)

Licenciado en Geografía e Historia, especialidad en Historia Moderna Contemporánea por la Universidad de Murcia

Diplomado superior en Seguridad y Ciencias Policiales por la Universidad Miguel Hernández (Elche)

Curso de Aptitud Pedagógica por la Universidad de Murcia (actual Máster del Profesorado)

Máster en Protección Civil y Gestión de Emergencias por la Universidad de Valencia.

LOS INICIOS DEL FERROCARRIL Y SU DESARROLLO EN LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX: APORTACIONES DE LOS INGENIEROS MILITARES

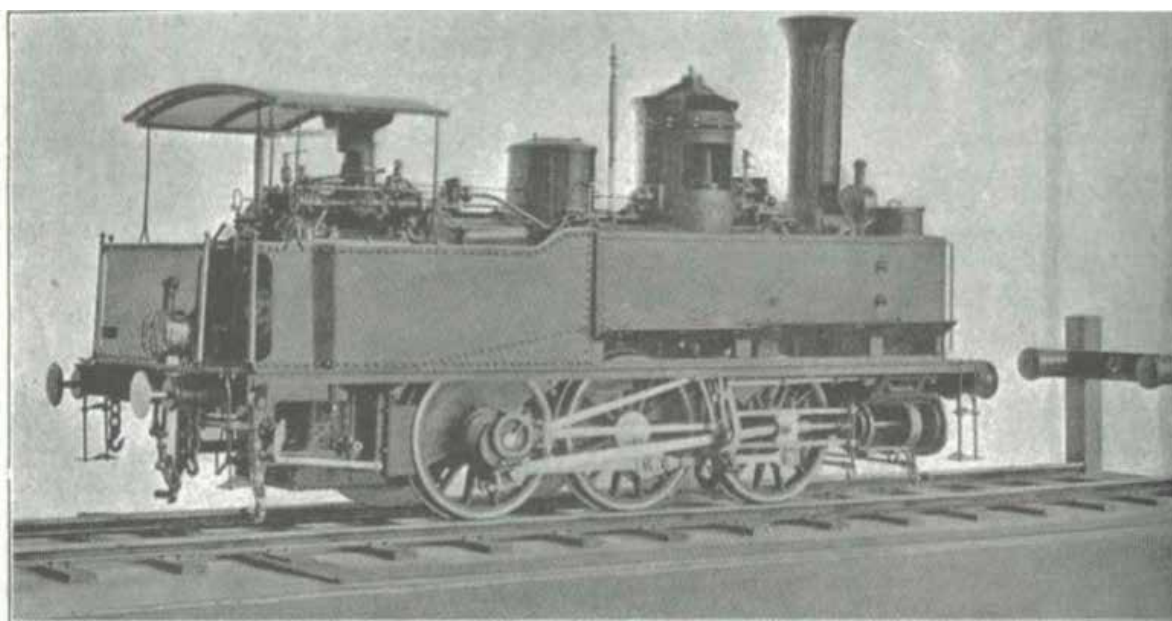
Este año de 2022 se celebra como una de las efemérides principales por el Ejército de Tierra, el 150 aniversario de la creación de las primeras unidades de ferrocarriles, nacidas como especialidad dentro del Arma de Ingenieros; el 3 de octubre de 1872, por Real Orden, se organizan las dos primeras compañías con tropas destinadas y especializadas en este medio de transporte, considerado como estratégico y táctico en caso de guerra.

No obstante, la historia de las unidades de ingenieros ferroviarios y del ferrocarril, va intrínsecamente unidas, ya que las primeras vías férreas (camino de hierro) son estudiadas, proyectadas y/o construidas por ingenieros militares.

Cuando a comienzos del siglo XIX empiezan a aparecer los primeros ferrocarriles en Europa, España disponía de un sistema muy rudimentario de transporte de apenas

4.000 Km de carreteras. Fue 4 años después de que se inaugurara el primer ferrocarril del mundo en 1825, entre Stockton y Darlington en Gran Bretaña, que se presentó la primera solicitud de construcción de una línea ferroviaria en España con el objetivo de enlazar Jerez de la Frontera con el muelle del Portal para transportar vino, pero al igual que otros muchos proyectos iniciales, no llegaría a construirse. Este novedoso transporte, pieza clave de la revolución industrial, encontró en España en sus primeros años de existencia serias dificultades. El desconocimiento técnico, la difícil orografía peninsular, la falta de capital, y el atraso económico en general, fueron las primeras causas de este retraso¹.

El primer ferrocarril español no entró en funcionamiento hasta 1837 y lo haría fuera de la Península, en territorio de ultramar. El 19 de noviembre de ese año se inauguró el ferrocarril que unía La Habana y Güines (Cuba), que era el primero que se construía en España (en esos tiempos Cuba era una provincia española más), y también en Iberoamérica². En los trabajos de estudio y proyecto participaron los ingenieros militares Manuel Pastor y Francisco Lemaur, aunque en su vertiente de dominio de las características del medio geográfico, y de menor grado en la tecnológica, a ser un medio completamente nuevo)³ La historiografía ha reconocido la participación de los ingenieros militares en labores relacionadas con el ferrocarril desde el inicio del proceso de introducción del adelanto tecnológico en la Isla de Cuba⁴.



**Modelo reducido de locomotora,
que puede funcionar sobre una mesa, para la enseñanza de la tropa.**

-
- ¹ Jorge Luis García Utrera, "El AVE Madrid-Lisboa por Extremadura: efectos territoriales y diferentes alternativas. 4. Historia del Ferrocarril en España".
- ² F. Fernández Sanz. "El Primer ferrocarril español se construyó en Cuba". Revista Hispano-Cubana;
- ³ Rolando Lloga Fernández, "La arquitectura asociada a los ferrocarriles en el Occidente de Cuba (1837-1898)", Revista Quiroga nº 5, enero-junio 2014, págs. 86-99; <https://dbe.rah.es>; www.femaf.es;
- ⁴ Luis de Sequera Martínez, Memorial del Arma de Ingenieros nº 55, noviembre 1997, "La aportación del Ejército a los ferrocarriles españoles", págs. 97-101; Emilio de Diego García "El ferrocarril La Habana-Güines". Departamento de Historia Contemporánea Universidad Complutense de Madrid; Rolando Lloga Fernández, "La labor de los ingenieros militares en los ferrocarriles de Cuba (1837-1898)", Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría.

En 1844 los ingenieros Subercase, padre e hijo, y Calixto Santa Cruz, elaboran el llamado Informe Subercase, donde proponen el ancho de vía español con una anchura innovadora de seis pies castellanos, iguales a 1.668 mm.; diferente ancho del que se utilizaba en el resto del mundo que era de 1.435 mm. Los tres ingenieros justificaron este ancho en base a las peculiaridades orográficas de nuestro país, que requerirían máquinas de mayor potencia; algunas investigaciones concluyen que también se consideró las cuestiones militares, a fin de evitar que el nuevo sistema



Embarque de artillería con la rampa portátil Peralta.

de transporte facilitara nuevas invasiones extranjeras, aunque en el informe no se recogiera expresamente, y no haya muchos fundamentos que avalen esa cuestión. Este trabajo fue la base para la promulgación de la Real Orden de 31 de diciembre de 1844, primera norma legal sobre ferrocarriles en España, la cual regulaba el aspecto económico, orográfico, construcción, etc., pero no prescribía ninguna norma de carácter militar, aunque si una importante intervención del Estado⁵.

La aportación de los ingenieros militares a la evolución del ferrocarril en España y Ultramar queda acreditada en bastantes estudios de los que reproducimos algunos ejemplos reseñados por D. Luis de Sequera Martínez, en el Memorial del Arma de Ingenieros de noviembre de 1997: «en los que cabe citar, entre los años 1852-56, la notoria actuación de: el teniente D. Rafael Mendoza, encargado de los trabajos del ferrocarril de Aranjuez a Almansa, en 1852 y años siguientes: el capitán D. Federico Cerramoza que intervino en los estudios del ferrocarril de Socuéllamos a Portugal; el Capitán D. Federico Alameda en la construcción del ferrocarril de Montblanch a Reus y de Reus a Tarragona; y el capitán D. Fernando Alameda que proyecto el ferrocarril de Lérida a Reus. Y entre los años 1856-69, en diferentes líneas en España: los tenientes coroneles D. Joaquín Ferrer y D. Angel Rodríguez de Quijano, y el comandante D. Manuel Recacho, del 1856 al 64; el teniente coronel D. Carlos Verdugo, del 1861 al 69; los capitanes D. Rafael Mendoza, del 1852 al 61, D. Francisco Osorio, del 1856 al 64, y D. Carlos Barraquer, del 1861 al 69; así como el teniente D. Pedro León de Castro, del 1860 al 68».

Dada la proyección económica que suponía la realización de proyectos ferroviarios, entre los años 1845 y 1846 se desencadena un entusiasmo por las inversiones privadas

⁵ Informado en 2 de noviembre de 1844 por una Comisión de Ingenieros de Caminos de la Dirección General del ramo, y adaptado por ésta al proponer a la aprobación del Gobierno las condiciones generales bajo las cuales se han de autorizar a las empresas de los ferrocarriles. 2 de noviembre de 1844. Gaceta de Madrid, de 21 de enero de 1845; Barquín, R. y Larrinaga, C. (2020). "Los límites de la intervención pública. Ingenieros de Caminos y Ferrocarriles en España (1840-1877)". *Historia y Política*, 43, 27-56; Rafael Alcaide González, "El ferrocarril en España (1829-1844): las primeras concesiones, el marco legal y la presencia de la geografía en las memorias de los anteproyectos de construcción de líneas férreas", *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, nº 190, 03-12-1990; www.treando.com, "Informe Subercase: 165 años del ancho de vía español".

y negocios relacionados con el nuevo medio de transporte, de lo que dan prueba las numerosas concesiones provisionales de vías férreas, dadas en su mayoría a extranjeros que aportan sus conocimientos técnicos de estos avanzados sistemas, pero que cuentan siempre con capital español. Esta tónica sería la seguida durante los años 1851 a 1858, en que se realizan nuevos proyectos⁶. No fue hasta el 28 de octubre de 1848 cuando se inauguró oficialmente el primer ferrocarril peninsular uniendo Barcelona con Mataró de 28 Km. Y tres años más tarde, la segunda línea entre Madrid y Aranjuez, el 10 de febrero de 1851.



Desembarque de ganado con la rampa portátil Peralta.

DISCURSO DEL TENIENTE GENERAL E INGENIERO GENERAL ZARCO DEL VALLE E INFORME DEL INGENIERO FRANCISCO COELLO

Como hemos visto, las consideraciones fundamentales en la construcción de ferrocarriles en España se da desde la perspectiva económica, y el citado *Informe Subercase*: «Ha procurado conciliar los intereses del Estado y del público con los de las compañías particulares, asegurando en lo posible la moralidad que debe servir de base a las concesiones que les otorga el Gobierno» (conclusión final del Informe Subercase). Desde el punto de vista militar, se debe tomar en trascendente consideración lo expuesto por el Teniente General e Ingeniero General D. Antonio Remón Zarco del Valle en su Discurso pronunciado en la Comisión del Congreso encargada de proponer un Plan de Caminos de Hierro, en 1850⁷. De esta importante exposición se establece un primer vínculo oficial con la consideración del ferrocarril y de los caminos de hierro un valioso componente estratégico y táctico desde la perspectiva militar. El informe del General Zarco del Valle no fue el único para la indicada Comisión del Congreso, ya que presentaron sus conclusiones otros militares, empresarios, ingenieros civiles, etc., pero el suyo sí fue relevante y considerado⁸.

El informe del insigne Teniente General recoge la experiencia de países europeos que han fomentado el ferrocarril, primero desde el ámbito industrial y mercantil, y después desde el ámbito militar. Realizando un detenido análisis de Alemania, Francia e Inglaterra y haciendo hincapié en la compatibilidad entre la explotación económica y el empleo militar del ferrocarril en las dos vertientes, defensiva y ofensiva.

En su aspecto estrictamente estratégico adecuado a España, establece: «para mí tengo que en nuestra Península, por punto general, las líneas de caminos de hierro, así las

⁶ Luis de Sequera Martínez, «Aportación militar de los ferrocarriles españoles. Historial de las tropas ferroviarias», pag. 25, 2002.

⁷ Memorial de Ingenieros, Tomo V, año 1850; Memorial de Ingenieros del Ejército nº 106, abril 2021, pags. 15 -27.

⁸ Barquín, R. y Larrinaga, C. (2020). «Los límites de la intervención pública. Ingenieros de Caminos y Ferrocarriles en España (1840-1877)». *Historia y Política*, 43, 27-56

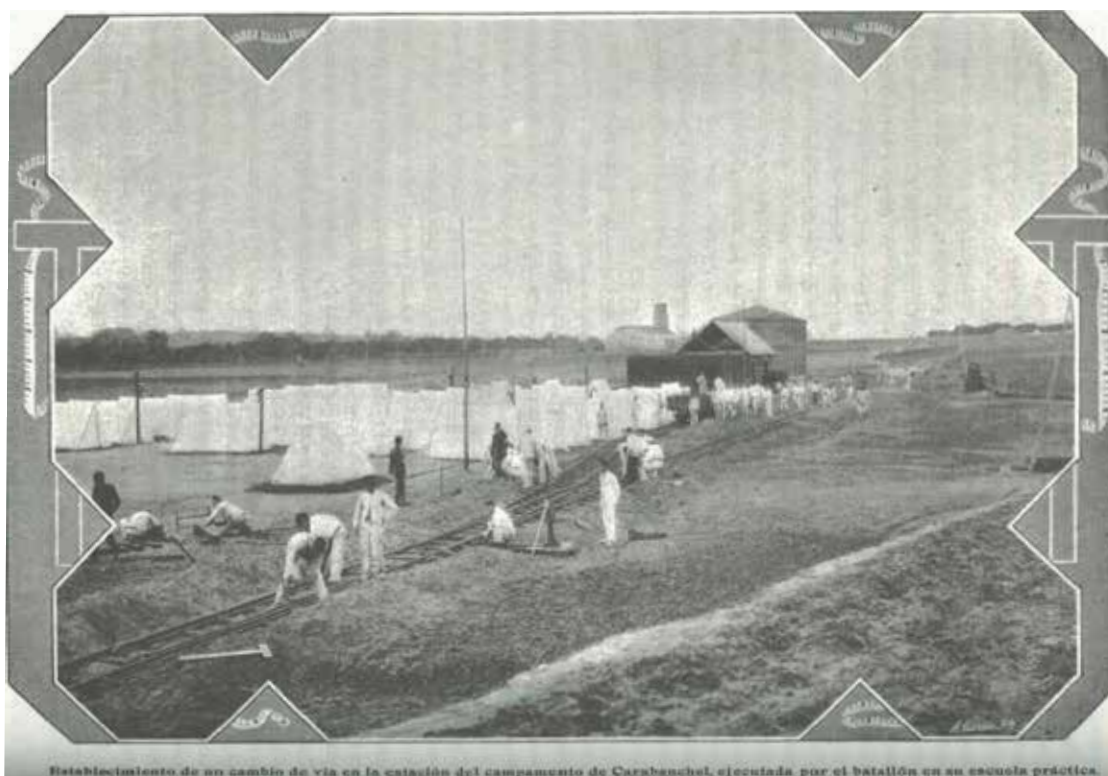
perpendiculares a las fronteras, en las extensión de éstas, cubiertas de puntos fuertes, como las perpendiculares a las costas, y aun las paralelas a aquellas y estas, serán estratégicas o de utilidad militar».

En cuanto a las conclusiones que señala el General Zarco del Valle, se exponen las siguientes:

«Puede considerarse, como doctrina generalmente admitida, que los caminos de hierro, lejos de ser perjudiciales, son convenientes a la defensa de los Estados».

«Deben entrar, por tanto, en el sistema defensivo permanente del país, bajo las condiciones que la índole de este reclamare».

«Casi siempre, será fácil combinar los intereses militares con los industriales y mercantiles, que los caminos de hierro tanto favorecen».



Establecimiento de un cambio de vía en la estación del campamento de Carabanchel, ejecutada por el batallón en su escuela práctica.

En definitiva, el Ingeniero General asume la importancia de los ferrocarriles en la defensa del Estado, y su equilibrio con la iniciativa y explotación privada.

No obstante, queda claro que para la Comisión del Congreso, la máxima preocupación se detalla en cuanto a la afectación de los intereses particulares y la inversión privada, como responde el General Zarco del Valle a cuestiones planteadas por el Presidente de la Comisión, Sr. Olózaga: «Correspondiendo gustoso a las indicaciones con que el Sr. Presidente me ha favorecido, entraré desde luego en el primer punto, o sea en la parte que el Gobierno deba tomar en establecimiento de los caminos de hierro, para adquirir con el menor perjuicio posible de los intereses particulares la seguridad del uso de dichos caminos en los casos de guerra, y aun del transporte de tropas u objetos militares durante la paz».

En su respuesta, el Ingeniero General señala que el Gobierno tiene la potestad de establecer la traza del sistema general de las vías férreas, el estudio de las peticiones de concesión de las empresas y demás circunstancias que: «proporcionarán el conjunto de datos necesarios para fijar los principios que el Gobierno deba establecer, en la

ocasión de prestar su asentimiento a la construcción de cada camino en particular»; es decir, sin mencionarlo expresamente, deja en manos del Gobierno la concesión de las licencias privadas una vez estudiada su posible utilidad militar, para los que podrá remitirse a las indicaciones en este Discurso establecidas.

