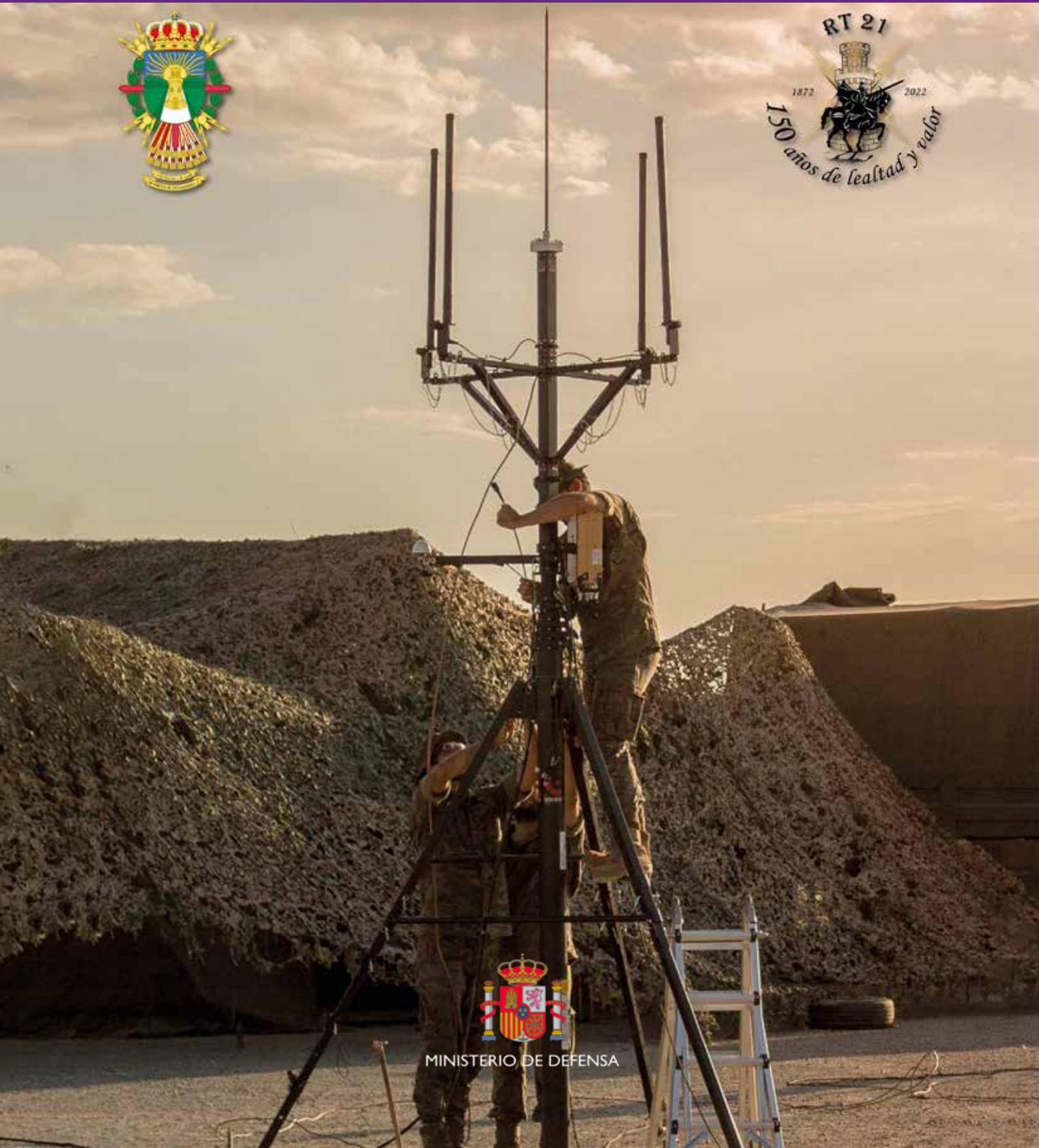


MEMORIAL DEL ARMA DE
INGENIEROS



Núm. 110 • Diciembre 2022



MINISTERIO DE DEFENSA

MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS

Núm. 110

DICIEMBRE 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>

publicaciones.defensa.gob.es
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: diciembre 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.

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
Ilmo. Sr. coronel jefe del Mando de Transmisiones
D. José Manuel Roy Calvo

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. Francisco Javier Arroyo
Sánchez

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 Moneo

Teniente coronel jefe del Departamento de Sistemas
de Información y Ciberdefensa D. José Antonio Porta
Canales

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: 150 Aniversario del Regimiento de Transmisiones n.º 21.

Foto Contraportada: Cadetes de la Academia de Ingenieros de Guadalajara contruyendo un puente de madera. Guadalajara 1906.

O

I

R

A

M

U

S

Ingenieros

Las batallas de los puentes..... 7
Procedimiento de limpieza y reparación urgente
de aeródromos en el BZPAC 15
Mejora de terreno en suelos con insuficiente
capacidad portante 24

Transmisiones

Telecomunicaciones satélite: la gestión dinámica
sobre el sistema iDIRECT..... 37

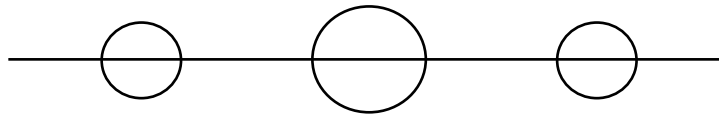
Cuando el Memorial recobra la memoria

Información general y varios

¿Desde cuando ingenieros es arma?..... 51
Los trenes blindados durante la guerra civil en Andalucía.
Sobre la lealtad..... 63

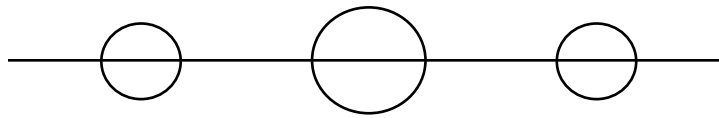
Noticias de la Academia

La Academia de Ingenieros celebra
el XXV aniversario del MADOC..... 73
40 aniversario del egreso de la Academia de Ingenieros
de la XXXVI promoción de la Academia General Militar
(AGM), 163 del arma de ingenieros 74
La ACING participa con éxito en los 101 km de Ronda 75
Acto de celebración del santo patrón del arma
de ingenieros en la academia de Hoyo de Manzanares 76
Clausura del XVIII curso de operador EOD
para suboficiales de varios ejércitos 77
La ACING se moviliza con ADIF y Talgo..... 78
Acto de imposición de faja de oficial general
al Excmo. Sr. general de brigada D. Juan Manuel
Sánchez Aldao, Subdirector General de Enseñanza Militar 80
Visita a la estación de anclaje 81
La ACING a toda vela en el campeonato
del mundo militar 82
40 aniversario de la V Promoción del arma de ingenieros
de la AGBS en la ACING 83
La ACING en la travesía de El Escorial-Navacerrada 84
La Academia de Ingenieros celebra la patrona
de la sanidad militar, Nuestra Señora del Perpetuo Socorro 85
Reuniones intersesionesales de la convención sobre
la prohibición de minas antipersonal y 25ª reunión
internacional de directores nacionales de acción contra
minas 86
5th meeting of the scientific committee of the 5+5
training center for humanitarian demining..... 87
1st NATO HME international workshop ordnance
school Ireland – Primer seminario internacional OTAN
explosivos caseros escuela EOD Irlanda 88
Despedida por pase a la reserva del subteniente
D. Juan Pedro Jiménez García y el subteniente
D. Jose Luis Doval Maroto 89
Reconocimiento de la ACING en el Líbano 90
Celebración en la Academia de Ingenieros
del 50 aniversario de la primera vuelta al mundo
de Juan Sebastián Elcano 92
El teniente coronel D. Francisco Javier Arroyo Sánchez
toma el mando del Departamento de Instrucción
y Adiestramiento de Ingenieros de la Academia
de Ingenieros..... 93
Colaboración con las jornadas de corresponsales
de guerra 94
Jornadas de actualización de los equipos EOD y EOR
que desplegarán en Mali en el contingente EUTM Mali XXI
Acto de inauguración del curso y entrega de sables
a la XLIX Promoción en la Academia de Ingenieros..... 96
Proceso selectivo en el «XIII curso EOD para oficiales de
varios ejércitos» 97
40 aniversario de la VI Promoción de la AGBS 98
Reseña curso Cabos 1.º..... 100
Participación de un equipo de alumnos de la ACING
en la IV edición de «La Desértica» logrando el 2 puesto
como equipo mixto militar 101
La ACING asiste a la jornada «La ciberamenaza como
vector de ataque a la seguridad nacional»..... 102
La XXI Promoción de suboficiales del arma de
Ingenieros celebra el 25 aniversario de su egreso
de la Academia de Ingenieros 103
Lección magistral de apertura del curso académico
2022/2023 en la Academia de Ingenieros 104
Reseña bibliográfica 105



Ingenieros





LAS BATALLAS DE LOS PUENTES

D. Santiago Martín Sanz

Coronel de Ingenieros

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

Egresó como teniente de Ingenieros con la XLVII Promoción de la AGM (175 del Arma) en 1993.

Durante su vida profesional ha ocupado puestos en unidades de zapadores, especialidades y en enseñanza de formación. Asimismo, ha estado destinado en el Cuartel General.

Es diplomado en Estado Mayor, Vías y Castrametación y Zapador Anfibia.

Ha participado en las siguientes misiones: UNPROFOR (Bosnia y Herzegovina), SFOR (Bosnia y Herzegovina), UNIFIL (Líbano), ISAF (Afganistán) e Inherent Resolve (Irak).

Destino actual: Coronel Jefe del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros n.º 12.

LECCIONES IDENTIFICADAS SOBRE LA IMPORTANCIA DE ESTAS INFRAESTRUCTURAS EN LOS COMBATES DESARROLLADOS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS POBLACIONES DE RAMADI Y MOSUL (IRAQ) EN EL MARCO DE LA OPERACIÓN «INHERENT RESOLVE» EN IRAQ

A principios de junio de 2014, el grupo denominado Estado Islámico (también conocido como ISIS o Daesh) lanzó una ofensiva junto con militantes suníes y tribus antigubernamentales contra los ejércitos de Irak y Siria. En un tiempo record, se apoderaron de Mosul (segunda ciudad más importante de Irak), Samarra y Tikrit. A finales de mes, Irak había perdido el control de toda la frontera occidental con Jordania y Siria. El 29 de junio de 2014, el Estado Islámico declaró un califato que incluía a Siria e Irak, estableciendo su capital en Mosul.

Como respuesta a la solicitud de ayuda del Gobierno iraquí al Secretario General de la ONU para intentar frenar el avance del Daesh en su territorio, se formó una Coalición Internacional contra el yihadismo, integrada por más de 60 países, y liderada por Estados Unidos, formalizada tras la firma de la resolución 2170/2014 del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas e impulsada a partir de la Cumbre de la OTAN en Gales. Aunque las acciones sobre el ISIS comenzaron ya en el mes de agosto, la *Combined Joint Task Force (CJTF)* se constituyó oficialmente en diciembre de 2014.

Desde que la ciudad de Mosul cayó ante las fuerzas del ISIS el 10 de junio de 2014, los Estados Unidos y el Gobierno iraquí planearon la reconquista de esta importante ciudad. Aunque las fechas previstas para esta operación se estimaron para el verano de 2015, los hechos acaecidos en esta ciudad revelaron que los EEUU planeaban iniciar la mencionada operación en enero de 2015. A finales de ese mes, las fuerzas del ejército iraquí (ISF. Iraqi Security Forces) comenzaron con los preparativos para el asalto a Mosul.

La razón de priorizar la operación sobre Mosul, entre otras, respondía a la necesidad de que el gobierno iraquí pudiera recuperar el dominio sobre sus fronteras al norte además de la urgencia de tener el control de la presa de Mosul, en peligro de colapso, y cuyas consecuencias serían catastróficas en Bagdad.

Siendo el ISIS consciente de la importancia de mantener Mosul bajo su control y conociendo que la Coalición, junto al ejército iraquí, mantenía una actitud defensiva en su flanco oeste en Iraq, hizo lo que obviamente procedía. Lanzó un ataque desde este flanco, en la región de Al Anbar, y tomó el control de Ramadi el 15 de mayo de 2015.

Esta circunstancia obligó a replantear el plan de campaña de la Coalición y comenzar con la recuperación de Ramadi para posteriormente reconquistar la ciudad de Mosul.

Establecido el marco operativo en el que se desarrollaron las operaciones sobre Ramadi (de mayo a diciembre de 2015) y Mosul¹ (octubre de 2016 a julio de 2017), se procede a focalizar el propósito de este artículo, que no es otro que exponer la relevancia que tuvieron los puentes sobre los ríos Éufrates y Tigris en ambas batallas respectivamente.

El enemigo al que las fuerzas de seguridad iraquíes y las correspondientes de la Coalición se tuvieron que enfrentar en ambos escenarios presentaba una amenaza de carácter híbrido² (más que asimétrico), combatiendo en su mayor parte como una fuerza convencional desplegada en áreas urbanas apoyada en diferentes cinturones de obstáculos. Además del escenario eminentemente urbano, ambas ciudades estaban compartimentadas por los ríos Éufrates en Ramadi y el Tigris en el caso de Mosul.

En Ramadi, hasta seis (6) puentes y una presa fueron identificados como objetivos en las operaciones que se ejecutaron para su toma. En el caso de Mosul, cinco (5) fueron los puentes sobre los que se quería ejercer el control para conseguir la caída de Mosul.

El plan para la captura de Ramadi (denominado contraataque (CATK) sobre Ramadi) contemplaba diferentes direcciones de ataque (norte, este y oeste) para aislar el centro de esta ciudad, para en una siguiente fase, proceder con su limpieza. Estas direcciones de ataque se establecieron sobre las principales vías de comunicación, determinándose como objetivos el control de los principales accesos a la ciudad y de los puntos de paso (puentes) sobre el Éufrates.

De esta forma, mediante el control de los límites de cada barrio a través de las principales calles y los mencionados puntos de paso sobre este río, se podrían realizar operaciones de limpieza paulatinas en estas zonas en lugar de abordar una operación de gran escala y simultánea sobre toda la ciudad.

Sin embargo el ISIS, consciente de la importancia de denegar la libertad de movimiento de las ISF sobre las zonas controlada por ellos en Ramadi, procedió con la destrucción o inutilización de todos los puentes sobre el Éufrates y sobre el Canal de Warrar, empleando un medio por ellos bien conocido y ampliamente utilizado en sus tácticas de combate urbano: el artefacto explosivo improvisado (IED en sus siglas en inglés), siendo en estos casos el SVBIED (Suicide Vehicle-Borne Improvised Explosive Disposal). De esta forma, uno tras otro, fueron destruidos los puentes de Abu – Faraj y Palestina, la presa de Warrar, el puente de Omar, el puente de Al - Haouz y el puente de Qassim, terminando con el dique de Ramadi (también denominado puente de la Isla), que fue destruido el 10 de diciembre de 2015.

¹ Operación «Eagle Strike».

² Según el concepto de «Lo Híbrido» definido en el CODE 02/17 del MADOC.