Otro importante informe sobre el *plan general e ferrocarriles de España*, emitido por la Junta de Estadística, es realizado por el Coronel de Ingenieros D. Francisco Coello, y publicado en el Memorial de Ingenieros de 1866, donde se aborda exclusivamente la construcción de líneas por toda la península y su coste económico, opinando que el apoyo estatal debe producirse: «exclusivamente a las líneas de primera necesidad y urgencia».

SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX: LA LEY FERROVIARIA DE 1855 Y LA DE 1877

La Ley General de Caminos de Hierro de 3 de junio de 1855, marcará el inicio de una década de expansión del ferrocarril en España que llevará el kilometraje de red construido desde los 439 kilómetros iniciales a los 4.752 de 1865. Es el momento en el que se completan los grandes ejes radiales ferroviarios con punto central en Madrid⁹. Esta norma supondrá un antes y un después en la historia del ferrocarril en España, ya que:

- 1°. por el extraordinario impulso que dio a la construcción de líneas férreas.
- 2°. supuso un cambio radical en la estructura de concesiones administrativas y ayudas públicas con respecto a la Ley de 1844.
- 3°. ofrecía fuertes garantías jurídicas y proporcionaba un escenario más sencillo.

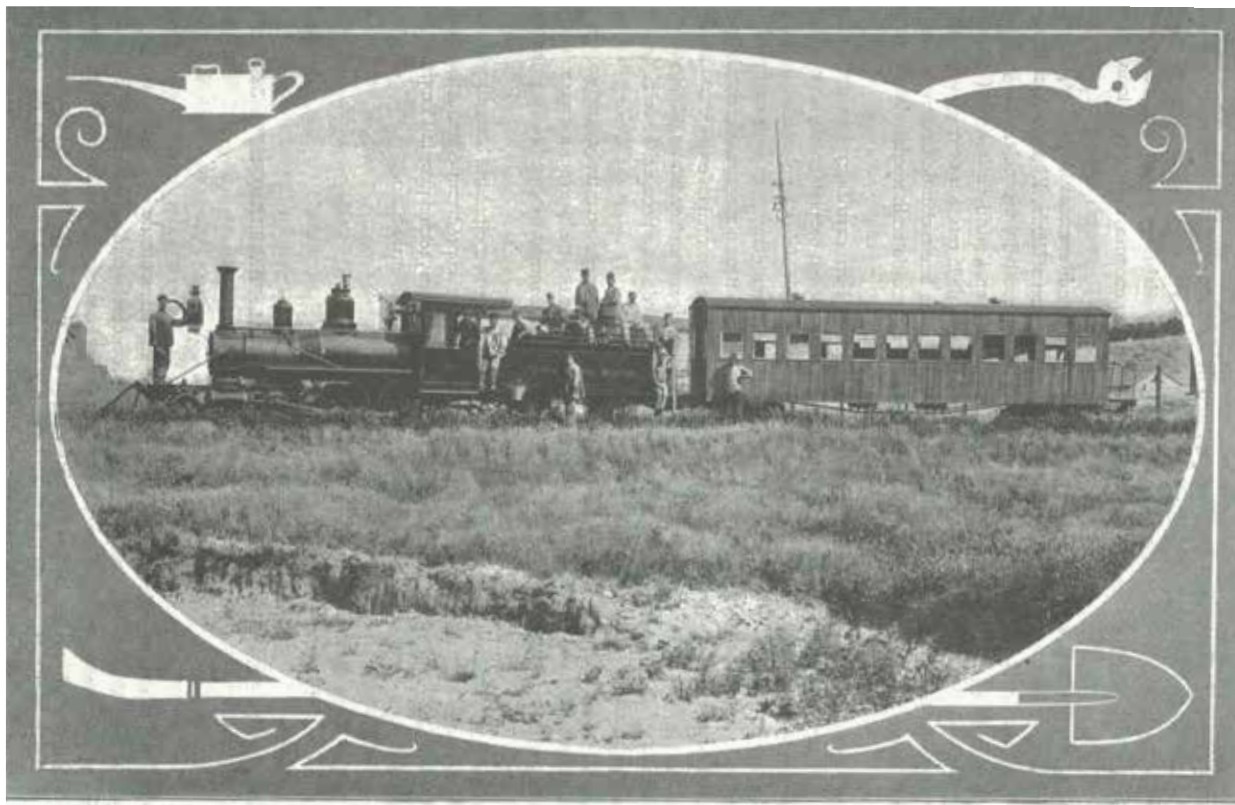
Sin embargo, la ley también tenía una clara deficiencia: no venía acompañada de un plan ferroviario. Tan solo establecía una distinción entre ferrocarriles de servicio general y particular, siendo los primeros de dominio público y, por tanto, subvencionables. Algunos de ellos, los que «partiendo de Madrid, terminen en las costas o fronteras del reino», serían además considerados «“de primer orden”», recogiendo lo propuesto por el General Zarco del Valle en su Informe de 1850. Pero esta segunda clasificación era poco más que una declaración de intenciones, pues su único efecto era evitar un trámite administrativo irrelevante: la presentación de una información pública sobre su utilidad¹⁰. Por lo tanto, las cuestiones de estrategia militar quedaban en un segundo plano con respecto a la explotación de las líneas férreas por iniciativa privada. Por ello, no se preveía la organización de personal especializado de carácter militar ni en ese momento ni un futuro próximo, debido al carácter más industrial y mercantil de la explotación ferroviaria, que a su perspectiva de estrategia defensiva.

Tras los cambios normativos producidos por la revolución de 1868 en materia ferroviaria, se dictó una Ley general de ferrocarriles de 23 de noviembre de 1877, que prácticamente reproducía las disposiciones de la Ley de 1855, sin más novedades con respecto a la militarización ferroviaria¹¹.

⁹ Domingo Cuéllar Villar, “El ferrocarril en España, siglos XIX y XX; una visión en el largo plazo”. Universidad Autónoma de Madrid, Working Paper, 03/2007.

¹⁰ Barquín, R. y Larrinaga, C. (2020). “Los límites de la intervención pública. Ingenieros de Caminos y Ferrocarriles en España (1840-1877)”. *Historia y Política*, 43, 27-56. Ana Olmedo Gaya, “Estudio histórico del ferrocarril desde la perspectiva de sus normas reguladoras”, comunicación presentada al II Congreso de Historia Ferroviaria “Siglo y medio de ferrocarriles en Madrid (Aranjuez, 7 al 9 de 2001) en la Tercera Sesión: General.

¹¹ Ana Olmedo Gaya, “Estudio histórico del ferrocarril desde la perspectiva de sus normas reguladoras”, comunicación presentada al II Congreso de Historia Ferroviaria “Siglo y medio de ferrocarriles en Madrid (Aranjuez, 7 al 9 de 2001) en la Tercera Sesión: General.



Locomotora y coche del batallón en la línea de Madrid a San Martín de Valdeiglesias.

BREVE PRELUDIO DE LA ESPECIALIZACIÓN DE TROPAS FERROVIARIAS: EXPOSICIÓN DEL CAPITÁN DE INGENIEROS D. ANTONIO MUÑOZ

En 1857, se publica en el Memorial de Ingenieros como *obra suelta* el siguiente trabajo: *Transportes militares por caminos de hierro considerados como línea de operaciones. Noticias tomadas de una obra traducida del alemán por M. Unger, y aplicadas a la organización militar de España* por el Comandante graduado, Capitán del Cuerpo de Ingenieros D. Antonio Muñoz (consta de 33 páginas).

El citado artículo comienza con unas consideraciones generales al transporte ferroviario desde el punto de vista militar, estableciendo lo siguiente en cuanto a los caminos de hierro: «Pero aunque no se hubieran considerado estos caminos sino como una nueva especie de vías artificiales, destinadas a activar el comercio y las comunicaciones, no se tardó en reconocer la influencia que podrían ejercer en las operaciones de la guerra y en el transporte de tropas; y de aquí la posibilidad de utilizarlos como líneas de operaciones militares». El Capitán Muñoz recoge la doctrina establecida por el Ingeniero General Zarco del Valle en cuanto al aprendizaje de la experiencia de otras naciones más evolucionadas en el aspecto tecnológico ferroviario, y en cuanto a la experiencia propia en suelo patrio como las guerras carlistas o los sucesos revolucionarios.

El extenso artículo del Capitán Muñoz, además, organiza su relato en varios capítulos, relacionados a continuación:

- Condiciones para el uso militar de los caminos de hierro.
- La importancia de las líneas de operaciones.

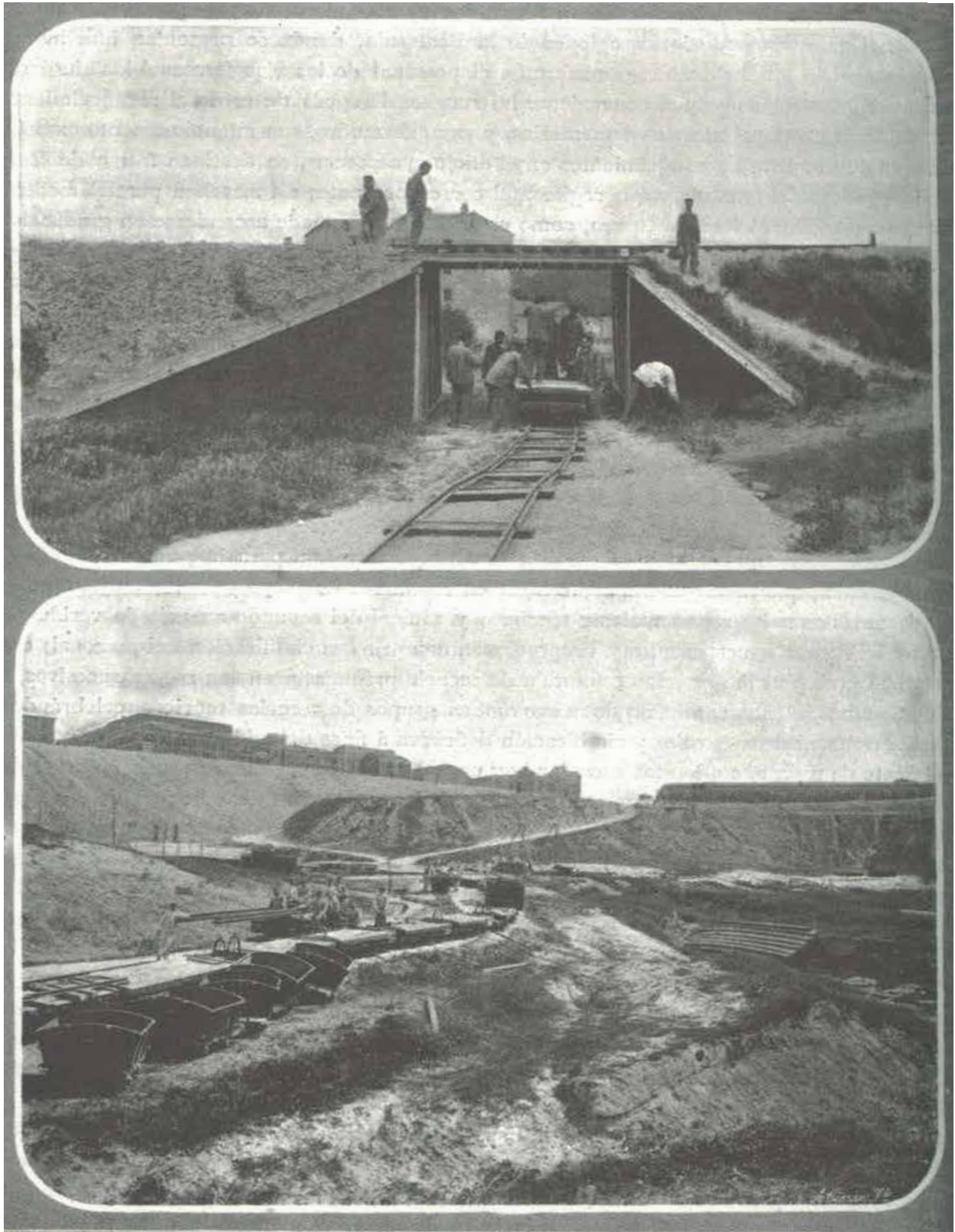
- Servicio real de las locomotoras.
- Aplicación de estos datos al transporte de tropas.
- Medios de transportar una Brigada de Infantería.
- Longitud y espaciamiento de los convoyes.
- Artillería.
- Caballería.
- Transporte por medio de caballos.
- Transporte de parques.
- Resumen para un Cuerpo de Ejército.
- Capacidad y situación de las estaciones.
- Transmisión de órdenesTelegrafía.
- Deterioros que puede sufrir los caminos de hierro.
- Medios de impedir las tentativas de destrucción.

En el capítulo sobre *Condiciones para el uso militar de los caminos de hierro*, destaca que: «En general el material que exige la explotación de los caminos de hierro es propiedad de las compañías o empresas; pero esto no excluye la posibilidad de poner este material a disposición del Gobierno o autoridades militares, en circunstancias extraordinarias, para darles temporalmente una aplicación militar»; en este mismo capítulo establece las *condiciones personales* para llevar a cabo ese principio: «El Gobierno debe cuidar de mantener siempre a su disposición un cierto número de maquinistas y ayudantes: en la mayor parte de los caminos las locomotoras están con los maquinistas en la relación 3 a 1, por la razón de que no todas las locomotoras están de servicio diario; pero en tiempo de guerra es necesario poner en movimiento todos los medios de transporte, y entonces faltarían maquinistas si con tiempo no se tratase de aumentar su número».

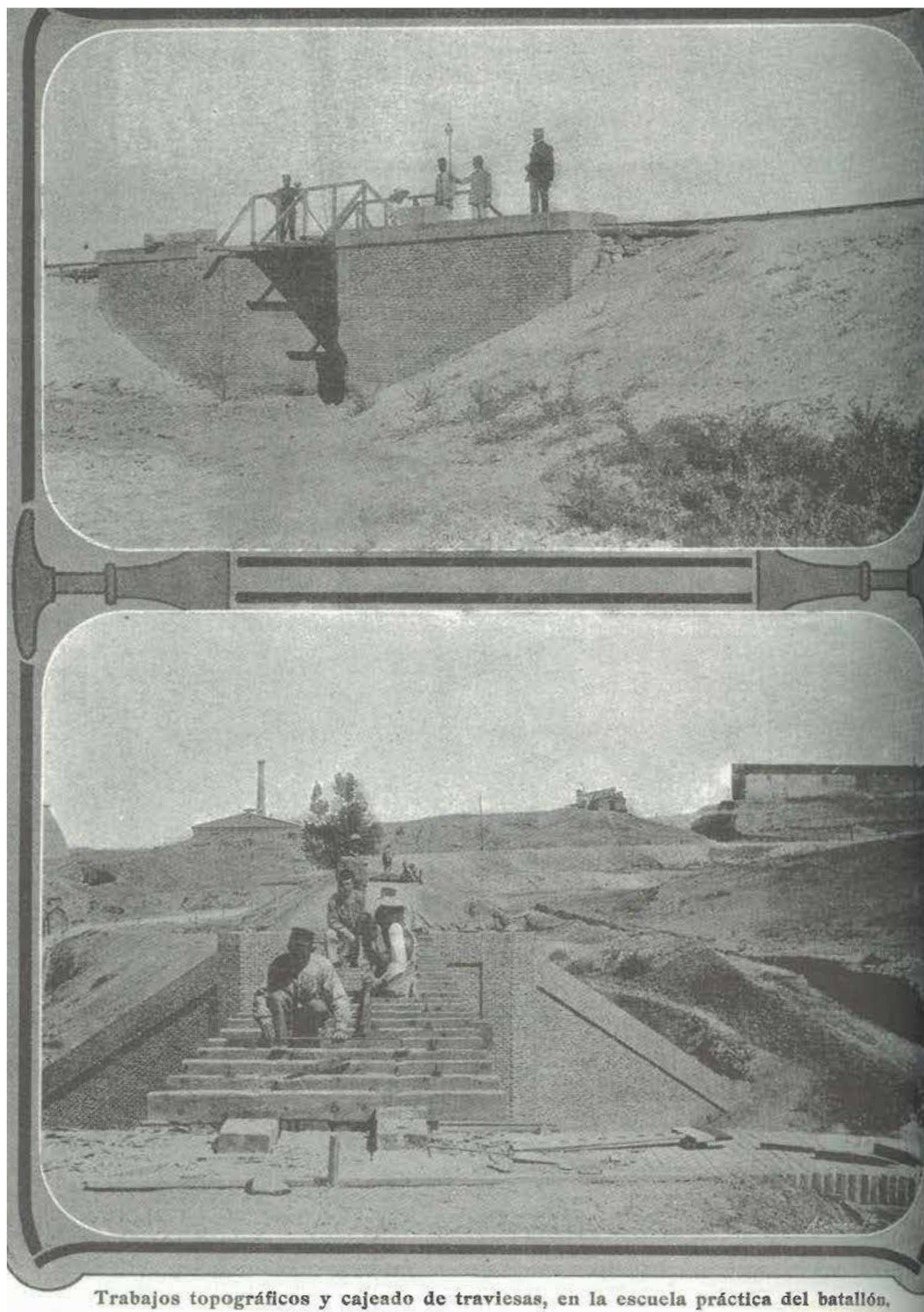
«Creemos que en las compañías de obreros de los Cuerpos de Artillería e Ingenieros, se encontrarían individuos muy aptos para adquirir en poco tiempo los conocimientos necesarios para conducir una locomotora si hubiese necesidad: se podrían mandar estos hombres con licencia, para que los Ingenieros maquinistas de los caminos, a quienes se satisfarían sus honorarios, les diesen la instrucción necesaria para conductores, y en caso de guerra estos hombres pasarán a disposición de los empleados de caminos sin salir por esto del cuadro del ejército, pero con opción a alguna remuneración por el peligro y penoso servicio que tendrían».