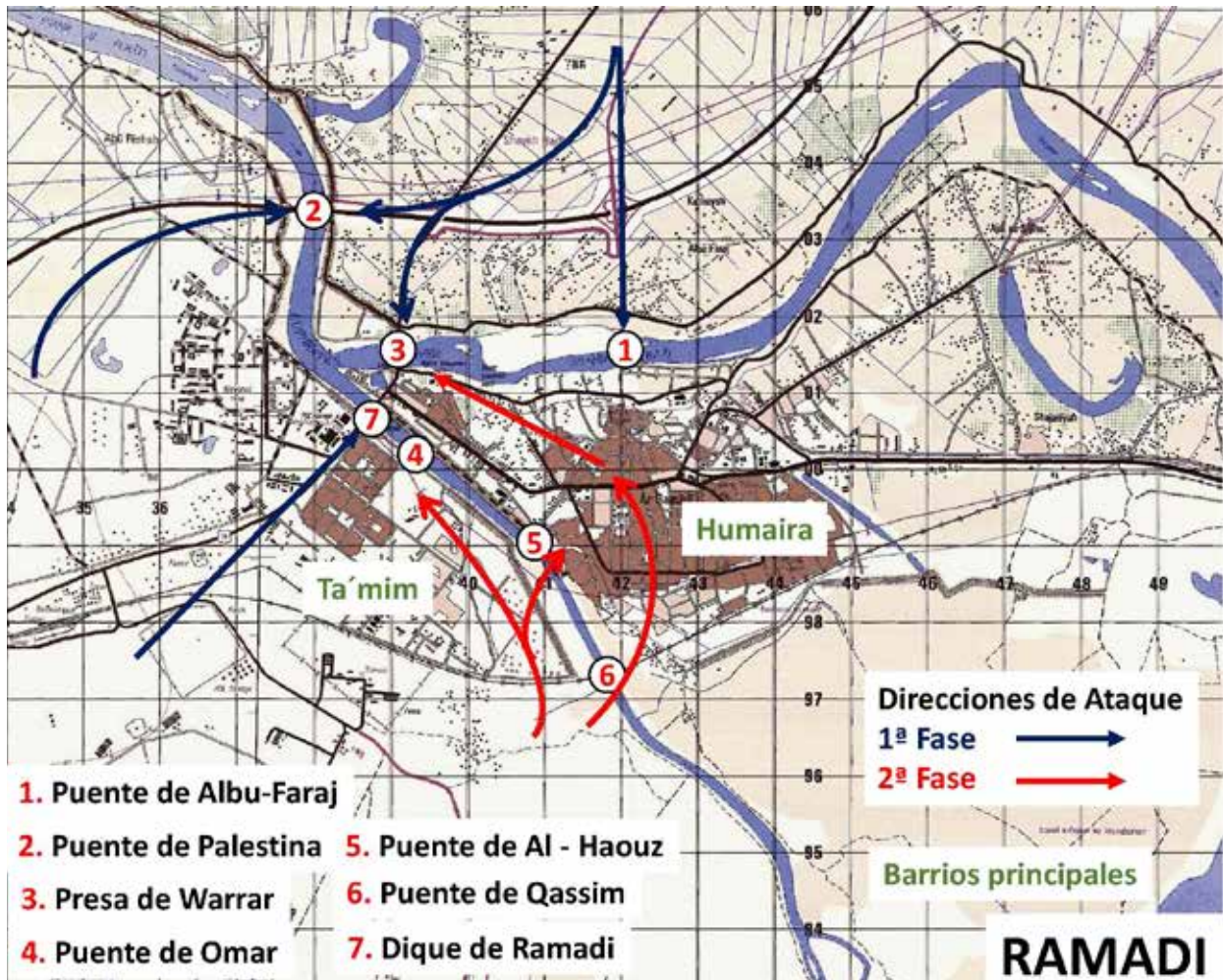


Figura 1. Batalla de Ramadi



Figura 2. Puente de Albu Faraj en Ramadi (destruido)

Lo que podría suponer una ventaja táctica del ISIS al negar el acceso a su zona defensiva principal, tuvo para ellos dos consecuencias adversas. Por una parte, aisló del centro de Ramadi a las fuerzas que estaban situadas al norte del Éufrates y al sur del canal de Warrar, teniendo que recurrir a embarcaciones de oportunidad para continuar conectando las fuerzas que se encontraban a ambos lados de estos dos cursos de agua. Por otra parte, la autocompartimentación que se impusieron las fuerzas del ISIS, facilitó que las ISF fueran desarrollando operaciones de limpieza en los barrios que quedaron asilados del centro, teniendo que enfrentarse a fuerzas menores en capacidad de combate.

Realizadas las operaciones de limpieza en las zonas norte y sur de Ramadi, el 22 de diciembre se inició la fase final de la recuperación del barrio de Warrar, epicentro de la resistencia del ISIS en Ramadi. Esta operación se desarrolló por dos direcciones de ataque convergentes en su objetivo final. La primera, desde el barrio de Humaira (al sureste de Ramadi) hacia el norte dirección al puente de Albu Faraj y desde ese punto, hacia el oeste, por el margen del Éufrates, hasta el puente de la Isla. La segunda, desde el barrio de Ta'amin (al sur del barrio de Warrar) hacia el barrio de Al – Haouz (al otro lado del canal de Warrar), y de allí, hacia el oeste hacia el presa de Warrar. Para llevar a cabo esta operación, se tuvo que tender un puente flotante sobre el canal de Warrar a la altura del destruido puente de Al – Haouz, que facilitó trasladar las fuerzas de las ISF de su margen sur al norte del mencionado canal.



Figura 3. Puente de Pontones (tipo Ribbon) sobre el Canal de Warrar en Ramadi

Las operaciones principales en Ramadi finalizaron el 28 de diciembre de 2015, aunque las operaciones de limpieza de reductos y de artefactos explosivos, además de las correspondientes de desescombro y restablecimiento de servicios continuaron durante los meses siguientes.

Con las lecciones aprendidas sobre el empleo que el ISIS hacía del entorno urbano, las fuerzas de las ISF afrontaron la reconquista de Mosul a partir del 16 de octubre de

2016. La táctica a emplear fue similar a la utilizada en Ramadi: aislar Mosul y proceder con su toma de forma paulatina de este a oeste, mediante operaciones de limpieza en los diferentes sectores o barrios de esta ciudad. El río Tigris divide a esta ciudad en dos partes prácticamente similares en extensión, estando situado el centro histórico y clave para las operaciones en esta población en el sector oeste. Tal y como se mencionó con anterioridad, cinco eran los puentes que conectaban ambos sectores. Por ello, las direcciones de ataque de las fuerzas de las ISF, además de las milicias pehsmergas, se establecieron a caballo de las líneas de comunicación que conducían a los mencionados cinco puntos de paso sobre el Tigris, que de norte a sur eran los siguientes: puente de Al Sohada, el denominado quinto puente (Fifth), el puente Viejo (Old Bridge), puente de Al Jamhuriya y el denominado cuarto puente (Fourth).



Figura 4. Old Bridge en Mosul

Conscientes las fuerzas de la Coalición que una de las tácticas empleadas por el ISIS en combate urbano era el empleo de IED (una vez más, el SVBIED) sobre las fuerzas en progresión, aun pareciendo que la destrucción de este tipo de infraestructuras se considera una decisión crítica para cualquier Comandante, se procedió con la inutilización, mediante ataques aéreos (air strikes) de estos cinco puentes, comenzando el 16 de octubre con el primero (Al Jamhuriya), otros tres en noviembre (*Fifth* el 4, *Fourth* y Al Sohada el 22 de noviembre), y finalizando con la destrucción del puente Viejo (*Old Bridge*) el 26 de diciembre de 2016. De esta forma, además de evitar que las fuerzas de la Coalición fueran objeto de ataques suicidas con IED, impidieron que los combatientes del ISIS en el sector este pudieran escapar a otro sector y que fueran abastecidos mientras luchaban en el mencionado sector este. Aun así, y al no haberse asegurado el control del curso del Tigris, este río continuó siendo utilizado para enlazar ambos sectores empleando diversas embarcaciones, aunque fue objetivo de reiterados ataques aéreos que terminaron por destruirlas.

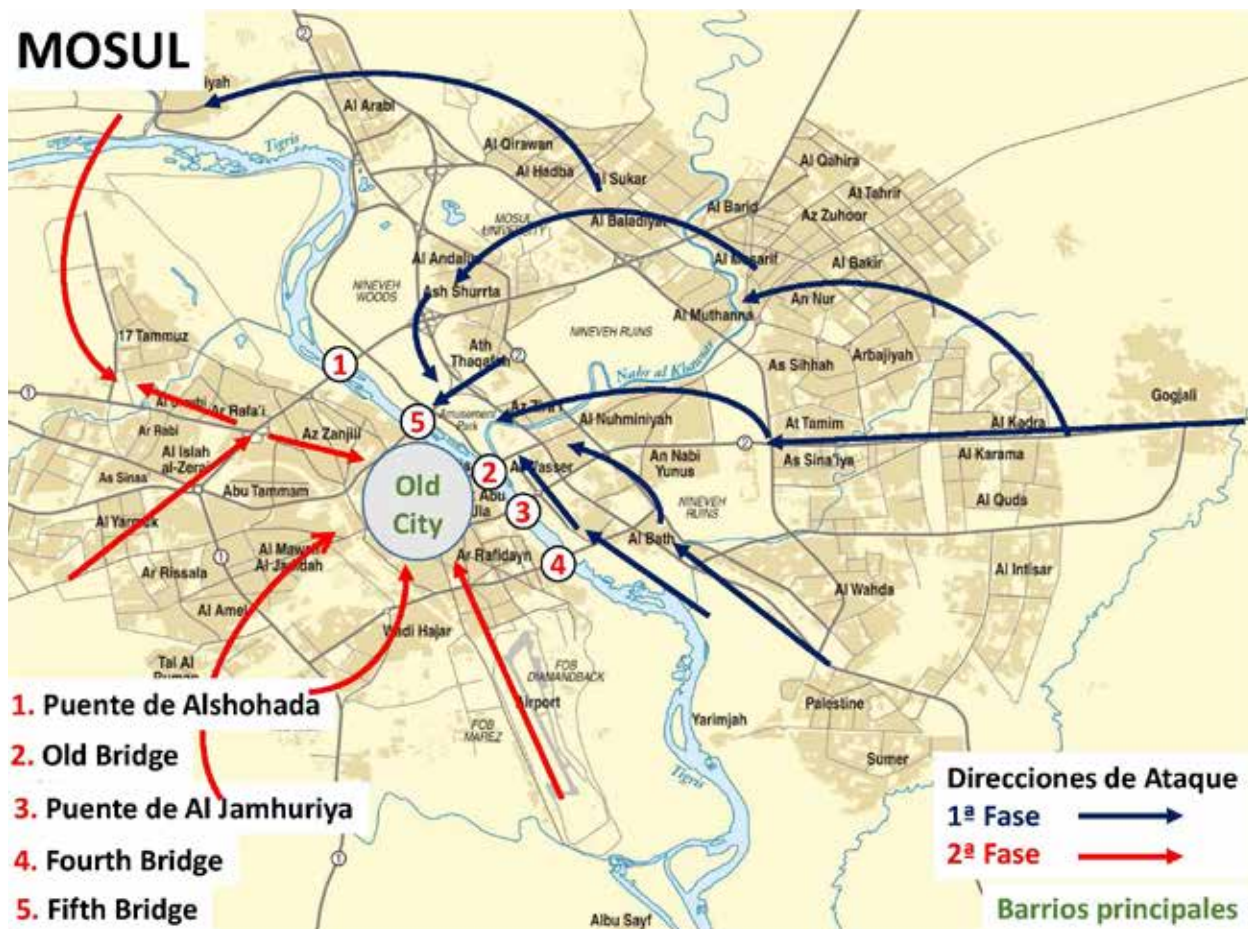


Figura 5. Batalla de Mosul

Las operaciones en el sector prosiguieron para dominar el sector este y la correspondiente margen del río Tigris. Asegurados los accesos del Fourth Bridge y del Al Jamhuriya Bridge (también denominado *Freedom Bridge*), se recuperó el acceso al *Old Bridge*. Esta operación, en conjunción a las realizadas en el norte de la ciudad de Mosul, procuró la aproximación más fácil al resto de puentes, sirviendo como línea de observación sobre el río Tigris y el sector oeste de la ciudad, objetivo principal de esta operación.

Controlado a mitad de enero de 2017 el sector al este del Tigris, las fuerzas iraquíes consideraron continuar su progresión a través de puentes destruidos, debiendo tender puentes para salvar el paso sobre el Tigris y continuar con la recuperación de la mitad occidental de Mosul. Esta operación de paso, tendiendo puentes tipo MABEY o Ribbon, debía realizarse bajo el objetivo de los francotiradores de ISIS y el lanzamiento de cohetes. La calidad y experiencia de los francotiradores del ISIS requería que estas operaciones de restablecimiento de comunicaciones entre sectores se realizaran de forma expedita y con el consiguiente dominio de la segunda orilla (margen oeste del río Tigris). Además, debía tenerse en consideración que, al daño infringido a estas infraestructuras por los ataques aéreos de la Coalición, los combatientes del ISIS ocasionaron daño adicional a estos puntos de paso en su intento de retrasar el avance de las fuerzas de las ISF hacia el sector oeste de la ciudad.

En un intento por resolver este problema con anticipación, los ingenieros estadounidenses capacitaron a sus homólogos iraquíes sobre cómo tender puentes sobre cursos de agua para facilitar la transferencia de fuerzas de un sector al otro, pero las dificultades que entrañaba tamaña operación hicieron que se descartara esta opción.

De esta forma, y una vez reconstituidas y red desplegadas las fuerzas de las ISF (con apoyo de la Coalición), el 18 de febrero se inició la operación para la recuperación del sector oeste de Mosul, con tres esfuerzos: norte, oeste y sur, con la finalidad de aislar y luego recuperar lo que quedaba de Mosul.

En el marco de esta fase, el 17 de mayo de 2017, con las operaciones sobre la Ciudad Vieja (Old City) todavía en curso, los ingenieros iraquíes tendieron un puente flotante tipo Ribbon para facilitar el refuerzo de las unidades que estaban combatiendo en ese área, conectando los dos sectores de Mosul en el área de Hawi al-Kaneesa al sur de esta ciudad (aproximadamente a 30 kilómetros). Desde ese momento, no solo sirvió para el despliegue de fuerzas, sino también para la evacuación de los civiles que aún quedaban en la parte este de la ciudad.



Figura 6. Puente de Pontones (tipo Ribbon) sobre el río Tigris en Mosul

El primer ministro iraquí, Al-Abadi, declaró que Mosul estaba completamente liberada el 9 de julio de 2017, aunque pequeños grupos de insurgentes continuaron luchando o intentando fugas durante varias semanas después. La batalla había durado nueve meses.

A MODO DE CONCLUSIÓN...