También se hace una mención de personal especializado en ferrocarriles en el capítulo *Deterioros que puede sufrir los caminos de hierro*, en cuanto a la posibilidad de que el enemigo obstaculice o destruya las vías: «Estas operaciones exigen trabajos de muchas horas, y aun herramientas particulares, por lo que si el camino está sometido a una constante vigilancia, bien pronto se descubriría esta tentativa: ningún medio se perdonará para hacerlas fracasar, pues apenas podrá dedicar el enemigo a aquellas expediciones sino pequeñas partidas de caballería: el caso más peligroso sería el hacer volar los puentes o viaductos; pero para estos serían necesario algunos barriles de pólvora, cuyo transporte no es fácil en caballos; por consiguiente, aunque el enemigo haya podido hacer algún deterioro, no habrá sido en alguna vía poco frecuentada por el momento; por otra parte, su reparación no exigiría más que algunas horas, si, como

se supone, hay cuadrillas de operarios preparadas, pues aun en la construcción de un puente provisional de madera no se tardaría más que medio día o uno a mucho durar, como ya se ha verificado».

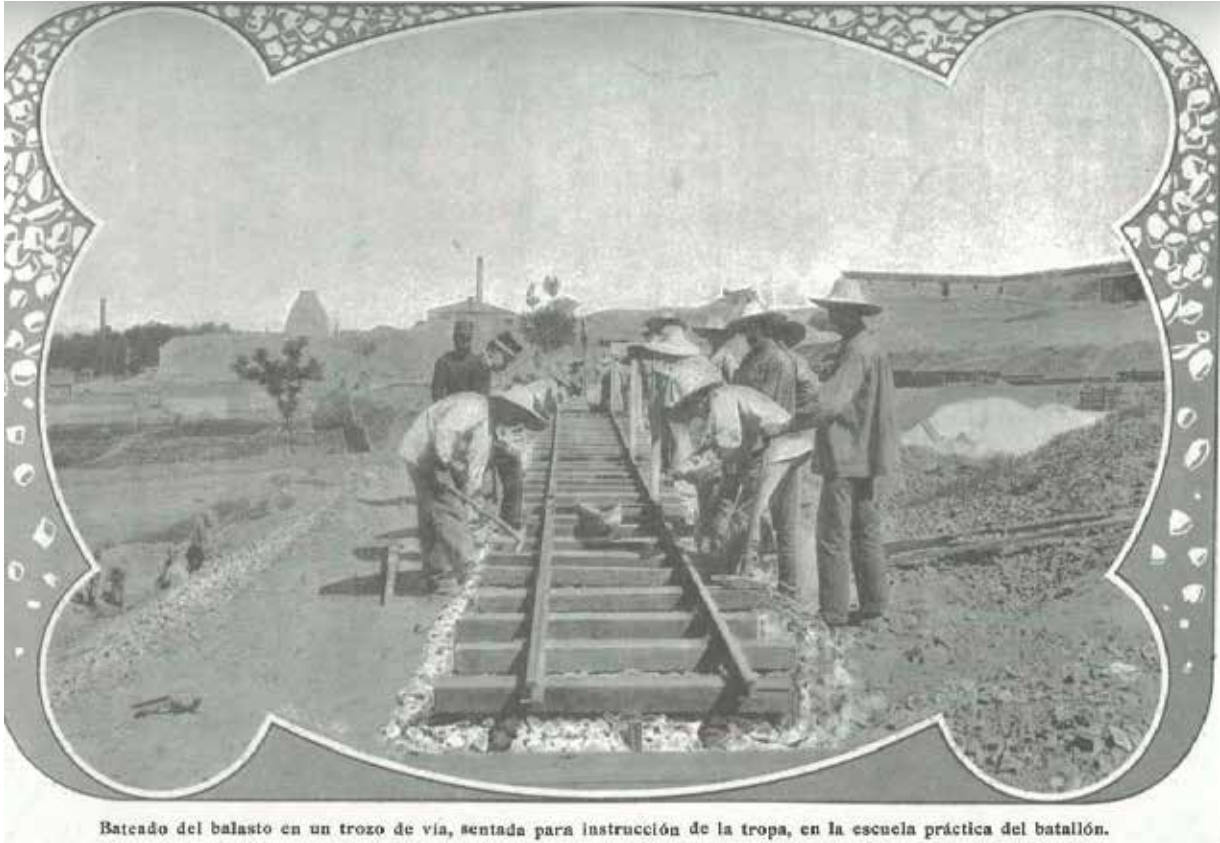


Cruce de vias y vista general, desde abajo, del antiguo campo de escuelas prácticas del batallón, detrás de su cuartel de la Montaña, en Madrid.



En su apartado final *Medios de impedir la tentativa de destrucción*, establece lo siguiente: «El personal ordinario empleado en el servicio y conservación de la vía se compone de camineros o guardas escalonados de tal modo que tengan siempre a la vista las diversas partes puestas a su cuidado, que deben constantemente recorrer para apartar de los carriles todo lo que pudiera producir un descarrilamiento o cualquiera otro accidente; si, pues, en tiempo normal el servicio se hace con tanta exactitud, reprimiendo y castigando rigurosamente las infracciones a los reglamen-

tos que se rigen, con mayor razón en tiempo de guerra deberá haber un servicio más severo y exquisito. (...) entonces es preciso redoblar la vigilancia, protegiendo los guardas, o con patrullas, o con líneas de centinelas, si aquellas no bastan: otras patrullas podrán recorrer el camino para dar protección a las primeras, sirviéndose de las locomotoras que hay siempre disponibles y de dos tres vagones que contendrán la tropa».



Bateado del balasto en un trozo de vía, sentada para instrucción de la tropa, en la escuela práctica del batallón.

Podemos deducir por el trabajo del Capitán de Ingenieros Muñoz, lo siguiente: se destaca la importancia de militarización de los ferrocarriles en caso de guerra; el grueso de su informe trata de solventar el transporte de tropas, artillería, caballería, impedimenta, etc, estableciendo soluciones para ello; por primera vez, pero de forma dispersa, destaca las labores y especializaciones de determinado personal en las estrictas labores de conducción de locomotoras, conservación, reparación y mantenimiento de las vías férreas, y su protección y vigilancia. Sí resalta esta especialización exclusiva en miembros del Ejército de los Cuerpos de Artillería e Ingenieros para la conducción de locomotoras, ya que: «Se encontrarían individuos muy aptos para adquirir en poco tiempo los conocimientos necesarios para conducir una locomotora si hubiese necesidad»; el resto de labores de menos especialización, como la reparación y conservación, dispone del personal ordinario, al parecer civil, encargado además de la vigilancia de las vías; también propone la vigilancia de las vías por patrullas móviles, que deducimos se dispondrán de las propias tropas en tránsito y transporte.

En conclusión, en esta exposición encontramos disposiciones que al menos establece personal dedicado en exclusiva a la explotación, reparación, conservación, mantenimiento y vigilancia tanto de las vías férreas como de las locomotoras, en tiempos de guerra o misiones militares.

El 15 de marzo de 1862 se promulga el Reglamento para la Institución, Organización y Servicio del Batallón de Obreros de Ingenieros, estableciendo en su artículo 2º que: «Siendo objeto de este batallón auxiliar los trabajos de construcción a cargo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército...; dicho batallón dispondría de 6 compañías, las cuales cada una de ellas se compondría de 3 oficiales, 9 suboficiales, 20 cabos (primeros y segundos), 1 corneta, 1 tambor y 120 individuos de tropa, los cuales debían ser especializados en los siguientes oficios: albañil, aserrador, barrenero, calero, cantero, carpintero, carretero, cerrajero y herrero».

Podemos concluir que con la creación de este Batallón, se dispondría de personal directamente involucrado en el mantenimiento, reparación y conservación de las vías férreas cuando fueren requeridos para ello a partir de la fecha de creación.

REORGANIZACIÓN DE LAS TROPAS DE INGENIEROS DE 1872: CREACIÓN DE LAS PRIMERAS UNIDADES DE FERROCARRILES. ANÁLISIS.

Con los antecedentes y preludios antes mencionados, por un lado, dándole importancia estratégica a los ferrocarriles en materia militar, y por otro, la necesidad de disponer de personal especializado en su manejo, explotación y reparación, se promulga la *Reorganización de las Tropas de ingenieros en la Península*, «aprobada por Real Orden de 3 de octubre de 1872 y mandada llevar a cabo por la Ley de Presupuestos de 28 de febrero de 1873»¹², el cual se estructura de la siguiente manera:

- Una parte *Preliminar*, a modo de exposición de motivos de la norma.
- *Parte Primera*: subdividida en Consideraciones Generales que fijan las bases de esta organización; Organización propiamente dicha, estableciendo la Academia, comandancia y talleres en Guadalajara, las Planas Mayores y las Compañías, refiriendo su composición; y datos para la formación de los Presupuestos, es decir, las remuneraciones del personal interesado.
- *Parte Segunda*: se establecen las Bases para formular los Reglamentos Especiales para la Instrucción de las tropas de Ingenieros, dividiéndolas en dos clases principales: militar y facultativa.
- Por último siete *Estados* a modo de Disposiciones Adicionales donde se establecen los parques, distribución de herramientas, gimnasio, etc.

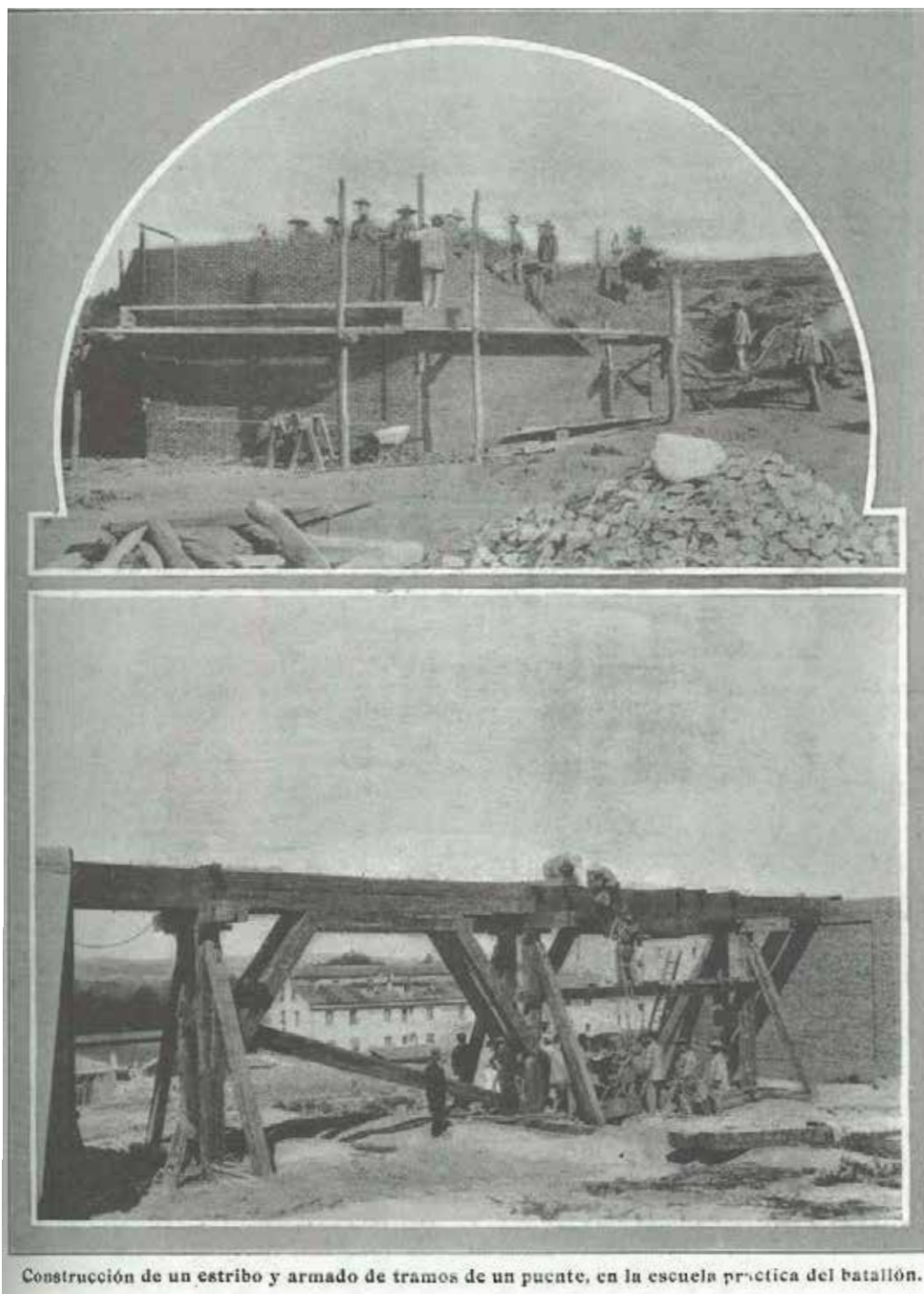
Haremos hincapié para su análisis y reflexión los comentarios y prescripciones relativas al nuevo personal organizado en materia de ferrocarriles.

En el Texto Preliminar, que viene a ser la Exposición de Motivos de las actuales normas, se destaca la justificación de las nuevas unidades:

«Hoy juegan en la guerra dos grandes elementos antes desconocidos: los ferrocarriles y la telegrafía eléctrica, cuyo acertado empleo contribuye tan poderosamente a la victoria. Consistiendo la fuerza de los ejércitos modernos en el producto de sus grandes masas por la velocidad, la rapidez inherente a los movimientos generales y de concentración de tropas por las vías férreas y sus ventajas incuestionables, pueden quedar fatalmente anuladas por la facilidad y prontitud con que el invento de nuevas y poderosas pólvoras explosivas conduce a la destrucción de todas sus obras de arte, siendo entre estas

¹² Memorial de Ingenieros, Tomo XXVIII, 1873.

las principales las que se hallan sobre los precipicios y corrientes de agua, y de aquí el acrecer en importancia el servicio de los puentes militares, tanto de tren como de circunstancias, si han de franquearse las interrupciones y los obstáculos o efectuarse con oportunidad los trasbordos. Con frecuencia hemos visto las tropas de Ingenieros en las últimas guerras del continente, incautarse de los ferro-carriles abandonados, para repararlos y establecer de nuevo el movimiento, y no en pocas ocasiones han tenido que construir aceleradamente nuevas líneas, como ramales de unión entre las existentes, para satisfacer imperiosas y perentorias necesidades de la campaña, sin que sea además posible prescindir de semejante medio de acción, hasta para el simple transporte y colocación en batería de las colosales y pesadas piezas de artillería que se emplean en ciertos y determinados casos de la guerra».



Deducimos varios mensajes de justificación para la creación de tropas especializadas en ferrocarriles:

- La ventaja de la rapidez de movimientos que conlleva el uso del transporte ferroviario a los frentes de batalla o lugares de concentración de tropas.
- La desventaja de poder ser anuladas fácilmente con explosivos u otros medios.
- La experiencia de los ejércitos europeos en los últimos veinte años de guerras, en materia de ferrocarriles, como la de Crimea, o la guerra Franco-Prusiana, donde los ferrocarriles tuvieron un papel protagonista. El conocimiento de estos principios realza el valor de la creación de tropas especializadas, tanto para el movimiento de las tropas, como la prevención de la obstaculización, y en su caso, la reparación de las vías; para ello, se trata de implementar lo experimentado en las recientes guerras europeas, especialmente la Franco-Prusiana.

En la parte Primera, *Consideraciones Generales que fijan las bases de esta organización*, comienza destacando que: «Demostrada la imposibilidad de que todo Soldado de Ingenieros, sin distinción, llene cumplida y alternativamente, según lo exijan las circunstancias, las múltiples funciones de su instituto, nace lógicamente la idea de la creación de especialidades y la agrupación de éstas en una unidad reglamentaria que pueda prestar su servicio especial en cada Cuerpo de Ejército». A continuación establece cuáles son esas especialidades:

- 1^a. de Pontoneros.
- 2^a de Telégrafos.
- 3^a y 4^a de Zapadores-Bomberos.
- 5^a de Ferrocarriles.
- 6^o de Minadores.

«Semejante combinación es en España de una gran trascendencia, pues a la vez que se podrán tener tropas perfectamente instruidas en tan diferentes servicios, éstos se complementan mutuamente produciendo resultados satisfactorios en más de un concepto al reunirlos a todos para un objeto determinado».

«Existirán afectos a las compañías propietarias de ferrocarriles, Jefes de Ingenieros que se ocupen constantemente del estudio de la vía para poder seguir la explotación de la misma por cuenta del Estado, cuando así se convenga (...)».

En el primer párrafo, reflexionamos que, separadas las especialidades en Compañías, instruidas cada una de ellas en las especialidades dispuestas, se preveía su coordinación, cooperación o colaboración para las misiones que se le encomendasen.

En el segundo párrafo, se prevé un Jefe de Ingenieros para el estudio de la vía en caso de intervención por parte del Gobierno o las Autoridades Militares, con el fin de obtener con mayor rapidez información sobre el estado de las líneas férreas y máquinas, y con ésta una diligente toma de decisiones.

También en la Parte Primera, en su apartado de Organización, se prescribe los medios humanos de la recién creada compañía de ferrocarriles:

- 1 capitán.
- 3 Tenientes

1 sargento 1º
 6 sargentos segundos
 8 cabos 1º
 7 cabos segundos
 4 cornetas
 1 herrador
 1 forjador
 50 soldados de primera
 62 soldados de segunda

En total 4 oficiales y 140 individuos de tropa; de estas, la norma refleja los oficios que deben de ostentar: 5 *maquinistas*, 7 *fogoneros*, 24 *carpinteros*, 12 *canteros*, 17 *albañiles*, 8 *forjadores*, 1 *herrador*, 4 *herreros*, 9 *carreteros*, 8 *aserradores*, 8 *barreneros*, 4 *cordeleros*, 9 *mineros*, 16 *asentadores de vía* y 8 *adoberos*.

También se establecen las herramientas, carruajes, parques, etc. de los cuales se va a disponer por la compañía.

Con esta distribución se busca: Carga, descarga y transporte del tren de esta Compañía. Reparación y restablecimiento de la vía, propiamente dicha, con sus cambios, cruza-mientos y accesorios. Inutilización inteligente e interrupción en otros casos. Reparación de movimientos de tierras. Id. de obras de fábrica de todas especies. Id. de túneles. Id. o establecimiento en su caso de estaciones provisionales. Establecer en casos dados una exploración regular y organizada; es decir, todo lo relativo a la formación y conduc-ción de trenes; carga, descarga y transportes, y una sencilla contabilidad para la inver-sión de fondos mientras, dure la explotación por cuenta del Estado.

Estas funciones están prescritas en la *parte segunda* del texto normativo, en la *Ins-trucción facultativa de cada especialidad*, y, en resumidas cuentas, sus labores van desde la conducción de las locomotoras y explotación de las vías, hasta la conserva-ción, reparación y mantenimiento de estas, sin perjuicio de ser usados para lo con-trario, la destrucción u obstaculización de las mismas en caso necesario, en conflicto defensivo-ofensivo.

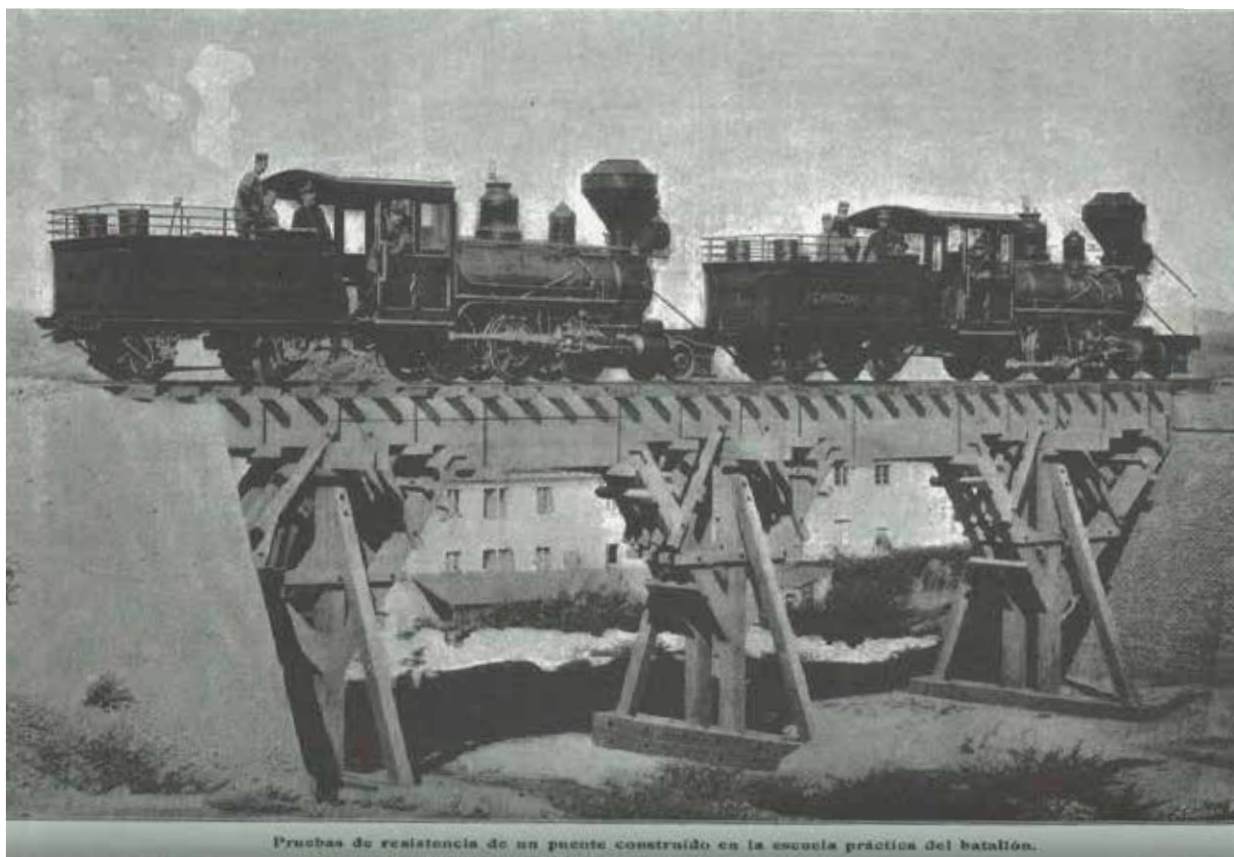
En la Real Orden entendemos que se resume la visión estratégica preludiada por el General Zarco del Valle en su Informe de 1850, en cuanto al uso militar del ferrocarril, y las reflexiones anteceditas por el Capitán de Ingenieros D. Antonio Muñoz en su estudio de 1857, pero sólo la perspectiva del Gobierno de su explotación a manos de inversiones privadas y la falta de recursos económicos del Estado, causados en parte por las turbulencias políticas, carlistas y revolucionarias, hicieron que la creación de las primeras unidades de ferrocarriles se organizaran tardíamente, aunque la experiencia de las guerras europeas también se tomó en consideración trascendente.

Con la entrada en vigor de esta norma, los dos regimientos existentes en esa época, cada uno al mando de un Coronel, con cuatro compañías disponibles, aumentan a seis, siendo, como ya hemos visto la 5º la de ferrocarriles. En 1873 se editaría un *Manual de Transportes Militares por ferrocarril*, por Domingo Ortiz de Pinedo, que sería reeditado en 1908¹³.

¹³ Luis de Sequera Martínez, "Aportación militar de los ferrocarriles españoles. Historial de las tropas ferroviarias", pag. 43, 2002.

PUESTA EN SERVICIO DE LAS UNIDADES FERROVIARIAS. ENTRADA EN ACCIÓN DURANTE LA GUERRA CARLISTA Y LA INSURRECCIÓN CATALANA

La creación de las primeras unidades ferroviarias coincide en el tiempo con una época sumamente turbulenta en España y en Cuba. Las tensiones en el gobierno permitieron que el carlismo pudiese afianzar su posición. A la proclamación de la república en febrero de 1873, se unió una guerra en Cuba, y la insurrección cantonalista, que dejaron al nuevo gobierno republicano imposibilitado.



Pruebas de resistencia de un puente construido en la escuela práctica del batallón.

Durante la guerra carlista (1872-1876), sin ningún género de dudas, el ferrocarril era un elemento estratégico de primera magnitud, porque era el sistema de comunicación más rápido para el transporte de tropas y material en gran número y a grandes distancias. Además junto a las vías férreas iba siempre la red telegráfica, otro elemento de comunicación primordial, que permitía la transmisión de órdenes e informaciones con muchísima rapidez. Eso convertía a la red ferroviaria y telegráfica en objetivos militares de primer orden para ambos contendientes, bien para su explotación y defensa por un bando o bien para evitarlo por el otro¹⁴.

Fruto de ello, los Cuerpos de Ingenieros de ambos bandos proyectaron y construyeron fuertes en los nudos ferroviarios más importantes, que como evidencia se destaca la fortificación de la estación de Castejón (Navarra). Según el plano, la estación, con una estructura muy distinta de la actual, fue rodeada de un recinto defensivo con varias casamatas y caponeras, uno de cuyos elementos más caracterizados era el fuerte fusilero que preside aún hoy la entrada en Castejón. Antonio Ortiz y Puerta, de la Comandancia

¹⁴ Juan Pardo San Gil, "El ferrocarril carlista", Congreso de Historia Ferroviaria, pags. 4-5, Vitoria, 2012.

de Ingenieros del I Cuerpo del Ejército del Norte, firma el proyecto de construcción, y llevan la fecha impresa que atestiguan que el 20 de enero de 1875 se activó la defensa de este importante enclave¹⁵.

Esta fortificación da testimonio de la puesta en servicio y labor de los ingenieros especializados en ferrocarriles de ambos bandos, y es la puesta en práctica de lo que adelantó en su informe de 1857 el capitán Antonio Muñoz: «En la imposibilidad de proteger estas estaciones por fortalezas o campos atrincherados, nos deberemos limitar a hacer de modo que estos caminos estén colocados bajo la protección de ciertos puntos fortificados, entre los que sean necesarios a la defensa del país; y tanto estos como los caminos, teniendo relaciones bastante íntimas, aumentarán la importancia estratégica de los primeros, permitiendo transformar sin peligro sus guarniciones en columnas volantes que acudirán al punto más amenazado».

Abiertas las hostilidades entre el bando carlista y el liberal, a las recién organizadas unidades de ferrocarriles, se les encomiendan varias misiones y tendrán una actuación destacada, como señala Luis de Sequera Martínez: «A comienzos de 1873, el batallón de Ingenieros que va con las tropas liberales del Ejército del Norte, además de fortificar el túnel de Lizárraga, tiene a cargo la vigilancia y el mantenimiento de la vía férrea Zumárraga, reparando las estaciones de Caparroso y Villafrancia, que habían sido incendiadas por los carlistas»¹⁶.

Los oficiales que comandaban las primeras compañías de ferrocarriles, encuadradas en el primer regimiento de Ingenieros eran el Capitán José Angulo y Brunet, de la 5ª compañía del primer Batallón, y el Capitán Pedro Lorente y Turón, de la 5ª compañía del Segundo Batallón¹⁷.

En la insurrección cantonal de Cataluña, en febrero de 1873, se encontraba acuartelada en Barcelona la 5ª compañía del Segundo Batallón, Capitán Lorente, y en Gerona, la 5ª del primero, Capitán Angulo; parte del Ejército se abandonó a la indisciplina y el amotinamiento, manteniéndose ambas compañías bajo disciplina.

Entre las varias acciones destacadas de estas compañías bajo el mando de los oficiales citados, señalaremos lo establecido por José Rodríguez Trapiello¹⁸:

«La quinta compañía se incorporó a la columna del Coronel Alvarez, y después de fortificar el pueblo de Berga, salió el 18 de mayo de operaciones contra los carlistas, a los que batió el 12 de junio en Torres de Orista, mereciendo el honor de que el General Martínez Campos hiciera los más calurosos elogios de los 35 ingenieros que tan valerosamente se comportaron en aquel combate, gracias a la serenidad y acierto del capitán Lorente que lo transformó de desgraciado en victorioso (...).»

«La quinta compañía del Primer Batallón, acuartelada en Gerona, al proclamarse la República, se incorporó a la columna del Coronel Cabrinety, que salió a operar contra los carlistas el 28 de febrero, marchando a Olot, donde el 2 de marzo se hicieron patentes los primeros síntomas de insubordinación de uno de sus batallones. En Tortellá, el aludido Batallón, se negó a obedecer a sus jefes y al de la columna, trasladándose a Bañolas,

¹⁵ <https://treneando.com>, Mikel Iturralde, El fuerte fusilero de Castejón, último vestigio de arqueología ferroviaria de la Guerra Carlista, publicado el 29 de agosto de 2013: www.castejón.es, fuerte fusilero; <https://historiastren.blogspot.com>, 160 años de ferrocarril en Navarra.

¹⁶ Luis de Sequera Martínez, "Aportación militar de los ferrocarriles españoles. Historial de las tropas ferroviarias", pag. 43, 2002.

¹⁷ CXXIV aniversario de creación del Batallón de Ferrocarriles. Historial de las unidades ferroviarias. Regimiento de ferrocarriles nº 13, pag.

¹⁸ José Luis Rodríguez Trapiello, "Historial compendiado del Regimiento de Ingenieros nº 7 desde su creación en 1802 hasta el 2002", Ceuta, 2002, pags.129-130.

y el 5 de marzo a Gerona por su propia cuenta. El citado Jefe intentó exterminar a los sublevados pero, al comprobar que sólo la compañía de zapadores y dos de Arapiles secundarían sus órdenes, desistió de hacerlo y, volviendo a Gerona, organizó un Batallón provisional de toda su confianza que, en unión de la compañía de Ingenieros al mando del capitán Don José Angulo, salió nuevamente de operaciones, librando con fortuna los combates de San Pau y Mieras el 20 de marzo, socorriendo a Berga el 27 y 28, batiéndose en san Julián y Santa Pau el 8 de abril y combatiendo en Besora el 21, hechos en los cuales el capitán Angulo jugó papel principal (...).



Por la brillante actuación de estas compañías de ingenieros, las primeras en la especialidad de ferrocarriles, el Cuerpo de Ingenieros decidió perpetuar el brillante comportamiento de sus oficiales regalándoles unas espadas de honor y una plancha de acero a cada una de las compañías con la Inscripción: «en memoria del Brillante comportamiento de la ...compañía del ...Batallón del I Regimiento del Arma durante la insurrección del Ejército de Cataluña en 1873. El Cuerpo de Ingenieros »¹⁹.

Como vemos, y a modo de conclusión, las unidades se crearon en unos tiempos políticamente turbulentos, y prácticamente desde el momento de su organización tuvieron que comenzar a realizar aquellas labores para los que habían sido llamados; no sólo eso, sino que además, fueron protagonistas en la insurrección cantonalista catalana como fuerzas de choque y primera línea de combate contra los insurgentes, destacando, como hemos señalado en valor, disciplina y profesionalidad.

CONCLUSIONES

Debemos destacar el importante papel de los Ingenieros militares en el estudio, proyecto y construcción de las líneas férreas tanto en la península como en Ultramar. La evolución del ferrocarril no se entiende sin su aportación.

No obstante, cuando el Gobierno decide abordar la adopción de una norma que regule el sector, comisiona a personas especializadas y con intereses para que propongan lo que estimen oportuno y adecuado para el establecimiento de una norma, la llamada Comisión Olórzoga, de la cual participa el General e Inspector de Ingenieros D. Antonio Remón Zarco del Valle, donde establece una interesante y destaca perspectiva del punto de vista militar, ofreciendo conclusiones que se adoptarían sin demasiado énfasis por la Ley de Ferrocarriles de 1844.

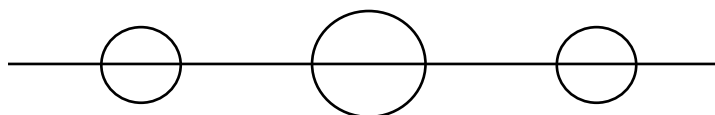
¹⁹ José Luis Rodríguez Trapiello, "Historial compendiado del Regimiento de Ingenieros nº 7 desde su creación en 1802 hasta el 2002", Ceuta, 2002, pag.132; Memorial de Ingenieros y Revista Científico Militar, Tomo XXXIII, 1878, Circular del Excmo. Sr. Director General, acompañando una descripción de los hechos realizados por las compañías de Ingenieros destacadas en Cataluña en 1873; Memorial del Ingenieros, Cuarta época, Tomo XI, 1894, necrología del Coronel D. Pedro Lorente y Turón.

Es evidente y notorio que el Gobierno de esa época quiere incentivar la iniciativa privada y dar al nuevo medio de comunicación un carácter industrial y mercantil; la encomienda a Ingenieros civiles de la elaboración de un informe (Informe Subercase) da a entender cuál era la intención del Gobierno, ya que deducimos que el nombramiento de Ingenieros militares podría dificultar esa iniciativa, al elaborarlo desde el punto de vista militar, y, por un lado, el temor a que las locomotoras y las líneas fueran continuamente intervenidas, y por otro, que la solicitud de licencias y concesiones no se ajustaran a los “fines de la defensa”. Curiosamente, el desajuste en la autorización de las concesiones hizo que la ley del 1844 no promoviera demasiado la propagación del ferrocarril.

Lo anterior se intentó solucionar con la Ley de ferrocarriles de 1855, que definitivamente dio un impulso a la construcción de líneas férreas. No obstante, ninguna de estas normas preveía de forma tajante la intervención de la autoridad militar en caso de crisis, ni mucho menos la disposición de personal militar especializado.

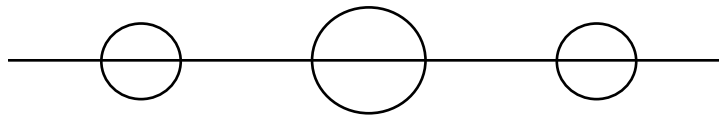
El capitán de Ingenieros D. Antonio Muñoz ya adelantó en 1857 la necesidad de militares especializados en la conducción de locomotoras, operarios especializados, y la intervención de las líneas en caso de guerra, que se materializaría, en cuanto a la creación de estas nuevas tropas especializadas, en la reorganización del Cuerpo de Ingenieros de 1872, creando dos compañías de ferrocarriles. Deducimos que en ello tuvo peso la experiencia de las guerras europeas, especialmente la Franco-Prusiana de 1870-1871, y los propios conflictos internos, como las guerras carlistas y los sucesivos pronunciamientos y alzamientos revolucionarios tan comunes en el siglo XIX español.