Ambas batallas, la de Ramadi y la de Mosul, ofrecen valiosas lecciones a las fuerzas militares sobre cómo se desarrollará el combate urbano y han mostrado el tipo de desafíos a los que habrá que enfrentarse en el futuro. Las operaciones de combate a gran escala en entornos densamente urbanizados, donde se emplean diferentes tipos de fuerzas en múltiples dominios durante un largo período de tiempo, serán con toda probabilidad la norma general de los conflictos presentes y futuros. Solo a través del

estudio de las principales batallas en escenarios urbanos, como Ramadi, como Mosul, y las más recientes en la crisis de Ucrania, donde las operaciones sobre las principales poblaciones son los esfuerzos que han marcado la campaña militar rusa en una primera instancia, podrán ser el mejor ejemplo del tipo de escenario donde se llevarán a cabo los próximos enfrentamientos.

Y en estos escenarios urbanos, las infraestructuras, y en concreto, los puentes, tendrán un protagonismo fundamental, pudiendo afirmarse que su control, sea por el defensor o por el atacante, le procurará la iniciativa en el combate.



Figura 7. Puente destruido en Irpin (Ucrania)

BIBLIOGRAFÍA

What the Battle for Mosul Teaches the Force. Mosul Study Group. N.º 17-24 U. Septiembre de 2017.

Five Operational Lessons from the Battle for Mosul. Maj. Thomas D. Arnold, U.S. Army
Maj. Nicolas Fiore, U.S. Army. MILITARY REVIEW. January-February 2019.

Páginas web:

<https://understandingwar.org/iraq>

<https://mwi.usma.edu/Urban-Warfare-Project-Case-Study-2-Battle-of-Mosul>

PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y REPARACIÓN URGENTE DE AERÓDROMOS EN EL BZPAC

D. Igor Hansel Izard Domínguez

Capitán de Ingenieros

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

Pertenece a la LXVIII Promoción y destinado en BZPAC VI.

Máster en Seguridad, Defensa y Geoestrategia.

Diploma de especialización en análisis del terrorismo yihadista, insurgencias y movimientos radicales.

Mando de Unidades Paracaidistas, Paracaidismo Apertura Manual, Defense Intelligence Analysis Module (Reino Unido).

Misiones:

- Libre Hidalgo XXV.
- NATO Intelligence Fusion Center.

Cruz al Mérito Militar con distintivo blanco, medalla UNIFIL.

Medalla conmemorativa de la Operación Balmis.

Mención honorífica.

La importancia capital que tiene la utilización de aeródromos en los conflictos actuales es indiscutible. La consideración de los mismos como objetivos prioritarios a ocupar, mantener y preservar es palpable tanto en escenarios propios de la guerra asimétrica como simétrica. Así pues, podemos ver cómo en Mali fuerzas insurgentes se afanan en realizar ataques con fuegos indirectos sobre las instalaciones de los aeródromos de Menaka y Kidal, llegando incluso a emplazar IED,s o UXO,s tanto en las inmediaciones de los mismos como en las propias pistas de aterrizaje, condicionando de manera inmediata cualquier movimiento aéreo logístico o táctico.

Por otro lado, hoy en día también somos testigos de la relevancia de estas instalaciones en conflictos simétricos como el que actualmente tiene lugar en Ucrania. De este modo, pese a tener lugar entre países fronterizos, desde los primeros compases de la invasión el aeropuerto de Hostomel, a las afueras de Kiev, fue testigo de combates entre fuerzas rusas, buscando establecer una cabeza de desembarco, y el ejército ucraniano.

Ante la evidente ventaja táctica que este tipo de instalación tiene, el siguiente paso es mantener su control y preservar su estado operativo.

Debido a la repercusión que puede tener el simple impacto de un mortero o la detonación de un artefacto explosivo en la pista, el concepto de *Limpieza y Reparación Urgente de Aeródromo* (LRUA) refleja una capacidad que es indispensable poseer en el Ejército Español.

1. CONTEXTO TÁCTICO

Debido al carácter expedicionario de la Brigada Paracaidista, su capacidad para intervenir de manera rápida y contundente en cualquier teatro de operaciones empleando para ello el *Grupo Táctico de Respuesta Inmediata* (GTRI), la capacidad LRUA es una pieza más del abanico que aglutina este Grupo Táctico. Por ello, partiendo de este supuesto y analizando las opciones del mercado así como los materiales y técnicas utilizadas por otros Ejércitos y Naciones, el Batallón de Zapadores VI de Paracaidistas a lo largo del 2021 se ha centrado en el estudio, análisis y puesta en práctica de técnicas y materiales adecuados para este fin.

Comenzando con una visita al *Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo* (SEADA) del Ejército del Aire, miembros del BZPAC VI pudieron comprobar de primera mano los medios que manejan en esta Unidad, referente en este ámbito para el Ejército del Aire. La capacidad de trabajo que les ofrecen sus máquinas y herramientas aseguran poder mantener en condiciones operativas cualquier pista de aterrizaje que empleen nuestras aeronaves. No obstante, si bien sus criterios de actuación en cuanto a la realización de los trabajos de reparación son válidos para una operación de entrada inicial como la que puede llevar a cabo el BZPAC VI, el volumen y peso de la maquinaria y materiales empleados por el SEADA los hacen inviables para una operación de este tipo.

El escenario al que nos estamos enfrentando se caracteriza por ser un aeródromo con una pista de aterrizaje convencional, con pavimento rígido, o bien una pista de carácter más expedito que incluye pistas de terreno natural como algunas de las que están presentes y operativas en Mali. Las reparaciones deben llevarse a cabo empleando un kit propio (bien sea aerotransportado o insertado mediante lanzamiento paracaidista) que prescindan de la necesidad de contar con materiales y equipos ya situados en la zona de trabajos y que garanticen la reparación inmediata de desperfectos de pequeña envergadura. Así pues, las primeras consideraciones técnicas para llevar a cabo estos trabajos son las siguientes:

1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES ESPECÍFICOS A EMPLEAR

Tras las lecciones aprendidas del intercambio de conocimientos con el SEADA así como de la investigación y diferentes pruebas técnicas llevadas a cabo en el BZPAC VI, los materiales elegidos para llevar a cabo las reparaciones son los siguientes:

PLANCHAS DE AERÓDROMO

Se trata de planchas de polímeros diseñadas específicamente para su empleo en zonas de tránsito de aeronaves. Ofrecen una capacidad de carga de 250 psi (como dato de referencia, el A400M tiene una presión por neumático de 138 psi) sobre un terreno de CBR 4. Pueden unirse unas con otras de modo que es posible adaptarlas a la superficie en cuestión y su ligero peso las hace aptas para misiones de entrada inicial.



CONCRETE CANVAS

Los rollos de hormigón *Concrete Canvas* tienen un espesor de 8 mmy un peso cada uno de 60 kg. Están compuestos por una mezcla de cemento seco y fibras que refuerzan dicha mezcla y evitan la propagación de fisuras absorbiendo la energía del impacto.

Este material requiere de la adecuada preparación del suelo sobre el que se asienta así como su posterior hidratación para que adquiera la consistencia necesaria. A su vez, es conveniente anclar las capas de *Concrete Canvas* al terreno empleando para ello una pistola de anclaje con los respectivos clavos. De este modo, tanto sobre hormigón como terreno natural, se asegurará que no hay desplazamientos laterales al paso de las ruedas de las aeronaves.



MATERIAL BITUMINOSO

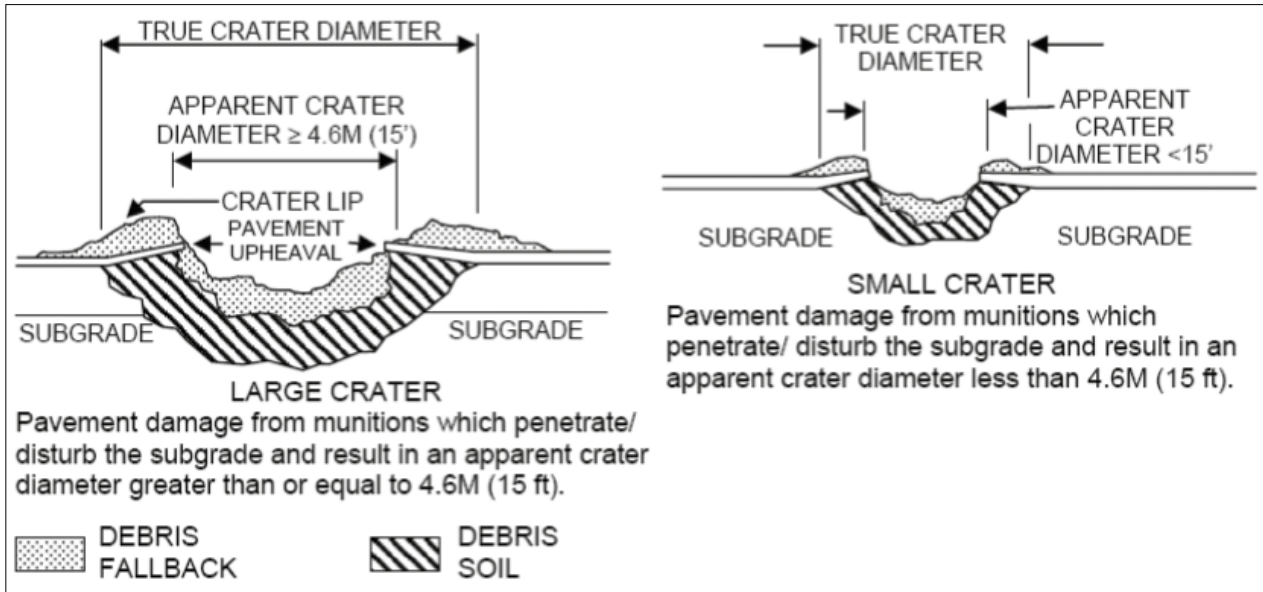
Se trata de botes de material bituminoso en frío de rápida y fácil aplicación ya que sólo requiere el rellenar y compactar el hueco en cuestión. Su uso es adecuado para reparaciones de pequeña entidad.

1.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESPERFECTOS EN LA PISTA

El papel que juega el equipo de reconocimiento de zapadores integrado dentro de la Unidad de Zapadores del GTRI es fundamental para proceder de manera rápida a identificar todos los desperfectos y poder discernir si exceden o no de las capacidades de trabajo del equipo LRUA. Así pues, conforme a los criterios establecidos en el STANAG 2929 sobre la capacidad de reparación de desperfectos en aeródromos, estos se clasifican en los siguientes:

CRÁTERES

En función del diámetro de los mismos se subdividen en pequeños (< 4,5 m) y grandes (> 4,5 m). En ambos casos, se considera que se ha atravesado el pavimento por lo que este tipo de trabajos son los que conllevan un mayor volumen de trabajo. Es importante tener presente que si bien el diámetro del cráter es un indicador de interés, el empleo de proyectiles con espoletas de retardo puede hacer que pese a que exista un cráter aparente de diámetro reducido, en la base y sub base del terreno se hayan producido mayores daños, con lo que los trabajos de reparación corresponderían a aquellos propios de un cráter grande.



SPALL

Se trata de agrupaciones de daños sobre la pista que no llegan a penetrar completamente en el pavimento y suelen estar producidos por submuniciones o armas de pequeño calibre.

Al no haber provocado daño a las capas inferiores, estos trabajos se pueden llevar a cabo empleando tongadas de material bituminoso y compactando hasta enrasar con la superficie circundante.



MANTENIMIENTO

Ingenieros

Las tareas de mantenimiento aglutinan todos los cometidos conducentes a reparar grietas, juntas para el caso de pavimentos realizados empleando losas de hormigón así como desperfectos en zonas previamente parcheadas (siendo lo más habitual el material bituminoso).

1.3. CAPACIDAD DE REPARACIÓN

En el STANAG 2929 se marcan hasta tres niveles distintos de capacidad de reparación los cuales se establecen en función del número de trabajos a realizar y el tiempo que se puede invertir en ellos.

Como se ha mencionado antes, en el marco de una operación de entrada inicial y conforme a la capacidad de transporte de material y herramienta en una acción de este tipo, el BZPAC VI se marcó como objetivo ser capaz de ejecutar trabajos en un tiempo inferior a 4 horas, o bien inferior a 1 día. Ambos hacen referencia a una capacidad de reparación pequeña que puede hacer frente a cometidos de carácter expedito que no supongan un empleo de la pista superior a las 100 pasadas. Ejemplos precisos de capacidad de reparación serían los siguientes:

Tiempo de reparación	Cráter grande	Cráter pequeño	Spall	Mantenimiento
< 4 horas		2	25	
< 1 día	1		100	X

1.4. DETERMINACION DEL MINIMUM OPERATING STRIP (MOS)

El concepto de *Minimum Operating Strip (MOS)* hace referencia a la mínima longitud de pista que es necesaria para que una determinada aeronave pueda operar en ella. Esta franja no tiene que coincidir con el inicio o final de pista. Así pues, mientras el equipo LRUA se reagrupa y prepara los materiales tras haber sido insertado, el equipo de reconocimiento de zapadores debe realizar un croquis de la pista en el cual figure la localización exacta de cada desperfecto y con ello se pueda acotar la zona exacta que, debido a su menor número de reparaciones, va a servir como MOS. Además, conviene establecer un margen mínimo tanto a lo ancho de la pista como en longitud.

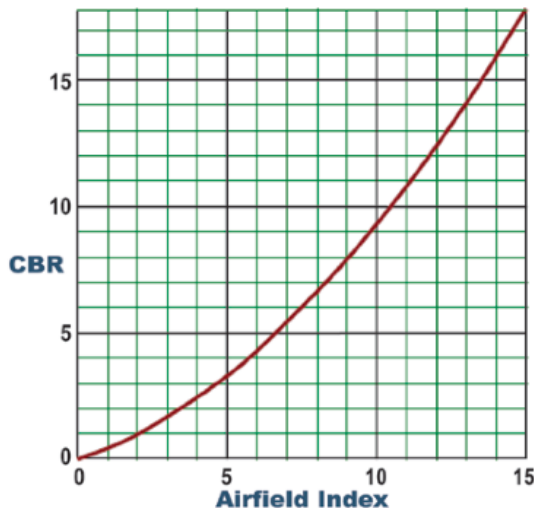
De este modo, al MOS habría que sumarle una distancia de seguridad de 250 m. En relación a la anchura de la pista, marcando un mínimo de 30 metros, se debería incrementar por motivos de seguridad en al menos 3 metros a cada lado. Los datos de referencia para esto son los siguientes:

	C-130 (T-10)	C-295 (T-21)	A-400M (T-26)
Envergadura	11.6 m	8.15 m	14.7 m
Distancia mínima de despegue (MOS)	1093 m	670 m	914 m
Distancia mínima de aterrizaje	900 m	320 m	822 m
Radio giro en tierra	19.7 m	14.9 m	28.6 m

1.5. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE EXIGIBLE POR CADA TIPO DE AERONAVE

Llegados a este punto, es necesario recabar la información relativa al tipo de aeronave que va a utilizar la pista y, si fuera posible, conocer la presión de los neumáticos de dichas aeronaves. No obstante, los datos extraídos del software COMFAA 3.0 de la *Federal Aviation Administration* nos indican las siguientes presiones habituales para varios tipos de aeronaves:

Aeronave	Presión (psi)
A-400M	133
C-130	105
C-5	106
C-17	138
T-21	84



Esta presión deberá ser comparada empleando la siguiente gráfica extraída del documento CAC 1549D R GTA 90-01-045 *Smart Card For Airfield* del Ejército de Estados Unidos.