Observamos que las nuevas tropas tuvieron una actuación destacada en la guerra carlista de 1872 al 1876, y en la insurrección catalana de 1873, tanto como nuevas tropas especializadas, como fuerzas de choque, de lo cual se dejó constancia en los Memoriales del Arma de Ingenieros de su constancia, sacrificio y valor.



Novedades del Arma





RELEVO EN EL MANDO DEL REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 1

El pasado día 17 de diciembre tuvo lugar el acto de Entrega de Mando del Regimiento de Ingenieros nº1 (RING 1) en la Base Militar Cid Campeador al nuevo Jefe del Regimiento de Ingenieros nº 1, el teniente coronel Juan Manuel Pérez Campo-Cossío.



El acto fue presidido por el general de brigada Manuel Maldonado Pardo, Jefe del Mando de Ingenieros, y a él acudieron los Jefes del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros 12 y del Regimiento de Especialidades de Ingenieros 11, así como diferentes Autoridades Militares y una representación de Autoridades civiles.

El acto de Juramento del Cargo tuvo como escenario la Sala de Banderas de la Unidad, donde el teniente coronel Campo-Cossío firmó la Cédula de Toma de Posesión, refrendada por el general Jefe del Mando de Ingenieros.

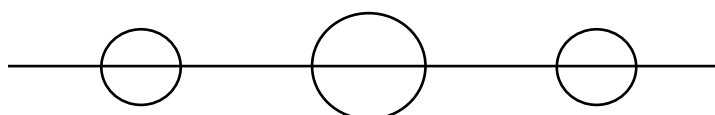
A continuación, se llevó a cabo una Parada Militar en el Patio de Armas de Ingenieros, donde la Escuadra de Gastadores, la Banda de Guerra de la División San Marcial, la Plana de Mando del Batallón de Zapadores I/1 y tres Compañías del Batallón dieron la bienvenida al nuevo Jefe de la Unidad. Durante el acto se realizó la lectura de la Orden de Nombramiento, la Entrega de Mando mediante la fórmula reglamentaria y la entrega del Guión del Regimiento.



Posteriormente, el coronel Luis Sanz Muñoz protagonizó uno de los momentos más emotivos de la ceremonia al despedirse de la Bandera, sellando con un beso una promesa de lealtad a la Patria, a la que ha servido con honor y compromiso dentro de las filas del RING 1.

La parada continuó con una alocución del nuevo Jefe del Regimiento, finalizando con el desfile de la fuerza participante.

Desde el Regimiento queremos desear al coronel Sanz Muñoz suerte en esta nueva etapa y en su próximo destino. No olvidaremos los valores que Usía nos ha inculcado y pondremos en práctica cada uno de ellos trabajando con Iniciativa, Ingenio e Impulso bajo las órdenes del teniente coronel Campo-Cossío para conducir al Regimiento de Ingenieros nº 1 por el Camino para la Victoria.



RELEVO DE MANDO DEL REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 7

El viernes 17 de diciembre, en el Acuartelamiento el Jaral, se celebró el acto de Entrega de Mando del Regimiento de Ingenieros nº7 por parte del Ilmo. Sr. Coronel D. Ramón Ignacio Balsera Bocanegra al Ilmo. Sr. Coronel D. Juan Fernando Linares Martínez. El relevo estuvo presidido por el Comandante General Interino de Ceuta Excmo. Sr. GB D. José María Castaño Fernández. En este acto, el nuevo Jefe del Regimiento pronunció una breve alocución en la que recalcó su compromiso con la unidad y la disponibilidad permanente para el Servicio. Así mismo, agradeció la colaboración y el apoyo prestado durante el relevo por el Coronel Balsera.



RELEVO EN EL MANDO DEL REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 8

El pasado 17 de diciembre tuvo lugar en el Cuartelamiento Capitán Arenas el relevo de Mando del Regimiento de Ingenieros N.º 8.

Este solemne acto ha sido presidido por el Comandante General de Melilla, General de División, D. José Miguel de los Santos Granados, asistiendo además autoridades civiles y militares de la ciudad e invitados.

Durante el acto, se dio lectura de la resolución del destino del Coronel entrante D. Joaquín Gratal Martínez.

A continuación, el Coronel saliente, D. Cesar De Cea Quijano hizo entrega de la Bandera de la Unidad al Coronel entrante, despidiéndose seguidamente con un beso de la misma.

Con anterioridad a la lectura de la resolución, tuvo lugar el acto de juramento del cargo y la firma de las cédulas de toma de posesión por parte del Coronel D. Joaquín Gratal Martínez, acto celebrado en la Sala de Honor del Regimiento de Ingenieros N.º 8 y presidido también por el Comandante General de Melilla.



ENTREGA DE MANDO EN EL REGIMIENTO DE TRANSMISIONES 22

El 17 de diciembre se ha celebrado en el Acuartelamiento Capitán Sevillano el acto de Entrega de Mando del Regimiento de Transmisiones nº 22, entre el Ilmo. Sr. Coronel D. José Manuel Roy Calvo y el Ilmo. Sr. Coronel D. Luis Andrés Bárcenas Medina. Dicho Acto ha sido presidido por el Excmo. Sr. General de División D. Alejandro Gonzalo Escámez Fernández, Jefe del Mando de Canarias.

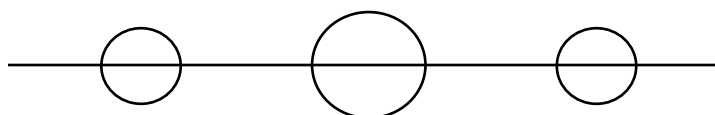


El Coronel Bárcenas en su Toma de Mando ha estado acompañado por sus familiares, autoridades civiles, militares y amigos a los que ha agradecido, que en este acto, le hayan acompañado. Ha agradecido también la labor que durante estos dos años ha desempeñado el Coronel Roy al frente del RT 22, entregando el mejor de los regimientos posibles, en unos duros momentos ya que coincidió con la pandemia del COVID, dos adaptaciones orgánicas, una Filomena y aun así no se ha dejado de cumplir la misión encomendada. También ha agradecido el excelente relevo que ha hecho.



«Heredo», ha comentado el Coronel Bárcenas, «el gran honor y la responsabilidad de mandar el Regimiento de Trasmisiones nº 22, esto es, servir a España liderando a sus hombres y mujeres en el cumplimiento de nuestra misión. Somos una capacidad única e imprescindible en el Ejército de Tierra» y ha pedido a sus Tenientes Coroneles Jefes de Batallón tres cometidos fundamentales: «garantizar que el servicio se presta de manera impecable; acrecentar el prestigio del Regimiento mediante el trabajo bien hecho y vuestro espíritu de servicio, y el más importante: velar por vuestro personal». A los Jefes de CECOM, Unidades de Apoyo Directo, y Jefes de Compañía del Regimiento de Trasmisiones nº 22 les ha dicho: «Constituís el pilar básico del Regimiento y sois sus mejores embajadores. Debéis integraros y colaborar con las unidades y los contingentes a los que servís; haceros querer y apreciar por vuestra actitud, e incrementar el prestigio del Regimiento y del Arma por vuestra eficacia. Sed ejemplares, porque de vuestro ejemplo sale el compromiso de vuestros subordinados.».

RT 22: «Voz Permanente del Mando».



RELEVO DE MANDO EN EL REGIMIENTO DE GUERRA ELECTRÓNICA Nº 32

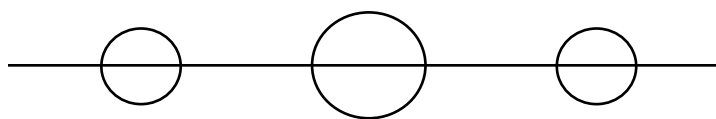
El pasado día 15 de diciembre de 2021 se celebró en la Base Militar de El Copero el acto de entrega de Mando del Regimiento de Guerra Electrónica nº 32, presidido por el Excmo. Sr. General de División D. Alejandro Escámez Fernández, General Jefe del Mando de Canarias.

El Teniente Coronel D. José Víctor García Planells ha relevado al Coronel D. José Francisco Oliva Bermejo, que durante los dos últimos años ha desempeñado el mando del Regimiento.

El Teniente Coronel Planells agradeció en su alocución la confianza del Mando depositada en su persona y remarcó el honor, el orgullo y la responsabilidad de ponerse al frente de los hombres y mujeres del Regimiento, principal activo de la unidad, y se comprometió a trabajar para mantener la excelente trayectoria de la unidad.

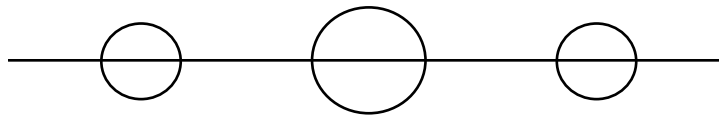
El acto finalizó con la retirada de la Fuerza y posterior desfile militar.





Noticias de la Academia





CLAUSURA DEL XLIII CURSO PARA LA OBTENCIÓN DEL DIPLOMA DE INFORMÁTICA MILITAR PARA PERSONAL DEL EJÉRCITO DE TIERRA Y GUARDIA CIVIL

El día 2 de diciembre de 2021 tuvo lugar en el Salón Noble de la Academia de Ingenieros el Acto de clausura del XLIII Curso para la Obtención del Diploma de Informática Militar (DIM) para Personal del Ejército de Tierra y Guardia Civil.

Este curso se inició en febrero de 2020 y ha tenido una duración de veintidós meses distribuidos en fase a distancia y de presente, esta última incluyendo tres meses de prácticas en JMAPER, MAAA, CENAD, CID y la Jefatura de Servicio Técnicos de la GC.

Durante la fase de presente, las materias y contenidos han sido impartidas por profesores del Departamento de Sistemas de Información y Ciberdefensa de la ACING, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad Rey Juan Carlos y de la Guardia Civil, contando igualmente con un ciclo de conferencias colaborando personal del ámbito empresarial.

Como novedad de esta edición, se ha incorporado *Combat Agile*¹, una metodología de desarrollo basada en *Scrum*² y adaptada por el Departamento a las características del entorno DIM, para la que se han creado herramientas de automatización de procesos (como el diagrama de progreso *Burndown*³) y se ha incluido el uso de herramientas visuales (como el *User Story Map*⁴).

Tras la última lección del curso, se realizó la entrega de diplomas, de su distintivo y de premios a los mejores alumnos y prácticas.

A continuación, el General de División Joaquín Salas Alcalde, Jefe de la Jefatura de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT), clausuró el Curso.

Han finalizado el curso siete (7) oficiales del Ejército de Tierra y tres (3) de la Guardia Civil.

¹ Metodología que ha nacido en el Dpto. para ayudar a los alumnos a aplicar Scrum sin tener conocimiento previo de él.

² Marco ligero que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptables para problemas complejos. Se le conoce vulgarmente como “una metodología ágil”.

³ Herramienta gráfica que se utiliza en metodologías ágiles (se usa en Combat Agile) para medir el progreso del trabajo hecho y el que queda por hacer.

⁴ Herramienta visual que sirve para descubrir un proceso desde el punto de vista del usuario y ubicar cada tarea que realiza en momentos temporales relativos al resto de tareas del proceso y priorizarlas para detectar lo fundamental de lo añadido en cada proceso. En resumen es un mapa de tarjetas tipo post-it ordenadas de izquierda a derecha por tiempo y de arriba abajo por prioridad si están relacionadas.



42º CET/XLIII CNM PATRULLAS. PATRULLA DE TIRO MADOC

Con motivo del 42º campeonato del Ejército de Tierra de Patrullas de Tiro, la patrulla representante del MADOC compite en Melilla frente a las mejores patrullas de España. Competición organizada por el Tercio «Gran Capitán» I de la Legión.



La competición de patrullas de tiro consiste en recorrer un itinerario de 10 kilómetros en menos de 1 hora y después de 5 minutos de descanso, realizar un *sprint* de 200 metros para efectuar disparos a una distancia de 200 metros, en 1'15". Por tanto, es una competi-

ción puramente militar en la que se pone a prueba tanto la condición física del conjunto de la patrulla, como la capacidad de los patrulleros para efectuar un buen ejercicio de tiro con elevadas pulsaciones y un gran cansancio. Después de una selección previa de los patrulleros, se conformó la patrulla que representaría en Melilla al MADOC con siete Sargentos Alumnos, cuatro de la especialidad de Ingenieros (SA. D. Cristian Quintana López, SA. D. David Parra Martín, SA. D. Rodrigo Calzada Antúnez y SA. D. Carlos Paiva Martín) y tres de la especialidad fundamental de Transmisiones (SA. D. Emmanuel Felipe Castillo Castrillón, SA. D. Juan Antonio Gil Vázquez y SA. D. Francisco Jesús Rueda Cordero), con el Sargento Primero D. David López Herrera como jefe de la patrulla.

Para competir se requiere una buena preparación física y habilidad en el tiro, por tanto, hay que llevar un estricto entrenamiento. En el caso de la Patrulla MADOC contamos con el hándicap de tener clases y un horario de actividades exigente. Sin embargo, todos los componentes de la patrulla han demostrado una voluntariedad y abnegación a la hora de perder clases o tiempo libre para dedicarlo al entrenamiento, para así obtener los mejores resultados posibles. Ha habido problemas, pero se han puesto soluciones.

Llegó el día 25 de noviembre, el día que competíamos con las mejores patrullas de España. Sabíamos que íbamos a sufrir, a luchar por conseguir el primer puesto en la carrera, y a concentrarnos para conseguir una buena puntuación en el tiro. Como no podía ser de otra manera, la Patrulla MADOC fue la patrulla más rápida en realizar con 10 kilómetros en 52'19" pese a ser un itinerario complicado con más de 120 metros de altitud positiva. En el tiro hubo interrupciones, pero no tantas como se esperaban, por lo que fue bien y destacar la ayuda por parte de un sargento armero de otra unidad a uno de nuestros fusiles, arreglándolo para que pudiera efectuar disparos sin problemas. La Patrulla MADOC consigue el puesto número 15 con una puntuación de 351,69.

Salta a la vista el porqué de esta competición y por lo que es tan importante para nuestras unidades y militares. Por los valores que la caracterizan: Compañerismo, al no fijarse en las propias marcas de cada uno, sino en querer aportar a la puntuación y resultado de la patrulla. Sacrificio, no solo por los entrenamientos sino por el propio sufrimiento de la competición. Y por supuesto el amor a la Patria, no es una simple competición, es una manera de forjar mejores militares que harán de nuestro Ejército, algo mejor.

LA BRIGADA «GUZMÁN EL BUENO» X ACOGE A LAS PRIMERAS MANIOBRAS DE LOS ALFÉRECES DE 5º CURSO DE LA ESPECIALIDAD FUNDAMENTAL DE TRANSMISIONES DEL EJÉRCITO DE TIERRA

Entre los días 29 de noviembre y 3 de diciembre de 2021 se desarrollaron en la Brigada «Guzmán el Bueno» X de Córdoba, las actividades que compusieron la primera semana de maniobras de los Caballeros y Damas Alféreces Cadetes (CAC/DAC) en su último año de formación.

Las maniobras comenzaron con el viaje de incorporación hasta la pequeña localidad de Cerro Muriano, donde se encuentra la conocida Brigada X y el alojamiento de los CAC's y DAC's en dicho acuartelamiento.

Durante las siguientes mañanas y tardes se realizaron las actividades enfocadas a alcanzar los hitos establecidos por los Cuadros de Mando, compuestos por; Capitán Aranda, el Sargento 1º Herrera su homólogo el Sargento 1º Cabarcos. El hilo conductor se estableció en torno las tres bandas de frecuencias de transmisión de la maniobra. Mediante el radioteléfono RT-9200 de la familia PR4G-V3, el radioteléfono RF-5800 de la familia Harris y la radio SPEARNET se realizaron las prácticas de transmisión, tanto de



voz como de datos, en las bandas de frecuencias: *Very High Frequency (VHF)*, *High Frequency (HF)* y *Ultra High Frequency (UHF)* respectivamente.

Con el propósito de conocer el funcionamiento, gestión y características de los medios anteriores, los CAC's y DAC's de 5º curso de Transmisiones realizaron las actividades destinadas a adquirir los conocimientos necesarios para ser los futuros Tenientes jefes de la Sección de Red Radio de Combate (RRC). Durante todas las actividades destacó el compromiso y la predisposición tanto de oficiales, suboficiales como de la tropa, en general, todo el personal destinado en la Sección de RRC. Sin lugar a duda la Compañía de Transmisiones de la Brigada X, junto con los apoyos de algunas otras unidades de la Brigada, hicieron realidad el lema de los componentes de la LXXVII promoción de oficiales del E.T. «sin enlace, ¡no hay victoria!».

CLAUSURA DEL XI CURSO EOD₃ PARA LA ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS

El pasado 15 de Diciembre del presente año tuvo lugar la Clausura del XI Curso de Desminado y Desactivación de Municiones Convencionales EOD Nivel 3 para la Organización de Estados Americanos, curso impartido a quince alumnos de Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Perú, República Dominicana y Uruguay.

La Clausura se llevó a cabo en el Salón Noble de la Academia de Ingenieros del Ejército de Tierra presidida por el Teniente Coronel D. Santiago Barrio Gil-Fournier Director Interino de la ACING.

El Teniente Coronel D. Roberto Martinez Moneo Jefe del Centro Internacional de Desminado, centro responsable de impartir el citado curso, impartió la última lección a los alumnos y, seguidamente se procedió a la entrega de los diplomas del curso a todos los alumnos integrantes (oficiales y suboficiales) que lo finalizaron con aprovechamiento. El Teniente Fagian Fialho, de nacionalidad uruguaya, fue destacado como el número uno del curso.

El objetivo del curso, se ha cumplido ampliamente, alcanzando todos los alumnos la capacitación en el desempeño de las funciones EOD 3 en las tareas de desminado humanitario correspondientes a un Supervisor de Operaciones de Desminado y en las tareas de Operador EOD₃ en desactivación de municiones convencionales.



LOS ALFÉRECES DE 5º EMIEO DE INGENIEROS EN LA BRIGADA EXTREMADURA XI.

El pasado viernes 10 de diciembre, los alféreces del 5º Curso de Ingenieros, que se encuentran en su último año de preparación en la Academia de Ingenieros situada en Hoyo de Manzanares, se dirigían al Batallón de Zapadores XI en Badajoz para realizar las primeras de las muchas actividades de instrucción que tienen programadas a lo largo del curso. El objetivo que tenían los alumnos era alcanzar y afianzar diversos cometidos que tendrán que llevar a cabo como futuros Tenientes de Ingenieros.



Durante los cuatro días que duró el periodo de maniobras, realizaron actividades orientadas a los ámbitos de movilidad y contramovilidad, empleando los medios mecanizados propios de la unidad. Gracias a la colaboración y al apoyo del BZ XI se pudieron llevar a cabo dichas actividades. Inicialmente, se realizó una primera toma de contacto con los vehículos para conocer las capacidades que ofrecían, y como se podían aprovechar por las unidades de Ingenieros. Se realizaron pequeñas prácticas sobre el terreno acompañados de un Teniente de dicha unidad, y de esta forma aclarar la ejecución de los cometidos propios de la especialidad, así como Tendido de campos de minas (CMAS) y alambrada triple. A continuación, y para poner en práctica lo aprendido, se llevó a cabo la realización de dos temas tácticos en los que la sección conformada por los cadetes proporcionaba apoyo a un S/GT simulado. Se realizaron dos temas principales, el primero en torno a una defensa fija y el segundo en base a una defensa móvil. Finalmente, se cerraron las actividades con la realización de varios ejercicios de fuego real empleando el fusil HK-G36 empleado por los alumnos.

La realización de este tipo de ejercicios, no solo les sirve a los futuros oficiales para aprender los procedimientos y las técnicas existentes y necesarias para cumplir sus cometidos. También les sirve para entrar en contacto con el personal y poder enfrentarse a las vicisitudes propias de las unidades que acogen a los alumnos para realizar este tipo de prácticas. De esta forma, podrán adquirir la experiencia necesaria para su futuro empleo de tenientes.



ENTREGA DE MANDO DE LA ACING AL CORONEL DON JUAN PEDRO MORAL ALBALADEJO

El pasado viernes 17 de diciembre de 2021 se celebró en una mañana radiante el Acto de Entrega de Mando y el Acto de juramento o promesa del cargo por parte del Ilmo. Sr. coronel don Juan Pedro Moral Albaladejo como Director de la Academia de Ingenieros del Ejército (ACING).

Siendo presididos por el Director de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, Excmo. Sr. general de división don Fernando Barrón Clavet.

En primer lugar se celebró juramento o promesa del Cargo y la Firma de la Cédula de Toma de Posesión, en la sala de Banderas de la Academia de Ingenieros del ET, donde participaron el teniente coronel Interino don Santiago Barrio Gil-Fournier, como saliente y el coronel Moral como entrante, acompañados por mandos de la ACING y familiares del coronel Moral.

A continuación se trasladó todo el personal al Patio de Armas, para celebrar la Parada Militar y el Acto de entrega de mando al nuevo Director, la fuerza formada constituida en una Agrupación en base a Compañías y Secciones orgánicas representativas de los cursos de EMIEO y EMIES, así como el personal de la escuadra de gastadores, Plana Mayor del Jefe de la Fuerza, Capitán Ayudante, Abanderado y Escolta de la Bandera.

Concluyendo la Parada Militar con un brillante desfile en el Patio de Armas.

Durante todos los actos se cumplieron de manera escrupulosa todas las medidas de prevención para evitar la propagación de la COVID19 dictadas por el Ministerio de Sanidad, así como las establecidas por la normativa del Ministerio de Defensa y las subsiguientes del Ejército de Tierra.



DESPEDIDA DEL CORONEL D. JUAN RAMÓN PALOMO LUQUE POR PASE A LA SITUACIÓN DE RETIRO

El 21 de enero, la Academia de Ingenieros despidió al Coronel D. Juan Ramón Palomo Luque con motivo de su pase a la situación de retiro, tras más de 46 años de servicio. El Coronel Palomo ha desempeñado la mayor parte de su carrera militar en las Unidades de Ingenieros, principalmente en las Unidades de Ferrocarriles que tan abnegado servicio han dado y siguen dando a nuestro Ejército, explotando las redes ferroviarias militares, transportando a las Unidades de Maniobra y formando a los Prácticos y a los Voluntarios Especiales, así como facilitando la coordinación de las capacidades y procedimientos de nuestro Ejército en el seno de la OTAN. Posteriormente, prestó sus servicios en la Jefatura de Doctrina de Ingenieros y en la Academia de Ingenieros, coordinando la labor doctrinal e impartiendo conocimientos sobre la capacidad de Ferrocarriles a alumnos de las Enseñanzas de Formación y de Perfeccionamiento. Su última etapa como Secretario del Arma de Ingenieros, ocupando puesto en la reserva hasta el último día antes de su pase a retiro, ha sido un extraordinario colofón de su carrera militar, que deja una huella indeleble en nuestro Arma. En este su último período, ha revitalizado la Secretaría del Arma, realizando una labor constante y extraordinaria para mantener nuestros valores y nuestras tradiciones, ha incrementado la relación con nuestras Unidades de Ingenieros y Transmisiones, y ha enriquecido de manera exponencial el contacto y colaboración de nuestra Academia con los veteranos componentes del Arma.



En su despedida de la Bandera de la Academia de Ingenieros estuvieron presentes, junto al personal de la Academia de Ingenieros y familiares del Coronel Palomo, el Teniente General D. Luis Feliú Ortega y el General de División D. Ricardo Martínez Isidoro, antiguos mandos del Coronel. El General Feliú le dedicó unas emocionantes palabras que reflejaban el sentimiento de admiración y agradecimiento de todos los presentes.

El Coronel D. Juan Ramón Palomo Luque ha sido, y es todavía hoy, un referente para todos aquellos que requieren conocer las capacidades de los Ferrocarriles Militares. La lectura de su curriculum es un claro reflejo de su compromiso con el Ejército, y en particular con el Arma de Ingenieros. El Coronel Palomo pasa a la situación de retiro, pero su ejemplo y su aportación al Arma de Ingenieros y a los Ferrocarriles Militares, seguirán vigentes en el tiempo.

JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN EQUIPO EOD LIBRE HIDALGO XXXVII

Comenzando el nuevo año, el Centro Internacional de Desminado (CID) de la Academia de Ingenieros ha llevado a cabo del 25 al 28 de Enero las jornadas de actualización del equipo EOD de la Brigada X «Guzmán el Bueno», que en breve desplegará en el Líbano como parte del contingente Libre Hidalgo XXXVII.

El CID, como encargado en el cometido de preparación de la Fuerza, ha recopilado y analizado la inteligencia en materia EOD/CIED procedente de la zona, ayudado en este caso por personal del Centro de Excelencia C-IED, que a su vez ha impartido también la materia de explotación técnica Nivel 1. El personal del equipo EOD saliente perteneciente a la Brigada Aragón I, ha sido el encargado del trasvase de conocimientos, información, así como de las propias lecciones aprendidas en sus meses de despliegue anteriores.

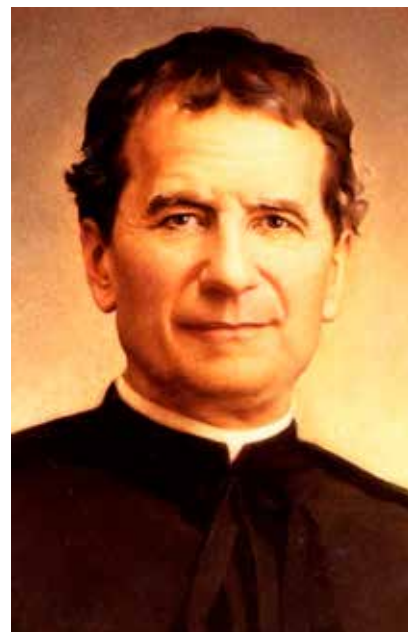
Asimismo, el equipo EOD de la Brigada X ha podido trabajar con materiales específicos de Zona de Operaciones como es el iROBOT, y el magnetómetro FEREX, lo que les permite estar en disposición de actuar con estos medios de forma eficaz y segura desde el primer momento del despliegue.

Las Jornadas han coincidido en el tiempo con el XXVIII curso de operadores EOD y el XII curso de la OEA, lo que ha facilitado generar un ambiente ideal de convivencia entre todo el personal participante.



SAN JUAN BOSCO EN LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El pasado 31 de enero, la Academia de Ingenieros rindió homenaje al Santo Patrón de todos los Especialistas del Ejército de Tierra, San Juan Bosco. Personal especialista destinado en la ACING, C-IED COE, así como alumnos del Curso DIM (Diploma de Informática Militar), asistieron a la celebración, contando así con una amplia y digna representación de la mayoría de las especialidades: Técnicas de Apoyo, Automoción, Electrónico de Armamento y Material, Telecomunicaciones, Instalaciones, Informática, Administración, Mantenimiento de Armamento, Cartografía e Imprenta, Mantenimiento de Vehículos, Logística, Mantenimiento Electrónico, Hostelería, Chapa y Soldadura y Mantenimiento de Electrónica.



La celebración se inició con las palabras del especialista más antiguo destinado en la Academia de Ingenieros, el Subteniente Hernández, tras las cuales, dio paso al Coronel Director, donde pusieron de manifiesto el apoyo al conjunto de Unidades del Establecimiento, asegurando la operatividad de los medios, instalaciones y herramientas de trabajo, respondiendo a las necesidades de la misión en puestos de muy distinta naturaleza, por lo que los Especialistas pueden sentirse reconocidos y valorados.



Tras las locuciones se proyectó una composición audiovisual referente al pasado y presente del antiguo Cuerpo de Especialistas del Ejército de Tierra.

Las actuales Especialidades del Ejército, herederas del Cuerpo de Especialistas y hoy integradas en el Cuerpo General del Ejército de Tierra junto con el resto de Especialidades Fundamentales, han variado mucho con el transcurso de los años en función de la evolución de la técnica, de los materiales, y por tanto de las necesidades del Ejército.

*«Soldado siempre abnegado,
No querrá buscar la gloria;
leal, valiente, esforzado,
La paz será su victoria.»*

*«Cuerpo de Especialistas ¡Salve!
Del Ejército de Tierra ¡Salve!
¡¡Viva España!!»*

COLABORACIÓN ENTRE EL CUERPO NACIONAL DE POLICÍA Y EL CENTRO INTERNACIONAL DE DESMINADO.

Del 01 al 03 de febrero del presente año, tuvo lugar en el marco del XXXVII Curso de técnicos especialistas en desactivación de artefactos explosivos y NRBQ del Cuerpo Nacional de Policía (C.N.P.), una colaboración teórica-práctica dirigida por personal EOD del Centro Internacional de Desminado, perteneciente a la Academia de Ingenieros.

Con el objetivo de que los alumnos adquiriesen las destrezas y conocimientos adecuados en la destrucción de municiones, municiones militares en artefactos improvisados y medidas de seguridad aplicadas; se elaboró un programa de actividades específico para que los alumnos del curso fueran capaces de desempeñar tareas de esta naturaleza dentro de la especialidad TEDAX-NRBQ.

El primer día, se procedió a realizar una breve presentación del curso, así como a impartir los conocimientos teóricos necesarios para la correcta ejecución de las prácticas, entre los cuales se destacan nociones sobre municiones reglamentarias, conocimientos y prácticas de destreza de neutralización, Artefactos Explosivos Improvisados (IED's), identificación de minas y Artefactos Explosivos No Explosionados (UXO's), así como una exposición de los medios en dotación de los Equipos de Desactivación.

El segundo día, los alumnos y profesores del curso realizaron junto con profesores del Centro Internacional de Desminado una práctica conjunta de neutralización de municiones reglamentarias.

Por último, el tercer día, se reiteraron ejercicios prácticos para consolidar los conceptos adquiridos, realizándose además ejercicios de acceso y neutralización mediante cargas conformadas reglamentarias a IED's alojados en el interior de vehículos.

Todo ello se realizó, tal y como viene reflejado en el Plan de Estudios del XXXVII Curso de técnicos especialistas en desactivación de artefactos explosivos y NRBQ, con un alto grado de exigencia, lo cual contribuirá positivamente en la formación de los futuros operadores TEDAX-NRBQ del C.N.P.



3ª SEMANA I/A. TIRO AVANZADO

Dentro de la formación de un combatiente, se encuentra la necesaria instrucción y adiestramiento con las armas de fuego de las que está dotado el Ejército de Tierra, que permiten al alumno adquirir las técnicas y conocimientos que le habiliten para actuar en cualquier escenario. Las prácticas de tiro se convierten, de esta manera, en una de las bases de la instrucción, que tienen por objetivo el dominio y manejo de las armas.

Como parte de su continuo aprendizaje, esta semana los alumnos han realizado una instrucción avanzada de tiro en el CMT «El Palancar» con el propósito de ampliar sus habilidades en lo relativo a Sistemas de Armas.

En primer lugar, se ha utilizado el sistema de entrenamiento TR-90, un dispositivo de instrucción reutilizable de características similares al lanzagranadas C-90, con el que se ha podido practicar antes de la utilización del C-90 con fuego real.



También se han llevado a cabo lanzamientos con Granada Alhambra en un campo de tiro perfectamente acondicionado para garantizar todas las medidas de seguridad. Como última actividad práctica, los alumnos han tenido la ocasión de volver a mandar ejercicios de tiro y movimiento con fusil HK, de manera que van ampliando y perfeccionando técnicas de mando como parte de su instrucción.

Antes de la realización de cada ejercicio práctico, se han impartido sesiones teóricas para afianzar contenidos y así ejecutarlos de manera correcta, poniendo especial hincapié en la seguridad que requieren las prácticas con utilización de fuego real. Por otro lado, se han introducido conceptos teóricos sobre la ametralladora MG4 y la pistola HK, con el fin de tener las competencias adecuadas para su posterior ejecución en futuros ejercicios.

Además, se han recibido nociones básicas de primeros auxilios, que han proporcionado las técnicas y procedimientos para actuar y asistir, como primer interviniente, en caso de baja o situación de emergencia.

Durante estas jornadas también se les ha dado la oportunidad a los alumnos de ser partícipes en todo lo referente a la organización de una maniobra, teniendo diferentes responsabilidades de nivel logístico. Esto les ha permitido familiarizarse con los cometidos que puede tener un suboficial y mejorar sus capacidades de liderazgo y toma de decisiones. Actividades que permiten aprender de los errores y ganar confianza en uno mismo.

En definitiva, esta realización de ejercicios de tiro real con nuevos sistemas de armas ha conseguido que los alumnos no solo aumenten conocimientos sobre sus técnicas, tácticas y posibles estrategias, sino que contribuyen a que tengan las nociones necesarias para ser ellos quienes, en un futuro, instruyan a sus subordinados.

LA ACING COMPLETA SU INSTRUCCIÓN CONJUNTA EN EL EJERCICIO *SAPPER STRIKES 22*

Los alumnos de 5º curso de la Especialidad Fundamental de Ingenieros desarrollaron del 31 de enero al 4 de febrero el ejercicio *Sapper Strikes 22*, donde se integraron con el Batallón de Zapadores de la Brigada de la Legión, y la Compañía de Zapadores de Infantería de Marina, encuadrada en el Grupo de Movilidad Anfibia.



El ejercicio *Sapper Strikes* tuvo un marcado contenido de apoyo a la movilidad, con profusión en el uso de explosivo, mangueras ligeras de guerra, y pértigas de circunstancias, confeccionadas por los propios alumnos.



Además, los futuros tenientes de ingenieros tuvieron la oportunidad de constituirse en secciones de zapadores con medios VCZ sobre BMR, y con los vehículos de combate 8x8 Piranha de Infantería de Marina, lo que les permitirá adaptarse de manera más rápida y eficaz a los futuros 8x8 del Ejército de Tierra.

En el curso del ejercicio se realizaron asimismo temas tácticos de combate en cuevas, apoyo de ingenieros a CIED, y se pudo visitar el museo EOD de la BRILEG, donde se exponen numerosas municiones, minas e IED,s procedentes de diferentes zonas de operaciones.



VISITA DE INSPECCIÓN DEL DIRECTOR DE ENSEÑANZA, ADIESTRAMIENTO Y EVALUACIÓN A LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El pasado 4 de marzo, el Director de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, Excmo. Sr. General de División D. Fernando Barrón Clavet, realizó una visita de inspección a la Academia de Ingenieros. En ella, se le hizo una exposición de la situación actual de las capacidades docentes en las dos Especialidades Fundamentales (Ingenieros y Transmisiones), y de los retos a los que se enfrenta la Academia de Ingenieros para mantener el nivel técnico de la enseñanza en un entorno de constante evolución tecnológica.



El General Director de Enseñanza asistió a las clases impartidas a los Sargentos Alumnos por parte del Núcleo de Formación Profesional, compuesto por profesores proporcionados por la Comunidad de Madrid para impartir los títulos de Proyecto de Obra Civil y de Sistemas de Información y Telecomunicaciones, y a las clases impartidas por los Departamentos de materias específicamente militares. Asimismo, se interesó por las condiciones de vida y las preocupaciones de los alumnos de la Academia, y se dirigió a ellos exponiéndoles su visión sobre los requerimientos de la preparación de los futuros cuadros de mando del Ejército.