En el eje de abcisas (*Airfield Index*), cada cuadrícula corresponde a una presión de 10 psi. De este modo se puede comprobar cómo existe una correspondencia entre la presión por neumático de la aeronave y el CBR que debe tener el terreno.

1.6. REPARACION DE CRÁTERES CON CARÁCTER INMEDIATO (< 4 HORAS)

Debido a la urgencia de la reparación, el material que mejor se adapta a esta situación es el de la plancha de aeródromo. De este modo, se comenzará marcando un cuadrado, con el cráter en su centro, con la premisa de tener que encajar adecuadamente en su interior las planchas de aeródromo que sean necesarias.



A continuación se empleará la cortadora de juntas para ir realizando el corte al cuadrado marcado. Una vez realizado esto, se procederá a emplear un martillo perforante para ir retirando la capa de hormigón (o terreno natural si así fuese la pista) y sanear el cajeadado o, en el caso más favorable en el cual se haya realizado la proyección de una minimáquina, se utilizará ésta para el cajeadado del cráter y retirada de escombros, empleando el martillo perforante para el saneado del cuadrado.



Una vez que se finalice el cajeadado se buscará conseguir que las capas inferiores tengan el nivel de compactación adecuado. Para ello, se procederá a aportar material (bolos y tierra de la propia zona) por tongadas de entre 10 y 20 cm para, a continuación, ir compactando cada una empleando para ello el pisón Wacker o plancha vibrante (a emplear principalmente para el caso de los bolos). Tras la compactación de cada tongada, es necesario realizar una medición del CBR utilizando para ello el penetrómetro de cono.



Una vez que estos trabajos se hayan finalizado, se colocarán las planchas de aeródromo de modo que queden enrasadas con la superficie circundante.



Las planchas de aeródromo están diseñadas para situarse sobre una superficie con un CBR 4 como mínimo. De este modo, en el caso de que no se pudiese alcanzar el CBR marcado en las tablas y gráficas anteriores, siempre que se encuentre por encima de 4, podría soportar el paso de la aeronave. Sin embargo, puesto que este trabajo es de un marcado carácter temporal, conviene al menos alcanzar en el terreno compactado el CBR exigido por la aeronave de modo que se faciliten los trabajos de perfectibilidad posteriores.

Igualmente, existe la posibilidad de emplear métodos de estabilización de suelos para mejorar la capacidad portante del mismo y con ello conseguir un mejor CBR. Entre estos métodos se contemplan el uso de cal viva o cemento sobre el terreno a compactar. De este modo, aplicando capas de estos materiales en cada una de las tongadas se puede llegar a mejorar ligeramente el índice CBR.

1.7. REPARACIÓN DE CRÁTERES CON CARÁCTER URGENTE(< 1 DIA)

En esta situación, el procedimiento será el mismo que para el caso de la reparación inmediata con la salvedad de que el cajeadado alrededor del cráter tendrá de lado el doble del diámetro del propio cráter.

Además, si se trata de una pista de asfalto u hormigón, tras los trabajos de aporte y compactación para alcanzar el CBR requerido se superpondrán una o dos capas de Concrete Canvas.

Cada tira de Concrete Canvas deberá tener una longitud de, al menos, 40 cm más del ancho del cuadrado cajeadado entorno al cráter. De este modo, el Concrete Canvas sobresaldrá 20 cm que servirán para anclarlo al pavimento de la pista. Es muy importante destacar la necesidad de conseguir que el material compactado quede perfectamente enrasado con el resto de la pista evitando así protuberancias o espacios vacíos sobre los que apoye el Concrete Canvas.



En lo relativo al anclaje de cada tira de Concrete Canvas se debe tener en cuenta que en los extremos (espacio de solape con el pavimento circundante) es necesario emplear la pistola de fijación directa con pólvora. De este modo, siguiendo las indicaciones del fabricante de Concrete Canvas y de la pistola de fijación, se clavarán tornillos / clavos que penetren en el pavimento. Por otro lado, una vez fijados los extremos de Concrete Canvas, se procederá a fijarlo también al terreno compactado mediante la instalación de forma manual de clavos de al menos 10 cm de longitud espaciados de forma regular y cubriendo la totalidad de la longitud de la tira de hormigón.

Las tiras de Concrete Canvas no se solaparán entre sí, debiendo quedar perfectamente contiguas. En el caso de que por consideraciones del terreno (poco compactado, muy húmedo...), disponibilidad de material y tiempo fuese posible, se valorará la colocación de dos capas de este material.

Una vez ancladas las tiras de Concrete Canvas, se deberá asegurar una abundante hidratación periódica para que el hormigón adquiera consistencia. Esta hidratación se realiza de modo que la superficie esté húmeda al tacto durante varios minutos tras haber regado el Concrete Canvas.

Finalmente, se procederá a suavizar los bordes de unión Concrete Canvas – pavimento circundante mediante la aplicación de material bituminoso.



2. CONCLUSIONES

Una vez asumido el BZPAC VI el cometido de desarrollar plenamente la capacidad LRUA así como su integración en el marco del Grupo Táctico de Respuesta Inmediata, esta Unidad ha realizado distintas pruebas de materiales, puesta en obra de los mismos así como ensayo de procedimientos a lo largo del 2021 y 2022. Todas estas acciones no sólo han servido para ir un paso más allá en relación al conjunto de capacidades del GTRI sino que también han servido para que los propios componentes del Batallón continúen mejorando, no únicamente en el aspecto táctico que caracteriza a los zapadores paracaidistas, sino también para reforzar la componente técnica que cualquier Ingeniero militar debe poseer.

¡CAPAZ DE TODO!

MEJORA DE TERRENO EN SUELOS CON INSUFICIENTE CAPACIDAD PORTANTE

D. Jesús Manuel Quiñones Quijada

Teniente de Ingenieros

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

Ingresa en las Fuerzas Armadas en 2015, siendo destinado como soldado al REI-11.

En 2016 ingresa en la AGM.

En 2018 egresa como Teniente de Ingenieros, siendo destinado al RING-7 (destino actual).

Posee los siguientes títulos civiles:

- Graduado en Ingeniería Civil.
- Máster en PRL.

Actualmente cursando el IV curso de Vías y Castrametación.

Ha participado en las siguientes operaciones en el extranjero:

- ASC TÚNEZ TU-05C en septiembre de 2019.
- ASC MAURITANIA MAU-09 en octubre de 2021.

Recompensas:

- Cruz al mérito militar con distintivo blanco.

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo principal plantear una solución eficaz y adaptada a los medios con los que cuentan realmente las unidades de Ingenieros del Ejército de Tierra, es por ello por lo que se plantean distintas situaciones que de manera habitual los Ingenieros se pueden encontrar a la hora de realizar construcciones, así como también se expone el modo en el que pueden ser afrontadas, teniendo en cuenta las limitaciones con la que cuenta un batallón de zapadores en cuanto a medios se refiere. Además, está basado en varios casos reales a los que el Batallón de Zapadores I/7 del RING-7 ha tenido que enfrentarse y solventar entre 2019 y 2022 durante la construcción del Polígono de combate en zonas urbanizadas con nombre «Brigada D. Hilario Giral Laborda», en el Acuartelamiento «El Serrallo» con plaza en Ceuta.

1. INTRODUCCIÓN: LA SECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE INGENIEROS

Es evidente que todo jefe que desempeñe funciones en áreas relativas a la construcción, normalmente encuadrado en la Compañía de Apoyo de un Batallón de zapadores (BZ), desea encontrarse para realizar las construcciones que se le encomienden, con

terrenos que presenten una capacidad portante óptima, que sean cohesivos y que a su vez hayan sido compactados por el paso de los años.

Esto, no siempre se da y las necesidades que a veces aparecen en las unidades de Ingenieros son las de realizar la construcción de instalaciones que sean útiles para la instrucción y adiestramiento de las unidades en terrenos que no cumplen las condiciones anteriormente descritas. Un caso muy común, en el cuál probablemente todas o casi todas las unidades de Ingenieros se han visto inmersas alguna vez, es el de la realización de construcciones de polígonos de combate en zonas urbanizadas (PCZURB) o casas de tiro.

1.1. EL NING: PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO

Para la realización de trabajos de este tipo, es muy común conformar un núcleo de Ingenieros (NING) compuesto por personal de construcción y un tren de máquinas perteneciente a la sección de Organización del Terreno (ORTE), adaptado al trabajo que se quiera realizar. El procedimiento simplificado a seguir, sin ser demasiado exhaustivo, es el siguiente: replantear en el terreno lo que se va a construir, realizar excavación en caja adecuada para la cimentación posterior del edificio a construir, compactación del cajado realizado (si procede, dado que puede existir presencia de capa rocosa la cual no requiera compactación alguna), construcción de la cimentación y posterior levantamiento del edificio en altura. Considero que la opción más eficiente de realizarlo es en base a bloque de hormigón, esto es debido al reducido tiempo que se emplea en comparación con otros materiales cerámicos, además de ser una opción realmente económica.

1.2. TREN DE MÁQUINAS

Un tren de máquinas tipo para casos como el mencionado puede ser el formado por: retro-excavadora, excavadora sobre cadenas, cargadora sobre ruedas, volquetes (número justo y adecuado para que el ciclo en tiempo de carga-transporte sea continuo sin sufrir esperas de importancia para ser cargados), aljibe con implemento para riego del terreno hasta alcanzar la humedad óptima (sabiendo que esto varía en función del tipo de suelo) y rodillo vibrante.



Figura 1. Retro-excavadoras y rodillo vibrante trabajando



Figura 2. Volquete descargando material rocoso

Dependiendo del tipo de unidad de Ingenieros que vaya a realizar el trabajo, la maquinaria que dispone en plantilla la sección de ORTE puede variar sustancialmente, pudiendo además existir problemas tales como operatividad, existencia o incapacidad para acceder a la zona física donde se realizarán los trabajos. Por ello, es necesario mencionar que puede ser válida para la realización de este tipo de trabajos la formación de un tren de máquinas diferente al que se menciona como ejemplo, siempre y cuando tenga las capacidades de excavación, carga, transporte y compactación del terreno.



Figura 3. Excavadora sobre cadenas y cargadora sobre ruedas



Figura 4. Volquete remolcando aljibe con implemento para riego

2. SUPUESTO DE TERRENO CON BAJA CAPACIDAD PORTANTE

Una situación indeseada a la que puede enfrentarse un núcleo de ingenieros, y que se estudiará en el presente artículo, es la existencia de un terreno con baja capacidad portante. Esto es propio de depósitos de arcilla, rellenos recientes compuestos por materiales de distintas características que se encuentren sin compactar adecuadamente, rellenos con materia orgánica, etc.

Estos terrenos habitualmente se ven afectados en lo que a su capacidad portante se refiere en periodos de lluvia. Como es obvio, cualquier terreno mojado o húmedo tiende a perder capacidad portante y si a esto se le añade la baja consolidación del terreno, los asentamientos que se producirán y que sufrirá la construcción vertical serán a tener en cuenta.



Figuras 5 y 6. Terreno limoso después de lluvias

3. POSIBLES CONSECUENCIAS DE NO REALIZAR UNA MEJORA DEL TERRENO

Normalmente a la hora de construir una cimentación para una edificación, esta se realiza de forma perimetral y sobre ella se construye una losa de pequeño espesor (de 7 a 10 cm aproximadamente) para posteriormente construir verticalmente sobre ella.

Las consecuencias de hacer esto en un terreno con insuficiente capacidad portante, se para soportar los esfuerzos derivados de la construcción mencionada, pueden ser desde grietas tanto en el edificio como en la cimentación, hasta la caída de algún muro, en el caso extremo de producirse asentamientos considerables en el terreno.

Este tipo de situaciones de pueden dar por varios motivos, sirva a modo de ejemplo el siguiente caso: una zona del terreno que carece puntualmente de capacidad portante y se desconocía.



Figura 7. Muro en base a bloque de hormigón con grietas por hundimiento de losa

Mencionado lo anterior, puede considerarse un gasto económico de cierta magnitud, además de esfuerzo y tiempo empleado por los zapadores del NING, el realizar una construcción inconscientemente sobre un terreno no adecuado con baja capacidad portante que no garantiza la estabilidad futura. Esto puede derivar en la necesidad de derribar el edificio por suponer un claro peligro para cualquier combatiente que haga uso del mismo durante su jornada de instrucción.

4. SOLUCIONES PROPUESTAS

4.1. PROPUESTA IDEAL DESDE EL PUNTO DE VISTA CONSTRUCTIVO

La solución ideal desde el punto de vista meramente constructivo, es la de la construcción de pilotes. Estos deben contar con la profundidad necesaria para llegar a la capa rocosa o capa con capacidad portante suficiente para que el edificio a construir no sufra asentamientos por hundimiento del terreno. Pero esta solución no se contempla debido a la falta de medios y al elevado costo económico.

Esto requeriría de unos medios que un Batallón de Zapadores no dispone; tanto para la hincas de pilotes como para el análisis previo del suelo a distintas profundidades.

4.2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN MÁS ACORDE A PODER EJECUTAR POR LOS BATALLONES DE ZAPADORES

Teniendo en cuenta que el objeto del artículo que se expone es el de mostrar al lector una solución eficaz, práctica y acorde a los medios de las unidades de Ingenieros, a continuación, se marcarán los pasos que se deben seguir para solventar el problema planteado en el ámbito más constructivo.

4.2.1. MEJORA DEL TERRENO

La mejora del terreno será una fase necesaria e indispensable para garantizar una capacidad portante suficiente a lo demandado para la construcción deseada. Para ello se debe proceder a la realización de una excavación en caja con profundidad suficiente para disponer la capa de la explanada. Entiéndase por explanada la capa de material que soportará a la capa granular y posterior cimentación de hormigón armado. Esta excavación debe tener un espesor que garantice como mínimo la retirada de las capas vegetales y orgánicas (si las hubiera). Es posible que se den situaciones en las que con realizar una excavación de 30 cm sea suficiente, sin embargo, en otros casos, puede ser necesario excavar 100 cm para salvar las mencionadas capas vegetal y orgánica.

La siguiente fase tras la retirada de material indeseado, será el correspondiente aporte de material rocoso para la formación de explanada. Entiéndase que dentro del material rocoso están contempladas las gravas.

La norma (civil) que sirve de apoyo para la propuesta de mejora de terreno es la «6.1 I.C. Secciones de firmes», que sin ser una norma tipo para la mejora de terrenos con propósito de construir verticalmente sobre ella, proporciona importantes similitudes, ya que este documento normaliza los tipos de explanadas y firmes que se deben disponer para cumplir los requisitos que requiere la intensidad media diaria de vehículos pesados que circulan por una determinada carretera.

Por lo tanto, según la norma mencionada, para la mejora de un terreno intolerable con módulo de comprensibilidad en el segundo ciclo de carga mayor o igual a 60 Mpa. (caso más restrictivo), es necesario realizar un aporte de material como mínimo de calidad «suelo adecuado» y un espesor de 100 cm. El espesor podrá ir bajando en función de la calidad del suelo que se aporte, a mayor calidad (capacidad portante) menor espesor será necesario. En terrenos con escasa capacidad portante y deficientes características drenantes se aconseja aporte de grava de tamaño medio (8-12 mm) en todo el espesor, o de tamaño grueso (12 a 64 mm) disminuyendo el tamaño de la grava aportada conforme se acerca al punto más alto de la capa de grava.

Este material proporciona dos mejoras en el terreno. La primera de ellas, es el incremento de estabilidad que dará la capa formada a la posterior cimentación, debido a la capacidad de tracción que presenta este material. El segundo aspecto positivo es que permitirá el paso del agua a través de esta capa aportada en caso de aumentos del nivel freático; por lo que será ideal para zonas que puedan sufrir este tipo de fenómenos en épocas lluviosas.

Posterior a esto, se aportará una capa de material granular, preferentemente zahorra artificial con un espesor de entre unos 20-25 cm y que presente una deformación unitaria vertical de comprensión de $2,16 \cdot 10^{-2}$ N-28. Se considera conveniente y aconsejable la compactación del material granular aportado, con la humedad óptima que este requiera

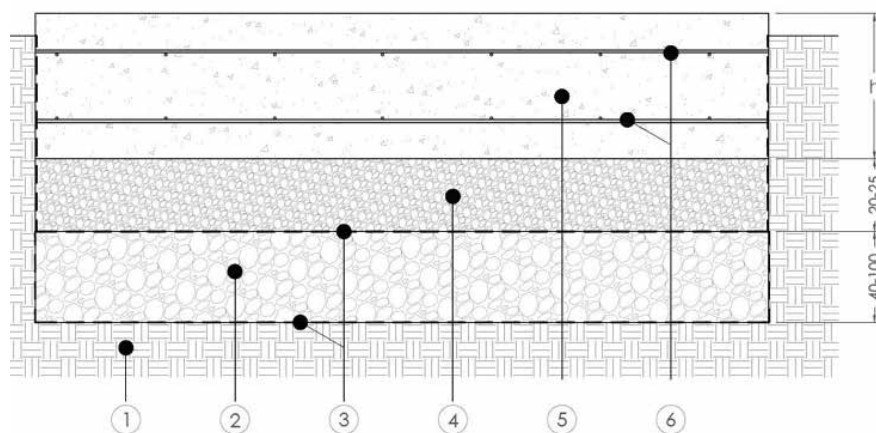
y un espesor de tongada para la compactación de unos 8-12 cm. La utilización de medios pesados tipo rodillo vibrante o pisón vibrante dependerá de distintas variables; tales como disponibilidad de medios, superficie de compactación o calidad del terreno a compactar entre los más destacables.

Sin embargo, hay un aspecto que no se debe pasar por alto. Este aspecto que es necesario remarcar es que tras de aportar una capa de material ya sea granular o rocoso sobre el terreno natural existente con baja capacidad portante, previa excavación, puede ser un problema en el futuro para la construcción en cuestión de la que se habla en este artículo. Esto es debido a que por una parte este material rocoso o granular de calidad considerable que se ha aportado puede contaminarse por el material de baja capacidad portante existente en la zona de la construcción, tales como finos o arcillas, por lo que pueden hacer que pierda capacidad portante o capacidad de drenaje a las capas diseñadas y aportadas para la mejora del terreno.

Por otra parte, se puede provocar la pérdida de material granular tras la época de lluvia en la zona de actuación. Conocido este aspecto, se considera indispensable la instalación de un aislamiento mediante geotextil para evitar los mencionados problemas, consiguiendo consolidar con dicho geotextil las capas aportadas como una capa granular o rocosa homogénea y estable en el futuro. Además de los beneficios mencionados, la instalación del geotextil podrá hacer salvar en cierta medida asientos puntuales que se pudieran producir.

La instalación de geotextil, unido a la capa de material aportado, por tanto, presenta los siguientes beneficios: prolonga la vida útil de la construcción proyectada; aporta resistencia a tracción y aumentan la resistencia a cortante del suelo; aumenta la capacidad de carga y la estabilidad del suelo. Para la función de estabilización y mejora de la resistencia del terreno se aconseja el geotextil tejido, el cual será de mayor calidad cuanto mayor módulo inicial posea.

El hormigón armado para la losa, que será la capa superior de la cimentación planteada, será del tipo HA-25 N/mm², con los aditivos que se requieran dependiendo las condiciones climáticas, zona geográfica, cercanía al mar, así como la necesidad de acelerar o reducir el tiempo de fraguado entre otros factores. En cuanto a la longitud máxima de cada lado de la losa será de 5 m. en cada dimensión horizontal, por lo que la superficie máxima de una losa que sea hormigonada de una sola vez tendrá 25 m² de superficie.



- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Terreno natural | 4. Zahorra artificial |
| 2. Base de grava | 5. Losa de hormigón armado HA-25 N/mm ² (h=canto variable) |
| 3. Geotextil impermeable tejido | 6. Mallazo electrosoldado |

En el caso que la losa a construir fues ma en parcelas iguales o menores de 25 m², con sus correspondientes juntas de dilatación.

A modo de ejemplo, si se necesitase construir una losa de 12x7 m, y atendiendo a los criterios anteriormente descritos, se dividiría dicha losa en 6 partes de 4x3,5 m, para evitar que ninguno de los lados supere los 5 m. de longitud recomendada. Basándonos en el método propuesto para cimentaciones del



Ingeniero D. Manuel García Gallegos, una forma aproximada de dimensionar las losas sería dividir el lado más largo entre 25 para obtener el canto óptimo. Por lo que, según nuestra hipótesis de limitar el largo máximo a 5 m, obtendríamos un canto recomendado de 20 cm.

(SIENDO LA HIPÓTESIS DEL SIGUIENTE MODO: $5 \text{ m} / 25 = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$)

CANTO DE LOSA DE CIMENTACIÓN ($h=L/25$)	
Lado máximo (m-cm)	Canto losa (cm)
2m-200cm	8cm
3m-300cm	12cm
4m-400cm	16cm
5m-500cm	20cm

4.2.2. CANALIZACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

Existe la posibilidad de que la zona donde se va a construir tenga antecedentes de sufrir encharcamientos, principalmente por la escasa capacidad de drenaje del terreno. Teniendo en cuenta esto, se aconseja realizar canalizaciones de agua tanto superficial mediante cunetas, como subterráneas mediante tubos drenantes. De este modo, el flujo de agua superficial procedente de la escorrentía y la subterránea que tenga origen en el aumento del nivel freático; quedarán canalizadas minimizando daños a la cimentación construida y así evitando en cierto modo la aparición de asientos del terreno.



Figura 8. Zapador tomando datos del nivel del terreno

Para la construcción de las cunetas lo ideal es determinar la cuenca hidrográfica y realizar un posterior estudio hidrológico con el que se obtendrá el caudal a evacuar por la canalización tipo cuneta en este caso. Para el diseño de la cuneta se hará un cálculo hidráulico que marque las dimensiones de la misma con el objeto de que estas sean óptimas acorde al caudal a evacuar.



Figura 9. Paso de agua en construcción



Figura 10. Cuneta en construcción

La pendiente longitudinal de las canalizaciones ya sean subterráneas o superficiales se recomiendan que sean mayor o igual a 2%, aun sabiendo que con un 1% es el mínimo que marca toda instrucción de drenaje española para que el agua superficial fluya de manera adecuada, es recomendable aumentar este porcentaje en canalizaciones construidas dentro de campos de maniobras y/o establecimientos militares. Esto es debido al elevado tránsito de vehículos que se da en los mencionados lugares, siendo probable que se produzca el efecto de sedimentación en las canalizaciones cuando existe baja pendiente en las canalizaciones. En canalizaciones subterráneas, una pendiente como mínimo del 2% será el modo restrictivo en el que la circulación del agua queda garantizada, siendo conscientes de la situación enterrada de la construcción y la dificultad de tener que realizar modificaciones posteriores a la construcción de la canalización citada por problemas causados por la habitual sedimentación de finos a través del tubo drenante instalado.

4.2.3. CANALIZACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA A BAJA Y MEDIA PROFUNDIDAD

En lo referente a la canalización subterránea debido al aumento del nivel freático, una solución adaptada a los medios militares de los que el ejército dispone es la instalación de tubos drenantes con la resistencia adecuada según el peso que estos tubos deberán soportar teniendo en cuenta el terreno que presente y el tipo de vehículo que circulará por la zona en la que serán instalados.

Es conveniente realizar sondeos a distintas profundidades en la zona de actuación, para poder definir con certeza el nivel freático en periodos de lluvias. Por tanto, una vez sabido lo anterior, se podrán instalar los tubos drenantes a la profundidad suficiente para hacer que el nivel freático disminuya en periodos de lluvias, de forma que el agua subterránea no sea un problema para las capas de subbase y base de la cimentación construida.



Figuras 11 y 12. Instalación de tubo drenante

Para realizar la instalación primeramente será necesario realizar una excavación en zanja a lo largo de un itinerario previamente definido siempre con el objeto de proteger las explanadas, subbase, base y cimientos de las edificaciones. Seguidamente, se instalará geotextil longitudinalmente en la zanja excavada, a su vez se verterá grava siendo el espesor de la misma unos 15 cm y se colocará el tubo drenante encima de esta. Posteriormente se rellenará de grava hasta unos 15 cm por encima del tubo drenante. Una vez realizada dicha operación, se cubrirá la grava vertida con el geotextil mencionado de tal forma que este envolverá completamente el conjunto grava-tubo drenante que se ha instalado. Este geotextil deberá ser del tipo no tejido; propio de los geotextiles con capacidades drenantes. Una vez instalado el tubo y el geotextil, se rellenará por completo la zanja con granular o rocoso que posea capacidades drenantes, permitiendo una circulación del agua hacia el tubo drenante y así esta poder ser evacuada.

5. CONCLUSIÓN

Como conclusión, decir que se ha planteado las soluciones que se consideran más viables, eficaces y austeras para afrontar problemas constructivos causados por insuficiente capacidad portante del terreno sobre el que se va a trabajar, así como para paliar las consecuencias de la existencia de agua tanto superficial como subterránea en una zona donde se va a construir.

Considerando este artículo un resumen del aprendizaje que el RING-7 ha adquirido en el área de apoyo general de Ingenieros, se pretende que también sirva en la medida de lo posible para el resto de unidades del arma.



Figura 13. PCZURB «Brigada Hilario Giral Laborda»

6. BIBLIOGRAFÍA

NORMATIVA

- España. Ministerio de Fomento. Norma 6.1 IC. de la Instrucción de Carreteras, Secciones de firme. Según BOE del 12 de diciembre de 2003.
- España. Ministerio de Fomento. Norma 5.2 IC. de la Instrucción de Carreteras, Drenaje superficial. Según última modificación: BOE del 5 de junio de 2018.
- España. Ministerio de Fomento. Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). Según BOE del 22 de agosto de 2008.
- España. Ministerio de Fomento. Código técnico de la edificación. Documento básico SE-C: Seguridad Estructural - Cimientos. Según BOE del 28 de marzo de 2006.

PUBLICACIONES

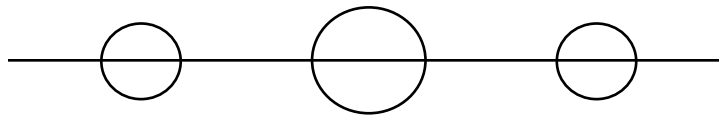
- «Diseño de Estructuras de Concreto Armado» del Ingeniero D. Ovidio Serrano Zelada.

PÁGINAS WEB

- Blog de Víctor Yepes (UPV) <https://victoryepes.blogs.upv.es/>
- Blog de Manuel García Gallegos <http://manologallegos.es/>

Transmisiones





TELECOMUNICACIONES SATÉLITE: LA GESTIÓN DINÁMICA SOBRE EL SISTEMA IDIRECT

D. José María García Teba
Capitán de Transmisiones

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

Ingresó en 2013 con la LXXIII Promoción en el Arma de Transmisiones.
Destinado en el Regimiento de Transmisiones 21.

La evolución constante del teatro de operaciones hacia un uso intensivo de las telecomunicaciones satélite, así como las características limitadas de los transpondedores satélite, hacen cada vez más imperativa la necesidad de que el Ejército actualice la tecnología de acceso y gestión de dicho recurso. Es aquí donde entra a jugar la Gestión Dinámica, mediante el Sistema iDirect, adquirido por el MINISDEF a INDRA a través de la Oficina de Programa SECOMSAT.

El sistema iDirect es una solución basada en tecnología IP sobre satélite que trabaja con una topología en estrella formada por un nodo central (encargado de gestionar la red) y distintas estaciones remotas. Puede hablarse de una solución de doble vía con todo el tráfico de salida desde el Hub (Gestor iDirect) a las estaciones remotas (downstream) empaquetado sobre una portadora multiplexada en el tiempo (TDM), mientras que el tráfico de cada estación remota hacia el hub (upstream) se distribuye sobre una portadora compartida con una técnica de acceso por división en el tiempo (TDMA). Dentro del ET, y particularmente dentro de MATRANS, fue el RT-21 el encargado de implementar la tecnología del nodo central sobre la estación ATQH-02.

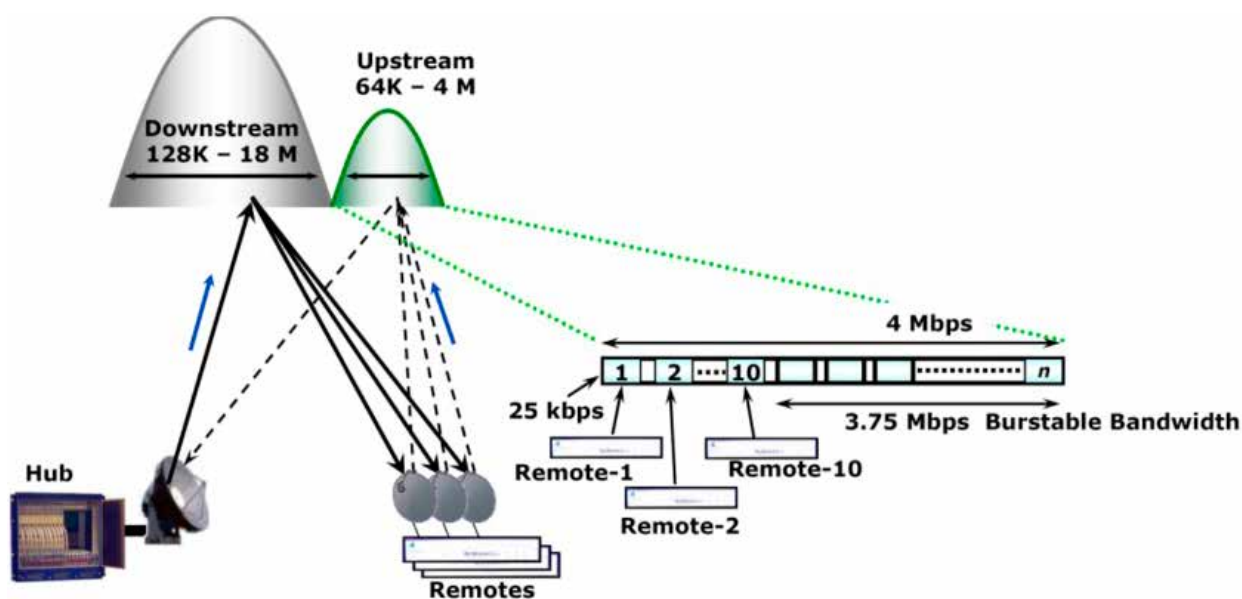


Figura 1. Esquema general de la tecnología iDIRECT

Las ventajas con este tipo de técnicas son múltiples. En primer lugar permiten la compartición del ancho de banda de la red de forma dinámica y según necesidad. De tal forma, una estación remota que no necesite ancho de banda en un momento determinado lo cederá al resto de estaciones mejorando las prestaciones globales de la red. Es posible, también, asignar anchos de banda fijos y anchos de banda garantizados (CIR»s) para cada una de las estaciones remotas de la red, así como establecer límites de velocidad y parámetros de calidad de servicio (QoS) para dichos nodos.