INSTRUCCIÓN EN LA ACADEMIA DE INGENIEROS: SISTEMA ESPAÑOL DE COMUNICACIONES SATÉLITE (SECOMSAT)

La sección de 5º EMIEO de la especialidad fundamental de Transmisiones ha realizado en febrero de 2022 la 3ª semana de I/A de, en la que los Caballeros y Damas Alféreces Cadetes se instruyeron, tanto teóricamente como prácticamente, en el Sistema Español de Comunicaciones Satélite (SECOMSAT). Dicha práctica tuvo lugar en la Academia de Ingenieros (ACING).

Para el correcto cumplimiento de los objetivos, se contó con el apoyo de la Compañía de Transmisiones de la Brigada «Almogávares» VI de Paracaidistas y de la Unidad de Transmisiones del Mando de Artillería Antiaérea (UTMAAA). Estas dos unidades apoyaron tanto con sus propios terminales satélites como con su personal, los cuales fueron indispensables para la adquisición de los conocimientos por parte de los Alféreces.



La sección se dividió en cuatro grupos de tal forma que cada día, cada grupo tendría asignada una de las siguientes estaciones:

- Primera estación: dos terminales TLB-50 IP.
- Segunda estación: un terminal Asturias-B y un terminal TLX-50.
- Tercera estación: un terminal TLB-50 IP y un terminal TLX-50.
- Cuarta estación: un terminal ATQH.

Durante esta semana los alumnos se enfrentaron a los contratiempos más comunes que pueden llegar a surgir en los niveles desde Operador hasta Jefe de Sección, pasando por Administrador de un terminal satélite. Estos problemas consistieron en dificultades a la hora de escoger el mejor emplazamiento posible para la antena, posibles errores a evitar a la hora de pedir una Solicitud de Acceso a Satélite, configuraciones de los módems de todos los terminales, capacidades de los servicios aportados, etc.

Cabe destacar la implicación por parte de las Unidades que prestaron su apoyo. La especialidad de Transmisiones destaca por su carácter técnico y la complejidad de los equipos con los que se trabaja. Es de vital importancia el apoyo y el compromiso que las Unidades muestran con la ACING para completar la instrucción de los alumnos y es un punto muy importante que se debe mantener y fomentar.

LA ACING PARTICIPA EN PEACE WITH WOMEN FELLOWSHIP

La Tcol Melendez, destinada en la Academia de Ingenieros está participando en el foro internacional *Peace With Women Fellowship* enmarcado en las diferentes actividades que realiza la organización Internacional Halifax International Forum. Es la primera vez que las Fuerzas Armadas españolas envía un representante a este foro internacional.

El foro *Peace With Women Fellowship* está compuesto por doce oficiales, con empleos de Teniente Coronel a General, representantes de los siguientes países: Australia, Canadá, Dinamarca, Eslovaquia, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Nueva Zelanda, Reino Unido y Suiza.

Durante tres semanas se tratarán diferentes temas como son el impacto del cambio climático en las operaciones, la democracia, bioseguridad, ciberdefensa y la implementación de la agenda de Mujer, Seguridad y Paz. Con ello se pretende mejorar el liderazgo de estas oficiales y crear lazos de unión entre ellas para las posibles futuras actividades multinacionales que se puedan realizar.



**2022 HALIFAX PEACE WITH WOMEN FELLOWS
UNITED STATES INSTITUTE OF PEACE
WASHINGTON, D.C. - MARCH 10, 2022**

25 ANIVERSARIO DE EGRESO DE LA XX PROMOCIÓN DE LA AGBS EN LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El día 18 de marzo de 2022 tuvieron lugar los actos de conmemoración del 25º aniversario del egreso de la Academia de Ingenieros, de los miembros de la XX promoción de la Academia General Básica de Suboficiales en sus Especialidades Fundamentales de Ingenieros y Transmisiones.



En la parada militar formó ante los componentes de la XX Promoción una Compañía de Honores que encuadraba a Caballeros y Damas Alumnos de Segundo Curso de la Enseñanza Militar para el

Ingreso en la Escala de Suboficiales, los cuales tuvieron la oportunidad de escuchar y aprender de la variada y dilatada experiencia que podían ofrecer los miembros de la Promoción que regresó a la Academia para volver a sellar su compromiso con España.

Dentro del propio acto, como es costumbre, el componente más antiguo de la promoción dirigió unas palabras a los asistentes, en las que recordó los intensos años de formación y a los compañeros ya fallecidos. Posteriormente, el Coronel Director de la Academia pronunció una alocución, en la que instó a los alumnos allí presentes a seguir el ejemplo de sacrificio y amor a España que habían podido demostrar a lo largo de su vida profesional los componentes de la XX promoción de suboficiales.

Este tipo de actos conlleva una gran carga emotiva, tanto para las Promociones que regresan a la Academia como para el resto de los asistentes, como quedó patente en el acto de Homenaje a los Caídos.



EL SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA EN LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El pasado 24 de marzo, el Subdirector de Enseñanza, Excmo. Sr. General de Brigada D. José Antonio Fuentes de la Orden, realizó una visita de trabajo a la Academia de Ingenieros. Esta visita era continuación de la iniciada el pasado 31 de enero, en la que se le hizo una exposición de la situación actual de la Academia, sus capacidades y retos para el futuro próximo. En esta segunda jornada, ha tenido oportunidad de presenciar las principales actividades docentes en las dos Especialidades Fundamentales (Ingenieros y Transmisiones), en especial las del Núcleo de Formación Profesional, Curso para la obtención del Diploma de Informática Militar para personal del Ejército de Tierra y de la Guardia civil, XII Curso de Desminado y Desactivación de Municiones Convencionales EOD nivel 3 para la Organización de Estados Americanos (OEA), y XVIII Curso de Operador EOD para Suboficiales de varios Ejércitos.



El General Subdirector de Enseñanza presenció las actividades docentes, interesándose por las características y problemática de cada una de ellas, y preguntando a los alumnos y profesores por sus preocupaciones y necesidades. Asimismo, exhortó a los alumnos de la Enseñanza de formación en particular a preocuparse por cultivar los valores militares, que un día cercano tendrán que mostrar y demostrar para que las Unidades que lideren sean reflejo de ellos.



1º EMIES INGENIEROS TOMA EL PULSO AL PALANCAR

Del 21 al 25 de Febrero del 2022, se llevó a cabo la primera semana de instrucción y adiestramiento por parte de los alumnos de 1º curso de EMIES de la ESPFUN de ingenieros.

Las maniobras se iniciaron con una marcha de aproximación a la zona vivac de “Los Llanillos”, donde se esperó a la noche para montar una defensa perimétrica de protección de una zona, en este caso el vivac, conociendo cada alumno cual debía de ser su sector de tiro, medidas de coordinación, y practicando los conocimientos adquiridos durante las jornadas continuadas anteriores.

Ya posteriormente, como uno de los temas destacados, se llevó a cabo un golpe de mano con su respectiva infiltración y exfiltración. No importaron tanto los resultados obtenidos, sino más bien las enseñanzas a nivel organización y liderazgo que se obtuvieron de dichas actividades. También los alumnos fueron capaces de elaborar un refugio de circunstancias, realizar marchas topográficas individuales, marchas de endurecimiento, y diversos ejercicios de tiro tanto de precisión como tiro de combate. Se realizaron también dos temas de doble acción de posición defensiva de pelotón, y ofensiva de sección, empleando munición de fogeo.

En definitiva ha sido una semana dura pero provechosa, y sobre todo destacar que estos zapadores han aprendido que deben de liderar con el ejemplo y esforzarse al máximo para poder desempeñar la figura del futuro suboficial en el que se van a convertir.



DONACIÓN DEL CUADRO DEL CORONEL D MANUEL ARIAS-PAZ GUITIÁN A LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El pasado 25 de marzo, tuvo lugar en el Museo de la Academia de Ingenieros el acto de colocación del retrato del Ilmo. Sr. Coronel D. Manuel Arias-Paz Guitián, donado por su familia de acuerdo a la Orden 306/15920/21, de 30 de septiembre, del Secretario General Técnico del Ministerio de Defensa (BOD nº 196). Dicho acto se llevó a cabo en presencia de un grupo representativo de sus herederos (nietos y un bisnieto) y de personal de la Academia de Ingenieros.

El Coronel Arias-Paz ingresó a la edad de 16 años en la Academia de Ingenieros de Guadalajara, en 1915, formando parte de la 101ª promoción del Cuerpo de Ingenieros, de la que egresó como Teniente después de completar sus estudios, en 1920, con el número 3 de la citada Promoción. Entre otros destinos, fue Director de la Escuela de Automovilismo del Ejército, Inspector General de Escuelas de Automovilismo y de Formación Profesional del Ejército y Jefe del Regimiento de Zapadores nº3. Dedicó gran parte de su vida al automovilismo y a su enseñanza. Fue Director de Radio Nacional de España, cursó estudios en la primera Escuela de Periodismo de España, formando parte de su primera Promoción, y escribió numerosas obras, mundialmente conocidas, como los manuales de Motocicletas, Tractores, Cartilla de Circulación del Automóvil, Automóviles Eléctricos, Psicología del Automovilista y otras muchas, algunas de ellas traducidas a otros idiomas. Destaca entre ellas el *Manual de Automóviles*, calificado también como la «Biblia del automovilismo». Dio conferencias en España y en varios países extranjeros sobre automovilismo, fue miembro de pleno derecho de la *Society Of American Military Engineers* y asesor de tráfico del Ayuntamiento de Madrid.

Se sigue de esta forma la tradición de la Academia de Ingenieros en su antigua sede de Guadalajara, donde se formaron los Ingenieros Militares desde 1833 hasta 1931, en la que el General Zarco del Valle instituyó en 1844 el acto llamado «Colocación del retrato». Este acto consistía en que el alumno, o alumnos, más distinguidos por sus estudios en los últimos cursos, leían una breve biografía del ingeniero homenajeado y posteriormente el retrato se colgaba o descubría. Ello se producía en el Salón de Retratos, lugar donde se celebraban los actos de mayor solemnidad.



LA ACING MONTA SUS OBSTÁCULOS EN EL GOLOSO

El día 1 de febrero de 2022, la XLVII promoción de ingenieros se dirigió hacia la Base El Goloso situada en la localidad de Madrid desde la Academia de Ingenieros. La misión, instruirse en la ardua tarea de la contramovilidad, uno de los cometidos principales del zapador.

El primer día, comenzó el montaje de la zona vivac, además de la recepción del material y vehículos (TOA) que con generosidad fue prestado el Batallón de Zapadores XII para el desarrollo de las maniobras. Con la disciplina y espíritu de servicio que caracteriza nuestra arma, se continuó la instrucción con el montaje e instalación de campos de minas, lo que ocupó la tarde entera y parte de la noche, que se tornó más fría y despacible. Después de esta jornada, el personal, muchos de ellos sin experiencia previa, pudieron comprobar la complejidad y dureza que suponía este cometido.

Al siguiente día se continuó la misma tarea y fue realmente satisfactorio ver como poco a poco los futuros sargentos iban asimilando todos los conceptos para no solo montar campos de minas, sino aprender a mandar y organizar al personal necesario para preparar el obstáculo. La tarde y noche del mismo día la se dedicó a una primera toma de contacto con los tapones de minas, que aunque más sencillos de instalar, supusieron inicialmente un reto que se trabajó con disciplina y compañerismo para superarlo.

El miércoles supuso la clave del ejercicio, ya que, iba a ser lo que se denomina «el día de guerra» para el adiestramiento en todo lo aprendido en días anteriores. Con una ambientación para el tema táctico, la cual motivó a los futuros sargentos y sumergió en un supuesto conflicto real en el que aplicar las tareas de contramovilidad. Transcurrieron las horas y a las 07:00 de la mañana siguiente, había finalizado. Cada una de las dos secciones en las que se dividió la compañía, habían montado la sorprendente cantidad de 8 campos de minas y 4 tapones en puntos clave para la creación de un grupo de obstáculos para frenar el avance enemigo. Solo aquel que ha puesto minas sabe la dureza y el espíritu de sacrificio necesario para la realización de este trabajo en el plazo acordado. Además, por si esto no fuera suficiente, el desplazamiento táctico con un convoy de vehículos mecanizados tanto de día como de noche y sin experiencia previa, significó un verdadero desafío.

Finalizada la misión de las maniobras, el jueves se realizó el relevo del material y la limpieza y entrega de vehículos, aparte de un juicio crítico final el que se identificaron lecciones aprendidas y analizaron virtudes y defectos del trabajo realizado. Por último, se recogió la zona vivac y quedó todo preparado para, el viernes, iniciar la vuelta a la Academia con la íntima satisfacción del deber cumplido.



4ª SEMANA DE I/A. ACLIMATACIÓN A EXTREMO FRÍO

Dentro de la formación de los Caballeros y Damas alumnos del segundo curso de Transmisiones del Ejército de Tierra, se hace necesaria la instrucción básica relativa a “medidas de prevención en condiciones climatológicas de extremo frío”, siendo este, uno de las posibles situaciones que los futuros sargentos y jefes de pelotón podrán encontrarse al terminar su enseñanza como mandos en el centro de formación. Al adquirir las técnicas y conocimientos necesarios consiguen una experiencia que les permitirá abordar con eficacia determinadas situaciones en ámbitos de frío extremo.



La formación impartida tuvo lugar en el Refugio Militar de Candanchú, donde los alumnos recibieron unas sesiones teóricas para, posteriormente, poder llevar a cabo las técnicas en un ambiente práctico. Se contó con el apoyo de un Capitán Diplomado en Montaña y destinado como profesor en la EMMOE, quien impartió dichas clases y mostró a los alumnos cómo confeccionar su equipo, tanto el material individual de pernocta, como el material específico de montaña, siendo este: raquetas, bastón y pala.

Con el fin de poder adquirir mayor experiencia, la compañía se desplazó, en una marcha de aproximación, al lugar en el cual se llevaría a cabo la puesta en práctica de la sesión teórica de “Refugios y estacionamientos en clima frío, (tienda protegida)”.

Asimismo, los alumnos efectuaron las rutinas necesarias para poder mantener el equipo operativo el mayor tiempo posible y los procedimientos de vida en clima frío y montaña. Dichas rutinas les permitieron encontrarse en plenas condiciones para poder continuar con el ejercicio de forma óptima, siendo algunas de estas: derretir nieve para poder hidratarse; cambiarse de ropa, introduciendo la utilizada en la aproximación y en la construcción de la tienda protegida, cerca del cuerpo del combatiente o, en su defecto, dentro del saco de dormir para su posterior reutilización una vez seca; e ingerir comida o líquido caliente para mantener la temperatura corporal. Como refuerzo para la movilidad dentro de un clima nevado, realizaron un recorrido con raquetas.

Previamente al regreso de la unidad al centro, recibieron una formación teórica por parte del Teniente Coronel Médico que les permitió obtener las nociones básicas para poder afrontar algunas de las lesiones producidas por el ambiente de frío extremo.

Como conclusión, esta semana de instrucción y adiestramiento no sólo ha servido para que los alumnos adquieran información y lecciones sobre movimiento y vida en clima de frío extremo, sino que, han aprendido a mantener su capacidad de liderazgo en un ambiente tan hostil y complicado, ya que estas circunstancias tienden a llevar a la decadencia del combatiente debido a la dureza que produce esta situación.

JORNADA DE I/A. “PRACTICAS EN FAMET”

La formación del combatiente abarca un amplio abanico de conocimientos necesarios para la instrucción y adiestramiento para todo militar. El embarque y desembarque, de los diferentes vehículos dotados por el Ejército de Tierra, permiten al alumno adquirir las técnicas y conocimientos necesarios para afrontar cualquier tipo de situación; viéndose acentuada esta necesidad en unidades de la Fuerza y en zona de operaciones.

La formación impartida se llevó a cabo en la Base Coronel Maté donde se sitúan varias unidades de las Fuerzas Aeromóviles del ET. Estas prácticas se suman a las ya realizadas en la BRI XII donde se iniciaron las enseñanzas teóricas y prácticas de embarque y desembarque de vehículos acorazados sobre ruedas y cadenas.

La instrucción se dividió en tres estaciones, donde las tres secciones operativas se intercalarían para recibir teórico/prácticas sobre las aeronaves HT 27 Cougar, HT 17 Chinook y la estación de transmisiones Torre Móvil (TOMO). Este último, es un vehículo de dotación exclusiva de las FAMET; realiza las funciones de una torre de control disponiendo de diferentes tipos de radios garantizando la comunicación con las aeronaves. Además tiene en su dotación equipos de balizaje muy fiables y de gran tecnología para señalar el punto de toma y para guiar al helicóptero hacia una posición próxima a la zona de aterrizaje.



Con respecto a la aeronave HT-17 Chinook, se dieron conocimientos básicos sobre las características principales, el transporte tanto de carga como de personal y sus medidas de seguridad; embarcando y desembarcando en zona segura o en zona de conflicto.

El Cougar tuvo un protagonismo principal desarrollándose con mayor profundidad las teóricas y las prácticas. Gracias a su polivalencia y su gran variedad de usos, los alumnos pudieron poner en práctica las técnicas ya asimiladas sobre la defensa perimétrica en un punto de toma, y posteriormente realizar el embarque y desembarque de la aeronave de forma correcta y con seguridad.