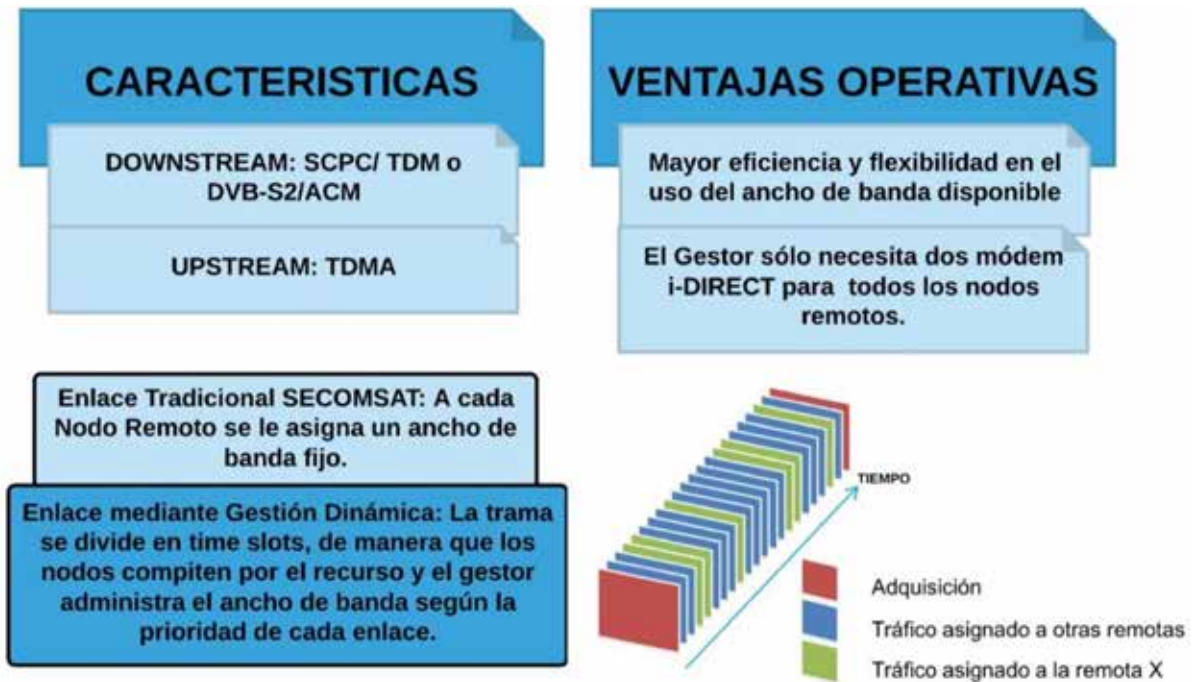


Figura 2. Características y ventajas elementales de la gestión dinámica

También es posible incorporar perfiles de calidad de servicio para distintos tipos de estaciones. Una configuración de la calidad de servicio correcta permitirá reducir el efecto jitter en aplicaciones críticas y posibilitará el empleo optimizado de servicios de tiempo real tales como la telefonía (VoIP) o la videoconferencia, entre otros.

En cuanto a lo que se refiere a la composición, el sistema iDirect se divide en cuatro subsistemas: el Subsistema Modulador/Demodulador, el Subsistema Procesador, el Subsistema Gestor y el Subsistema Router.

El Subsistema Modulador/Demodulador es la encargada de enviar y recibir las señales de los satélites y hacer la conversión entre el tramo de red y el tramo de radiofrecuencia. El subsistema estará compuesto por un chasis de 4 slots, tarjetas moduladoras/demoduladoras, fuentes de alimentación y gestores de tiempo y frecuencia distribuidas en diferentes módulos. Es el elemento clave de la modulación y demodulación de todas las señales de comunicaciones.



Figura 3. Chasis 4IF

Dividido en 4 grupos independientes, cada uno de ellos es capaz de dar cobertura a un satélite distinto ya que este subsistema permite trabajar en cuatro bandas diferentes. Este equipo está diseñado para proporcionar redundancia en caliente en todos los elementos que incorpora.

El Subsistema Procesador es el corazón real del sistema, ya que bajo una plataforma servidor de IBM incluye el software capaz de manejar la información de las aplicaciones de los clientes la cual después de ser analizada será clasificada, priorizada y enrutada a sus destinos. Los procesadores de protocolo son capaces de gestionar y repartir los recursos entre todas las estaciones según sus peticiones y los parámetros establecidos de calidad de servicio. Decide, por tanto, quién habla, cuándo y cuánto.

Debido a su alta criticidad este subsistema tiene una redundancia en caliente bajo el formato balanceo.

En cuanto al Subsistema Gestor, al igual que el subsistema procesador, éste funciona bajo una plataforma servidor IBM. Su principal función es controlar y monitorizar a todos los elementos tanto del sistema local como de las estaciones remotas. Bajo una arquitectura cliente- servidor este subsistema guarda la base de datos de configuración, gestiona las descargas de configuración remota, presenta y guarda el estado de las estaciones, sus parámetros y eventos. Aunque es un subsistema menos crítico que el anterior, también está redundado en este caso de forma fría: cuando se produce un fallo en el gestor nominal se activa su base de datos y no hay caída del sistema.

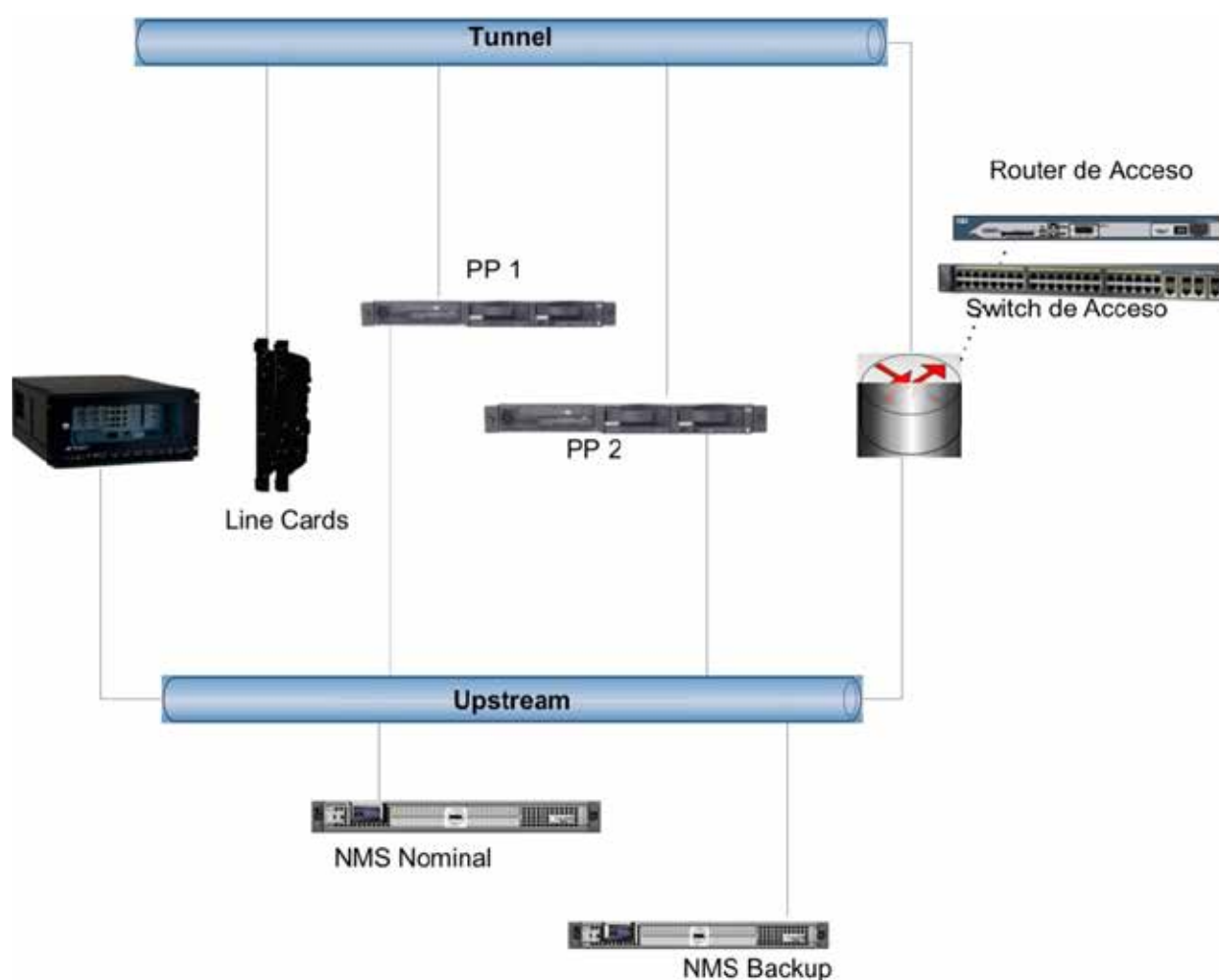


Figura 4. Diagrama de bloques del gestor

Por último y no menos importante, el Subsistema de Router. Su misión consiste en interconectar las redes del cliente con la red satelital y la propia del sistema gestor.

Para configurar la red y explotarla, se cuenta con tres aplicaciones, dos de ellas empleadas por el gestor y la tercera por los nodos remotos:

- iBuilder. Necesario en el gestor, para la creación y gestión de los nodos remotos.
- iMonitor. Necesario en el gestor, para monitorización de todos los sistemas.
- iSite. Necesario en las estaciones remotas para acceder y configurar localmente los MÓDEM iDirect implicados.

Una vez desarrollado el concepto de red iDirect, es necesario definir el modo de empleo. Cabe destacar que este tipo de redes se puede emplear de dos formas distintas.

La primera y más evidente consiste en la extensión de servicios IPC2. En esta modalidad, se lleva a cabo una extensión de los servicios de la red IPC2 (voz RCT, WAN PG, etc.) a los terminales remotos mediante una portadora SCPC (Single Carrier Per Channel) entre el nodo central y la correspondiente estación de anclaje. Una vez que el nodo central ya establece dicho enlace, difundirá estos servicios a través de la red iDirect establecida.

El segundo modo de empleo es lo que se conoce como la forma de trabajo «intrateatro». Este modo de trabajo será el empleado cuando no se precisen servicios de la IPC2, de tal forma que únicamente se empleen servicios de misión (por ejemplo, VoIP de misión, SC2NET, VTC de misión, etc.).

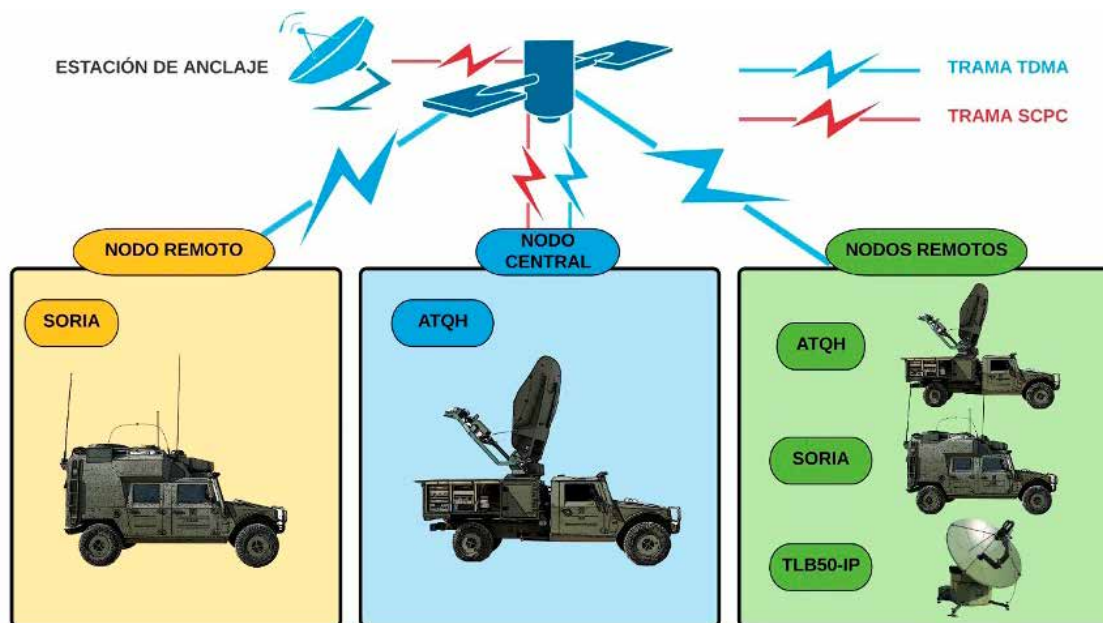


Figura 5. Diagrama de enlaces satélite en una red iDIRECT

Dentro de las unidades del MATRANS, existen varios terminales satélite con capacidad de trabajar con redes iDirect como nodos remotos, para lo cual requerirán contar con un módem iDirect. Los terminales «*Satellite on the move*» (SOTM o Estación Soria), equipados tanto con módem iDirect como con módem PD25.

A diferencia de otras estaciones, ambos módems no podrán ser empleados de manera simultánea. Los TLB-50 IP (Estación Teruel), equipados con un módem para portadoras SCPC (PD25 o QFLEX, dependiendo de la versión del terminal) y un módem iDirect.

Los terminales «*At The Quick Halt*» (ATQH o Estación Antequera) equipan tres módems PD25, para trabajar en SCPC, y otros tres módems iDirect para permitir la conexión, como nodo remoto, a la red iDirect.



Figura 6. Terminales satélite ATQH del RT-21 haciendo uso del sistema iDIRECT

En lo concerniente a tareas de mantenimiento para mantener en correctas condiciones operativas el gestor iDirect, es importante destacar la importancia del usuario. Ya que será este quien lleve a cabo las labores necesarias, tanto de carácter preventivo como de carácter correctivo.

La primera se realiza para reducir la probabilidad de fallo del elemento o sistema, o para maximizar el beneficio operativo. Una correcta planificación de este mantenimiento alarga la vida útil de los terminales, además de hacerlos funcionar en condiciones óptimas. El mantenimiento preventivo permite detectar los fallos, ya que los anticipa y corrige antes de que el funcionamiento del sistema se vea afectado.