En definitiva, la realización de este tipo de ejercicios tanto teóricos como prácticas en seco con las diferentes aeronaves de dotación del Ejército de Tierra, hacen que los alumnos aumenten sus conocimientos para desempeñar, en un futuro, su papel de instructores de su pelotón de manera satisfactoria.

LA MINISTRA DE DEFENSA CANADIENSE RECIBE A LAS INTEGRANTES DE *PEACE* *WITH WOMEN FELLOWSHIP*, DONDE LA ACADEMIA DE INGENIEROS TIENE A UNA INTEGRANTE.

Dentro del programa las integrantes de este foro han tenido el honor de compartir una charla informal con la Ministra de Defensa Canadiense Señora D^a. Anita Anand y con el Vice Ministro de Defensa D. Bill Matthews.

La señora Ministra narró su experiencia profesional destacando que siempre ha tenido en mente la necesidad de integrar a todo el mundo obteniendo así diferentes perspectivas para afrontar los nuevos retos.

Hizo hincapié en uno de los temas al que dedica especial seguimiento, la necesidad de que la sociedad se vea reflejada en las Fuerzas Armadas canadiense, lo que sin duda permitirá mejorar el reclutamiento.

Todas las componentes del foro destacaron la cercanía de la señora Ministra y agradecieron el tiempo compartido con ellas.



CLAUSURA DEL XII CURSO EOD₃ PARA LOS PAÍSES DE LA OEA

El pasado 6 de Abril del presente año tuvo lugar la Clausura del XII Curso de Desminado y Desactivación de Municiones Convencionales EOD Nivel 3 para los países miembros de la Organización de Estados Americanos. En este curso los países que han participado han sido los siguientes: Perú, Ecuador, Honduras, Panamá, Guatemala, Uruguay, República Dominicana y Costa Rica.



El Acto de Clausura se llevó a cabo en el Salón Noble de la Academia de Ingenieros del Ejército de Tierra presidido por el Excelentísimo Señor General de División D. Luis Antonio Ruiz de Gordoá Perez de Leceta Subdirector General de Cooperación y Defensa Civil de la Dirección General de Política de Defensa, acompañado por el Ilustrísimo Señor Coronel D. Juan Pedro Moral Albaladejo Director de la Academia de Ingenieros.

El Teniente Coronel D. Roberto Martínez Moneo Jefe del Centro Internacional de Desminado impartió la última lección a los alumnos y seguidamente se procedió a la entrega de los diplomas acreditativos, destacando como número uno del curso al Capitán D. Cesar Manuel Malca Rojas, de nacionalidad peruana. Todos los alumnos se han caracterizado por superarse día a día, mostrando siempre un especial interés por aprender para posteriormente hacer extensivo el conocimiento adquirido a sus respectivos países de origen.

El objetivo del curso se ha cumplido ampliamente, alcanzando todos los alumnos la capacitación en el desempeño de las funciones EOD 3 en las tareas de desminado humanitario correspondientes a un Supervisor de Operaciones de Desminado y en las tareas de Operador EOD 3 en desactivación de municiones convencionales. Todo ello basado en los Estándares Internacionales de Acción Contra Minas de Naciones Unidas (IMAS).



CLAUSURA DEL III CURSO DE TELECOMUNICACIÓN MILITAR

El día 8 de abril de 2022, se celebró en la ACING la clausura del III Curso de Telecomunicación Militar. El acto fue presidido por el Coronel Director Jefe de la Academia. Se procedió a la entrega de diplomas a los trece oficiales: siete comandantes y seis capitanes que superaron con aprovechamiento el mismo.



El curso ha constado de dos fases. La primera de ellas desarrollada en las Unidades de destino de los alumnos que comenzó a primeros del mes de mayo de 2021, en modalidad on-line sobre el Campus Virtual Corporativo de la Defensa. En este período los alumnos estudiaron los conocimientos teóricos necesarios para abordar con garantía los conceptos de nivel avanzado que luego se tratarían en la fase de presente.

Tras superar una prueba recapitulativo, el 10 de enero comenzó la fase de presente. Esta fase se ha desarrollado desde el mes de enero hasta el día 8 de abril. Los alumnos han recibido clases teóricas y prácticas impartidas por personal experto de distintas Universidades. También han colaborado en el desarrollo del curso representantes de las unidades y órganos CIS del Ejército de Tierra, Armada, Ejército del Aire Guardia Civil, mediante conferencias, exposiciones y visitas, todas ellas valoradas por los alumnos como muy necesarias y de gran aprovechamiento para mantener el acorde nivel a un curso técnico.

Todos los alumnos que han superado el curso han adquirido los conocimientos necesarios para afrontar el presente y futuro de los sistemas de telecomunicaciones e información que con agilidad evolucionan en nuestras Fuerzas Armadas.



SE CELEBRA EL 311 ANIVERSARIO DE LA CREACIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS EN LA ACING.

El pasado día 22 de abril y tras dos años sin poder llevarlo a cabo a causa de la pandemia, se celebró en la Academia de Ingenieros el tradicional acto institucional de aniversario del Cuerpo de Ingenieros, presidido por el Excmo. Sr. Teniente General García y García de las Hijas, General Jefe del Mando de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra y que conmemora la creación del Cuerpo el 17 de abril de 1711.



Las condiciones meteorológicas obligaron a realizar dicha parada en el Polideportivo de la Academia de Ingenieros, con presencia de prácticamente todos los Oficiales Generales del Arma en activo y reserva, Jefes de Regimiento y Batallón del Arma de Ingenieros e Ingenieros Politécnicos, lo que permitió mantener la emotividad y brillantez de un acto donde se recordó de manera especial a todos los componentes que no han podido estar con nosotros por haber fallecido en estos años de pandemia.

Posteriormente a la parada militar se llevaron a cabo las conferencias institucionales, impartidas por los siguientes Oficiales Generales: Jefe de Ingeniería del Mando de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra, Jefe de la Jefatura de Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica y Jefe del Mando de Ingenieros, finalizando el Coronel Director de la Academia de Ingenieros. En ellas se repasaron las situaciones actuales y futuras del Arma de Ingenieros, presididas por un crecimiento técnico, táctico y doctrinal que acompaña al proyecto integral de futuro de las Fuerzas Armadas.

El Excmo. Sr. Teniente General García y García de las Hijas, General Jefe del Mando de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra clausuró las celebraciones de este día recordando la necesidad de mirar al futuro sin olvidar las lecciones que nuestros antiguos nos han dejado, y así equilibrando los valores pasados con los proyectos que están por venir.



Fortificación y ciudad. 29 maquetas

- ISBN: 978-84-12150-0-7

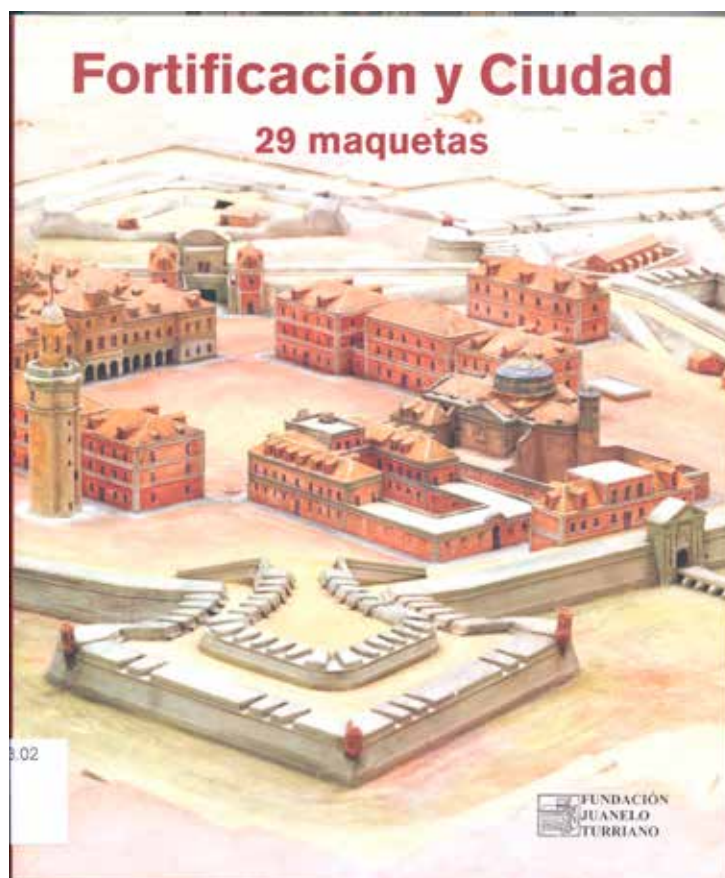
La Fundación Juanelo Turriano es una institución privada creada en 1987 por el ingeniero de Caminos, Canales y Puertos José Antonio García-Diego. Lleva el nombre de un brillante científico originario de Cremona (Italia) que trabajó en España al servicio del emperador Carlos V. Giovanni Torriani (1500-1585), conocido en España como Juanelo Turriano, fue un gran relojero, aunque la obra que le dio la fama pertenece al campo de la ingeniería mecánica e hidráulica: el llamado Artificio de Juanelo, ideado para abastecer de agua a Toledo.

Entre sus actividades destacan la edición de libros, -como el que ahora reseñamos-, organización de cursos, concesión del premio García-Diego destinado a trabajos inéditos de investigación y difusión, convocatoria de becas para la realización de tesis doctorales y la colaboración con instituciones públicas y privadas en defensa del patrimonio industrial y de la obra pública.

La obra:

La Academia de Ingenieros ha aportado a esta exposición 2 maquetas, que habitualmente están expuestas en nuestras dependencias, «Pamplona y su campo atrincherado» y «Modelo de fortificación abaluartada».

La exposición reunió 29 maquetas de diversas formas de fortificación, desde castillos y murallas medievales con sus torres y puertas monumentales hasta las fortalezas bastionadas de la época ilustrada. Se expusieron, además, fortificaciones derribadas en el siglo XIX, de las que queda el testimonio de sus maquetas, así como planos y dibujos también presentes en la exposición.



La sala de ingenieros del Museo de Guerra del Gran Kursaal

• ISBN 978-84-9091-550-9

El autor:

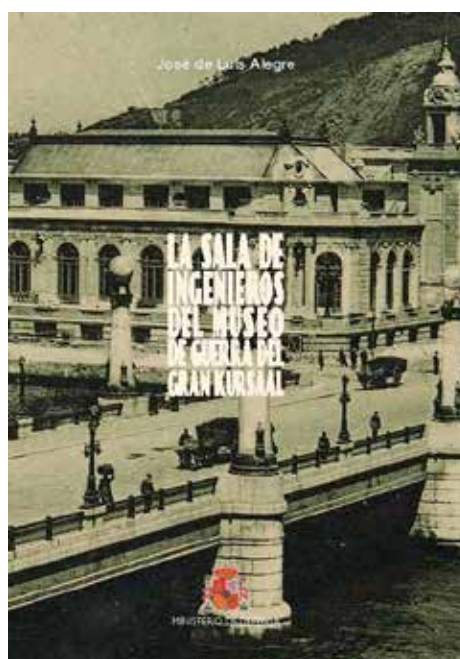
José de Luis Alegre (Madrid, 1961), es técnico superior de Gestión de Patrimonio Histórico, investigador del Instituto de Historia y Cultura Militar (IHCM), desde 2001. Formó parte del grupo de trabajo que, en representación del IHCM, puso en marcha el Sistema Documental y de Inventario del Patrimonio Histórico Mueble del Ministerio de Defensa (MILES), en 2009. Es autor de *El inventariado y la gestión del Patrimonio Histórico Mueble en UCO, s del Ejército de Tierra* (2008) y del *Manual de usuario del Sistema MILES* (2009), ambas obras publicadas como textos de consulta en la página web del Instituto de Historia y Cultura Militar. Es autor también de *Las huellas del Edén. Ritos costumbres y tradiciones de los indios secoyas de la quebrada de Santa María*. Publicaciones en la Revista de Historia Militar

La obra:

Diversas exposiciones de material de guerra, realizadas por ambos bandos durante la Guerra Civil española (1936-1939), actuaron como herramienta fundamental de la propaganda bélica durante la contienda. Pero, probablemente, la inaugurada en el Gran Kursaal de San Sebastián, a finales de agosto de 1938, sería la más importante en cuanto al volumen y diversidad del material expuesto, y a la repercusión de sus efectos propagandísticos. La obra pretende dar a conocer, las exposiciones organizadas con fines propagandísticos por iniciativa del Servicio de Recuperación de Material de Guerra del Ejército nacional, entre 1938 y 1939 en el Gran Kursaal de San Sebastián, de material de guerra capturado al enemigo o Museo de la Guerra.

La exposición, que con el tiempo terminó denominándose Museo de Guerra, estaba dividida en varias secciones, que exhibían armamento y equipos de Artillería, Ingenieros, Aviación y Marina de Guerra, siempre bajo la perspectiva de mostrar el material capturado al ejército republicano, procedente de países extranjeros.

El Servicio de Recuperación de Material de Guerra, que había sido creado con la finalidad de recoger y aprovechar el armamento capturado o que quedaba abandonado en los escenarios de batalla, se convertiría en el principal instrumento suministrador de las piezas que habrían de componer la Exposición. Finalizada la guerra, la muestra fue desmontada y los fondos que en ella se exhibían entregados a los distintos Museos de los Ejércitos (Tierra, Marina y Aire). Algunos aún se conservan en sus depósitos y otros fueron distribuidos entre distintas Unidades militares, formando parte hoy del patrimonio histórico mueble del Ministerio de Defensa.



NORMAS PARA LOS COLABORADORES DEL MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS

1. Colaboradores

Pueden colaborar en el Memorial de Ingenieros todas aquellas personas que presenten trabajos de interés, originales, inéditos y con una redacción adecuada que, por su tema, desarrollo y calidad se consideren acordes para el Arma de Ingenieros y cuyos contenidos estén relacionados con táctica, técnica, orgánica, historia o en general, cualquier tipo de novedad que pueda ser de utilidad para el Arma, en sus dos especialidades fundamentales, Ingenieros & Transmisiones.

2. Artículos y trabajos presentados

- Se acusará recibo de los trabajos que tengan entrada en esta redacción, pero ello no compromete a su publicación, ni se mantendrá correspondencia sobre aquéllos que no hayan sido solicitados por esta revista.
- El Consejo de Redacción se reserva el derecho de corregir, extractar y suprimir algunas partes del trabajo, siempre que lo considere necesario, sin desvirtuar la tesis propuesta por el autor y con la autorización expresa de este. Los artículos podrán ser sometidos a correcciones gramaticales de texto y estilo, sin que afecten al contenido de los mismos.
- Las Unidades de Ingenieros pueden enviar como “Noticias del Arma”, los hechos más relevantes de la Unidad con un máximo de media página por evento, foto incluida.
- Los trabajos publicados representan únicamente la opinión personal de los autores.
- El Consejo de Redacción se reserva la potestad de comprobar y verificar la originalidad de los trabajos recibidos. Así mismo de tomar las medidas pertinentes, caso de detectar un plagio, no publicando el artículo.

3. Forma de presentación de las colaboraciones

- Los artículos no pueden contener datos considerados como clasificados.
- El título del trabajo no será superior a 12 palabras.
- La extensión máxima del artículo no podrá superar las 5.000 palabras.
- Su formato será DIN A-4 en WORD, letra arial, tamaño 12, con 3 cm en los cuatro márgenes.
- Las ilustraciones se remitirán en archivo independiente con la mayor calidad posible en cualquier formato digital (resolución mínima de 300 ppp, preferiblemente en formato TIFF). Se indicará de forma clara y expresa su situación en el texto, y se acompañará del correspondiente pie de ilustración.
- Los artículos deberán incluir la bibliografía consultada y cuando se precise un glosario de términos.
- Al principio de cada artículo se incluirá una síntesis con el rótulo “RESUMEN” con el formato igual al resto del artículo y con una extensión no superior a 8 líneas aproximadamente.

- Los autores, además del artículo deberán remitir una brevísima reseña biográfica que incluya:
 - Nombre y Apellidos.
 - Empleo (solo militares). si el autor se encontrase en la situación de “Retirado” o “Segunda Reserva” se hará constar de forma literal completa sin el uso de abreviaturas.
 - Profesión, trabajo actual y cargo (solo civiles).
 - Diplomas o títulos que tengan alguna relación con el tema del artículo.
 - Dirección, teléfono, correo electrónico de contacto.

4. Publicación de documentos monográficos

Caso de estar interesados varios autores en que se publique un Memorial con un tema monográfico, se designará por parte de los interesados un representante que se encargará de la coordinación del trabajo con el subdirector y jefe de Redacción. Generalmente consta de una presentación de extensión no superior a las 1.200 palabras, y una serie de trabajos (4, 5 ó 6) de una extensión total, de todos ellos, no superior a las 20.000 palabras. La forma de presentación de cada trabajo es el mismo que el citado epígrafe 3.

5. Forma de remisión de los artículos

Los artículos y las fotos e imágenes, pueden ser remitidos a cualquiera de las siguientes direcciones electrónicas:

- E-mail:
 - memorial_Ingenieros@et.mde.es
 - secretaria_institucional_ingenieros@mde.es

La recepción de los artículos deberá tener entrada en la Redacción del Memorial del Arma (Academia de Ingenieros), como norma general, entre el 10 de octubre y el 20 de abril para el Memorial de junio y entre el 21 de abril y el 9 de octubre para el Memorial de diciembre.

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.



Accede a través de
QR_APP_revistas_Defensa



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:



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



MONTAJE DE RADIOTELÉGRAFO Y HELIÓGRAFO, 1922