En cuanto a la segunda, abarca todas las tareas que se realizan con intención de recuperar la funcionalidad del elemento o sistema, tras la pérdida de su capacidad para realizar la función o las prestaciones que de él se requieren. Este Mantenimiento se llevará a cabo cuando se detecte un fallo en el funcionamiento del equipo, o bien cuando, durante el mantenimiento preventivo de los equipos, se detecte un problema.

Por el diseño del Gestor y los equipos que lo componen, las tareas se limitarán, exceptuando casos concretos, al mantenimiento preventivo de los equipos.

El mantenimiento preventivo puede realizarse de dos formas claramente diferenciadas. Los equipos, durante la etapa de Ingeniería, fueron diseñados y seleccionados de forma que requirieran un tiempo mínimo en las operaciones propias de

Finalmente, todo confluye en una serie de ventajas operativas para las telecomunicaciones militares, como son una mayor velocidad de transmisión, un menor uso y una mayor eficiencia del ancho de banda disponible.

La Gestión Dinámica es una de las últimas innovaciones en telecomunicaciones satelitales en los medios con los que cuenta el Ejército de Tierra. Tras su previa implementación y pruebas en distintas unidades de la península, el sistema necesitaba que su funcionamiento fuese estandarizado y su concepto de empleo claramente definido. Es aquí donde nació un grupo de trabajo, conformado por miembros del Regimiento de Transmisiones n.º 1 y el Regimiento de Transmisiones n.º 21 con la misión de redactar el «Procedimiento Operativo MATRANS iDirect».

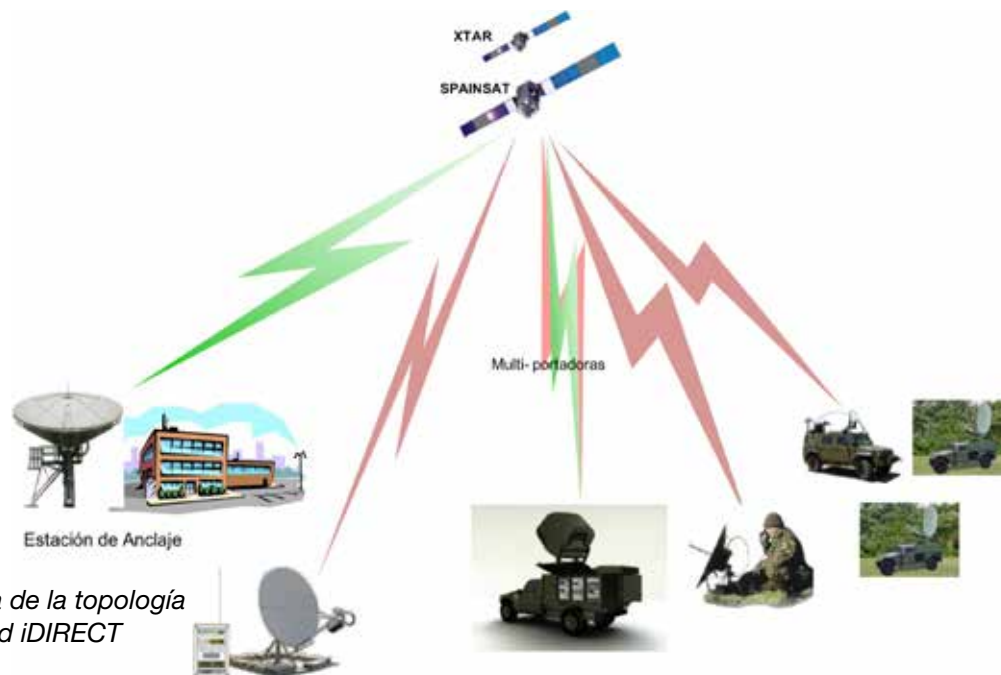


Figura 7. Esquema de la topología de estrella red iDIRECT

Tras la previa aglutinación de la información y conclusiones fruto de todas las pruebas realizadas a lo largo de los últimos años, se definió el concepto de empleo y el procedimiento a seguir por los administradores de los nodos remotos. Gracias al trabajo en equipo y coordinación de todo el personal participante, MATRANS ha dado un paso más para conseguir que la Gestión Dinámica se implemente por completo en todas las unidades que la necesitan. Queda mucho por avanzar aún, pero con esfuerzo y dedicación, conseguiremos los objetivos marcados superando toda adversidad, como siempre.

RESUMEN

La reciente incorporación de la tecnología de Gestión Dinámica en los terminales del ET que lo permiten supone un avance en las telecomunicaciones satélite y una serie de ventajas funcionales y operativas en el actual teatro de operaciones. Primeramente, se expone el concepto teórico, así como el sistema que lo permite, el gestor iDirect. Después se procede a explicar sus diferentes partes, así como las ventajas que supone.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

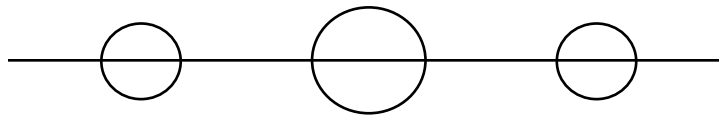
- TDMA El acceso múltiple por división de tiempo (*Time Division Multiple Access* o TDMA) es una técnica que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal (normalmente de gran capacidad) de transmisión a partir de distintas fuentes, de esta manera se logra un mejor aprovechamiento del medio de transmisión.
- SCPC Un solo canal por portadora (*Single Carrier per Channel*) se refiere al uso de una sola señal a una frecuencia y ancho de banda determinados. Muy a menudo, esto se usa en satélites de transmisión para indicar que las estaciones de radio no se multiplexan como subportadoras en una sola portadora de video, sino que comparten un transpondedor de forma independiente.

Quando el Memorial recobra la memoria



NOTA DE LA REDACCIÓN

El Consejo de Redacción ha decidido reproducir el artículo «Comunicación óptica secreta». Dicho artículo se publicó en la revista mensual de Ingenieros, Quinta Época, Tomo XXXVIII, del año 1922.





COMUNICACIÓN ÓPTICA SECRETA

Los heliógrafos y los aparatos de luces ordinarios producen un cono luminoso abierto, que impide comunicar en la dirección del enemigo, tanto porque éste puede sorprender la comunicación, como porque la estación transmisora sirve de referencia para el fuego contrario.

Entre los sistemas que pueden emplearse para hacer posible la

comunicación en ese sentido, figuran los tres siguientes, descritos por Mr. R.-W.-Wood en el *Journal de Physique* (marzo 1919) y que pueden emplearse con un solo instrumento, utilizando la luz blanca, los rayos infrarojos y los ultravioletas.

Descripción del aparato empleado.

Consiste, en esencia, en una lámpara con filamento en espiral de tungsteno, en atmósfera de nitrógeno, colocada en el foco de un anteojo de 7,50 centímetros de diámetro, que amplifique 14 veces, empleando como ocular una lente simple de pequeño aumento (fig. 1). El objetivo es



Fig. 1.

una lente acromática, construida de modo que tenga igual distancia focal para la luz infraroja y la ultravioleta. El ocular ocupa una posición fija y se enfoca con el objetivo, moviéndolo con un tornillo después de

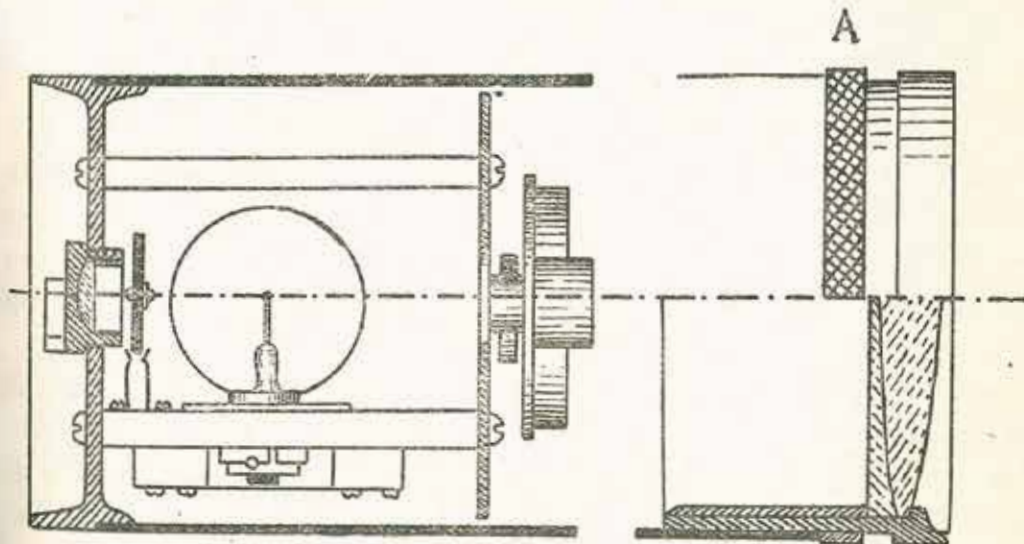


Fig. 2.

haber desatornillado el manguito A (figura 2). Esto presenta las ventajas siguientes:

1.º El haz emitido es muy estrecho (alrededor de 2 metros a 2 kilómetros) y no puede ser observado más que en la alineación de la estación receptora.

2.º Se puede alinear el aparato con mucha precisión, porque a través del ocular se ve superponerse al fondo lejano sobre el que se mire la imagen del filamento, que puede hacerse coincidir con el destello de la correspondiente.

3.º El anteojo puede servir en la recepción de las señales, para lo cual, la palanca *c* (fig. 3), interrumpe el circuito de encendido al quitar el obturador del ocular.

Empleo del aparato con luz blanca.—Cuando la imagen del filamento se proyecta sobre la de la estación receptora, los destellos luminosos no son visibles más que desde los puntos del terreno que cubre la imagen

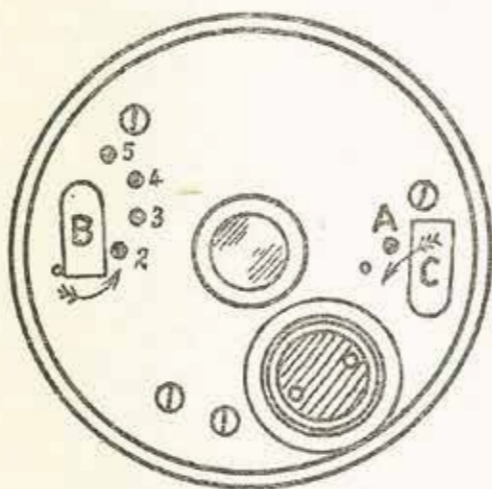


Fig. 3.

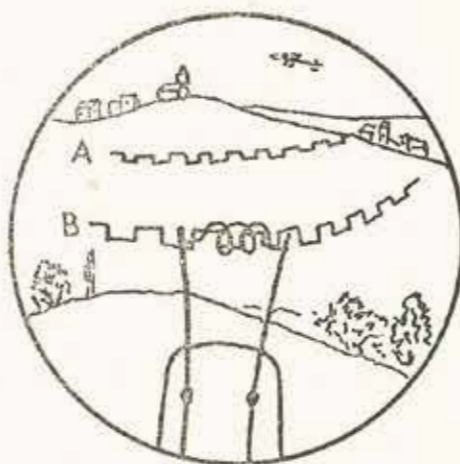


Fig. 4.

del filamento. Suponiendo que las trincheras enemigas estén situadas en *A* y las nuestras en *B* (fig. 4), las señales no pueden verse desde *A*, y para impedir que el haz luminoso se difunda en la niebla, en el humo o en el polvo y se vea de noche, se puede operar con intensidad luminosa reducida, intercalando una resistencia en el circuito de la lámpara.

Señales diurnas con luz infraroja.—Delante de la lámpara se coloca un diafragma (fig. 2) sobre el que se fija un disco que lleva cuatro filtros que se pueden colocar sucesivamente sobre el diagrama, por medio de la palanca *B* (fig. 3). Los filtros infrarojos han sido contruídos especialmente con colorantes de anilina, pues el vidrio rojo ordinario deja pasar una porción demasiado extensa del espectro.

Se puede obtener un filtro conveniente con gelatina, coloreada con *cianina*, y otro colorante cualquiera naranja obscuro, y no mezclando los dos colores en la gelatina. De este modo, se opera con valores de λ comprendidos entre 6.900 y 7.500 unidades Angström.

Los filtros son dos: uno para distancias comprendidas entre 3 y 7

kilómetros, y otro más obscuro para las inferiores a 3 kilómetros. Cuando la corresponsal está más cerca, se reduce la intensidad de la corriente de encendido a medida que la distancia entre las dos estaciones disminuye.

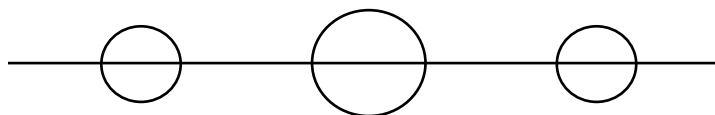
Los rayos infrarojos así obtenidos (dentro de esas condiciones de distancia e intensidad), se pierden en la claridad del día, y sólo son visibles cuando se mira a través del mismo filtro, que hace aparecer la señal como una estrella brillante sobre un fondo casi negro. Se utiliza para la recepción, como hemos dicho, el mismo anteojito del aparato, o unas gafas de vidrio filtrante, o un anteojito receptor especial provisto del filtro correspondiente.

Señales nocturnas con luz ultravioleta.—Los otros dos filtros que lleva el disco giratorio están hechos de vidrio negro a base de óxido de níquel, que sólo deja pasar rayos cuya longitud de onda sea inferior a 3.500 unidades Angström, que no accionan la retina. El receptor consiste en un anteojito de foco corto y gran abertura, provisto de una pantalla fluorescente de platino-cianuro de bario, colocada en el foco de un objetivo condensador. La pantalla se observa a través de un pequeño ocular y las señales aparecen brillantes sobre el fondo obscuro de la pantalla.

Los dos filtros corresponden a mayor o menor alcance, que es próximamente el mismo que se obtiene de día con los rayos infrarojos.

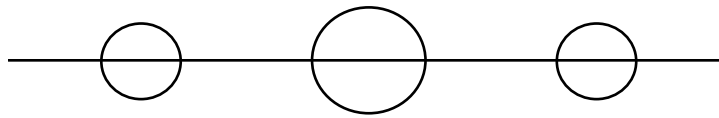
La dificultad de la alineación puede resolverse haciendo ésta con luz blanca en la forma ordinaria, y utilizando los filtros cuando ya estén alineados los aparatos.

ANTONIO F. BOLAÑOS ^{comunicado} MORA



Información general y varios





¿DESDE CUANDO INGENIEROS ES ARMA?

D. José Luis López Rose

Teniente General de Ingenieros DEM (R)

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

Comisión de Estudios Históricos y Tradiciones del Arma de Ingenieros (CEHYTING).

Ingreso en el Ejército de Tierra: 13 de julio de 1967 (XXVI Promoción AGM).

Reserva: 26 de julio de 2012.

Retiro: 13 de julio de 2014.

Cursos y Diplomas:

- Piloto de Helicópteros.
- Vías de Comunicación.
- Estado Mayor.
- Mando y Estado Mayor (EE.UU.).
- Máster Seguridad y Defensa por la UCM.

Empleos:

- Teniente: 15/7/1971.
- Capitán: 4/7/1975.
- Comandante: 19/2/1986
- Teniente Coronel: 30/1/1992.
- Coronel: 28/7/1997.
- General de Brigada: 26/7/2002.
- General de División: 13/12/2004.
- Teniente General: 30/6/2008.

Destinos más relevantes:

- Jefe del Batallón de Transmisiones de las FAMET.
- Jefe del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros 12.
- Jefe de las Fuerzas Aeromóviles del ET.
- Adjunto a la Fuerza de Maniobra.
- Jefe de la División de Planes del EME.
- Jefe de la Fuerza Logística Operativa.
- Jefe del Estado Mayor Conjunto (JEMACON).

El pasado 22 de abril conocí al Capitán de Navío (Res.) D. Francisco Arenas Vicens en el Acto Institucional conmemorativo del 311º Aniversario de la creación del Cuerpo de Ingenieros. El CN. Arenas es nieto del Capitán de Ingenieros D. Félix Arenas Gaspar, fallecido en acto de servicio el 29 de julio de 1921, al que se le concedió a título póstumo la Cruz Laureada de San Fernando por su valor en la acción de Tistutin y Monte Arruit en que resultó muerto.

El CN. Arenas hizo a algunos de los componentes de la Comisión de Estudios Históricos y Tradiciones del Arma de Ingenieros (CEHYTING) la pregunta que da nombre a este artículo, **¿Desde cuándo Ingenieros es Arma?** La respuesta que aparentemente es fácil de responder no lo es, por lo que después de comentarlo con algunos compañeros

decidí escribir este artículo. Con él, pretendo el doble objetivo de dar una respuesta razonada al CN. Arenas y aportar algo de luz a todos aquellos que tenemos por Patrón a San Fernando en algunos conceptos que, en mi opinión, son motivo de confusión; en la inteligencia de que todo lo que aquí expongo es mi opinión, no de la CEHYTING de la formo parte.

La Resolución del General de Ejército JEME 516/08499/ 21 por la que se declara Himno Oficial del Arma de Ingenieros, publicada en el BOD. Número 107 de 3 de junio de 2021, dice lo siguiente:

«El Arma de Ingenieros, con antigüedad del 17 de abril de 1711, fecha de creación del Real Cuerpo, y con denominación de Arma desde la Ley del 14 de septiembre de 1932, ...»

Es de sobra conocido que el Real Decreto de 17 de abril de 1711, expedido por el Rey Felipe V en Zaragoza, creaba el Real Cuerpo de Ingenieros según la propuesta de nuestro fundador el Ingeniero General Próspero de Verboom y que este Cuerpo era facultativo, es decir sólo contaba con oficiales cualificados para cumplir sus funciones, pero no disponía de tropas por lo en ningún caso podría considerarse ni denominarse Arma pues no existían unidades de Ingenieros. Tanto es así, que cuando precisaba mano de obra para realizar sus cometidos se le proporcionaba de otras unidades, normalmente de Artillería, o se recurría a la mano de obra civil.

Por otra parte, la Ley del 14 de septiembre de 1932, cuya denominación es **Ley de la Oficialidad**, trata exclusivamente aspectos relacionados con el encuadramiento de los Oficiales, en lo que denomina Armas, Cuerpos, Servicios e Institutos, su acceso a las Academias Militares, ascensos, destinos, etc., y en su artículo 2º establece:

«Los Oficiales del Ejército y sus asimilados pertenecen a algunas de las Armas, Cuerpos, Servicios o Institutos siguientes:

- Armas: Infantería, Caballería, Artillería, Ingenieros y Aviación.*
- Cuerpos: Intendencia, Sanidad, Tren, Intervención y Jurídico.*
- Servicios: Estado Mayor.*
- Institutos: Guardia Civil y Carabineros.»*

En consecuencia, la citada Resolución del JEME reconoce que la **antigüedad del Arma de Ingenieros es la del Real Cuerpo de Ingenieros** del que procede y que el **Cuerpo de Ingenieros, en cuanto Cuerpo de oficiales, pasó a denominarse Arma en 1932**; cambio este que afectaba única y exclusivamente, a la denominación del grupo que formaban los oficiales de Ingenieros para su administración y gestión (formación, promoción, ascensos, destinos, etc.). Esta denominación se mantuvo hasta la promulgación de la **Ley 17/1989, de 19 de julio, Reguladora del Personal Militar Profesional**; pues por esa disposición todo el personal de las Armas pasó a integrarse en las diferentes Escalas de un único **Cuerpo General de las Armas**. Las sucesivas Leyes de Personal Militar han mantenido ese Cuerpo completando el encuadramiento del personal con diversas Especialidades Fundamentales, Ingenieros y Transmisiones en nuestro caso.

Quiere esto decir que en 1989 el Ejército de Tierra de España dejó de tener Armas porque ya no figurara este concepto en ningún cuerpo legal; por supuesto que no. Las Armas, como conjunto de unidades orgánicas de Infantería, Caballería, Artillería e Ingenieros continuaron existiendo, aunque el personal que prestara servicio en ellas no perteneciera a ningún Arma sino a diferentes Cuerpos, Especialidades y Escalas.

Debemos precisar, por tanto, de qué estamos hablando cuando utilizamos el vocablo «Arma», porque podríamos estar refiriéndonos al régimen del personal militar, a la organización y estructura orgánica de sus unidades, o a su empleo en el combate, es decir a la doctrina. Cada uno de estos conceptos difiere de los otros y esto ha dado lugar en ocasiones a malentendidos.

La palabra «Arma» tiene, en el contexto de este artículo, tres acepciones diferentes:

- Arma, como **grupo de personal militar** reclutado y formado según procedimientos específicos que le capacitan para realizar tareas y actividades que le son propias y que se crea para facilitar su administración y gestión. Esta acepción dejó de emplearse en el Ejército de Tierra en 1989, al integrarse todo el personal de las Armas en el Cuerpo General de las Armas (CGA) y, dentro de él, en distintas Especialidades Fundamentales (ESFUN).
- Arma como **conjunto de unidades de la estructura orgánica** del Ejército de Tierra dotadas del personal y del material necesario para realizar, en exclusividad o preferentemente, cometidos y actividades específicas. El personal de una Unidad del Arma no tiene porqué pertenecer a un solo Cuerpo y Especialidad. Así, un Batallón de Zapadores, puede contar con personal de las distintas Escalas y Especialidades Fundamentales del Cuerpo General de las Armas (en su mayoría Ingenieros), con personal del Cuerpo de Especialistas, o con personal del Cuerpo Militar de Sanidad.
- Arma como **fuerza terrestre equipada y preparada** para desarrollar preferentemente actividades específicas que pertenecen a una o más Funciones Tácticas o de Combate. Una unidad operativa o un agrupamiento táctico incluirá normalmente unidades orgánicas o equipos de mayor o menor entidad de varias Armas según el concepto anterior (Infantería, Artillería, Caballería e Ingenieros) y de uno o varios Cuerpos y Servicios. Es habitual que en las estructuras orgánicas de todos los ejércitos existan unidades orgánicas que constituyen organizaciones operativas permanentes capaces de actuar de forma autónoma por tiempo limitado, como sucede con las Brigadas en nuestro Ejército, lo que facilita en gran medida el adiestramiento, la cohesión y la unidad de esfuerzo, sin que ello impida su refuerzo cuando la misión lo requiere.

Las doctrinas anteriores a la promulgación de la Ley 17/1989 trataban cada una de las Armas como el conjunto de Unidades dotadas, equipadas y adiestradas para realizar en el combate actividades que debidamente coordinadas e integradas constituían las **Formas de Acción** (Movimiento, Fuego, Choque y Trabajo). Ingenieros era en esa doctrina el Arma del Trabajo especializado.

En las doctrinas posteriores a 1989 desaparecieron las Formas de Acción y, aplicando la doctrina OTAN AJP-3.2 *Allied Doctrine for Land Operations* se implementaron, en mi opinión con buen criterio, **Funciones de Combate** también llamadas, conforme a la PD1-001 (ed.2) *Empleo de la Fuerzas Terrestres*, **Funciones Tácticas** entendiendo éstas como un elemento conceptual para relacionar, agrupar, describir y coordinar las actividades que desarrollan las fuerzas terrestres en operaciones, para facilitar su planeamiento y ejecución, y la instrucción y el adiestramiento de las unidades. El número y tipo de Funciones de Combate pueden variar, y de hecho varían, de un país a otro y de una época a otra, citaré exclusivamente las que aparecen en *la PD1-001*, ediciones 1 y 2, esta última en vigor desde el 15-9-2021: Mando, Inteligencia, Maniobra, Fuegos, Información, Protección y Apoyo Logístico.

El que alguna doctrina promulgada con posterioridad a 1989 no incluyera el concepto Arma, quizás para no entrar en conflicto con la precitada Ley 17/1989 Reguladora del Personal Militar Profesional, constituyó, a mi juicio, una equivocación, y pienso que originó confusión ya que las Armas en su concepción orgánica y funcional continuaban existiendo.

Desde la creación de Cuerpo de Ingenieros en 1711, la primera vez que aparece el concepto Arma de Ingenieros es en el primer Memorial de Ingenieros de 1846 que lleva por título «RESUMEN HISTÓRICO DEL ARMA DE INGENIEROS EN GENERAL Y DE SU ORGANIZACIÓN EN ESPAÑA» en el que el Brigadier del Cuerpo de Ingenieros D. Manuel Varela Limia escribe lo siguiente:

« ...debió se (sic) al celo y laboriosidad del Ingeniero general D. Luis Balanzat, ayudado de varios Jefes y Oficiales del Cuerpo el Reglamento para el servicio del Cuerpo de Ingenieros del ejército en lo tocante a los proyectos, dirección y contabilidad de las obras de fortificación y edificios militares que tiene a su cargo, aprobado por S.M. en Junio de 1839».

«A fin de completar esta idea se expidió otro Reglamento aprobado por S.M. por real decreto de 26 de Mayo de 1840 para la organización de los empleados subalternos del arma de Ingenieros, por el cual ...»

Si recordamos que la primera unidad de Ingenieros, el «Regimiento de Zapadores-Minadores» pasó su primera revista en 1803 no es de extrañar que en 1846 ya existiera el deseo de que las unidades de Ingenieros llegaran a constituir un Arma, aunque sus cuadros de mando siguieran encuadrados en el Cuerpo de Ingenieros como sus compañeros de otras «Armas» lo estaban en sus respectivos Cuerpos.

Esa misma inquietud la manifiesta el Ingeniero General Zarco del Valle en septiembre de 1847, con ocasión de la concesión de las Corbatas de la Orden de San Fernando a la bandera del Regimiento, al remitir una circular en la que dice:

« ... al coronel del Regimiento del Arma digo con esta fecha lo siguiente: Séame lícito, pues, congratularme con V.S. y cuantos individuos componen el Regimiento y el Cuerpo de Ingenieros por acontecimiento tan feliz».

Esos deseos se verían satisfechos con la promulgación en la Gaceta de Madrid, año CCXVII, Núm. 334 de 30 de noviembre de 1878, de la Ley constitutiva del Ejército de 29 de noviembre de 1878, que en su artículo 24 establece:

«Las armas de Infantería, Caballería, Artillería, Ingenieros, el cuerpo de Estado Mayor del Ejército y plazas, los de Guardia civil y Carabineros y los Asimilados de Administración y Sanidad militar, tendrán a su cabeza a otros tantos Directores, de la clase de Teniente General con los sueldos y atribuciones que establezcan las leyes, reglamentos y disposiciones especiales».

Y en su artículo 35:

«En los Cuerpos de Estado Mayor, Infantería, Caballería, Artillería, Ingenieros, Guardia civil y Carabineros, los Jefes y Oficiales hasta Coronel inclusive pasarán a la situación de retiro a las edades siguientes:

- *Los Alféreces y Tenientes a los 54 años.*
- *Los Capitanes a los 56.*
- *.....»*

En consecuencia, conforme a esta Ley sancionada por el Rey Alfonso XII, **las Unidades Ingenieros pasaron de pertenecer al Cuerpo de Ingenieros a constituir el Arma de Ingenieros el 30 de noviembre de 1878**, en tanto que los **oficiales seguían encuadrados en el Cuerpo de Ingenieros** del mismo modo que los oficiales de Infantería, Caballería, Artillería, Estado Mayor, Guardia Civil y Carabineros lo estaban en sus respectivos Cuerpo a efectos de administración y gestión.

Sin embargo, llama la atención que asunto tan importante no se incluyera en el Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros, editado en 1911 con motivo de su segundo centenario. Y que este hecho fuera también obviado en su segunda edición de 1987, ya que en el Prólogo de esta edición el TG. D. Manuel Cabeza Calahorra escribió:

«Responsables herederos también, cuando años después de aparecer la primera edición de este estudio (1911), el Cuerpo de Ingenieros experimentó el cambio importante y significativo de pasar a ser Arma»

Entiendo que el TG. Cabeza Calahorra se estaba refiriendo al Cuerpo de Ingenieros (oficiales) que se constituyó en Arma por la Ley de la Oficialidad de 19 de septiembre de 1932.

También se obvió ese hito en una obra que es, o debería ser, de referencia para todos los que tenemos por Patrón a San Fernando: «Abriendo camino. Historia del Arma de Ingenieros», ya que en la introducción del Tomo II, del año 2002, el TG. D. Agustín Quesada Gómez decía: *«No debemos olvidar que, en el año 1932, el Cuerpo adquiere el carácter de Arma, ya reconocido prácticamente desde el año 1924»*, lo que a mi juicio no es exacto, pero cita un año, 1924, que hasta ahora no había considerado y que daría respuesta a la tercera acepción del concepto Arma, ¿Cuándo apareció por primera Ingenieros como Arma en una doctrina del Ejército de Tierra?

En efecto, en el Memorial de junio de 1999, el GB. D. José Cerezuela Gil escribía: *«...bien podría tratarse del 11 de junio de 1924, fecha de aprobación de la Doctrina para el empleo táctico de las Armas y los Servicios...»*. Nos encontramos ante un texto oficial, con rango de Doctrina, en el que expresamente se designa a Ingenieros como Arma.

Por lo tanto, ya tenemos datos suficientes para responder a la pregunta que el CN. D. Francisco Arenas Vicens nos hizo:

- La antigüedad de Ingenieros es la de creación del Real Cuerpo de Ingenieros del que procedemos, es decir el 17 de abril de 1711.
- Las Unidades de Ingenieros pasaron a constituirse en Arma el 30 de noviembre de 1878 con la promulgación de la Ley constitutiva del Ejército de 29 de ese mismo mes.
- La primera Doctrina para el empleo de las Armas y los Servicios en la aparece Ingenieros como Arma es la del 11 de junio de 1924.
- El Cuerpo de oficiales de Ingenieros se constituyó en Arma por la Ley de la Oficialidad de 14 de septiembre de 1932, y dejó de serlo por la Ley 17/1989, de 19 de julio, Reguladora del Personal Militar Profesional.

Espero y deseo que este artículo haya sido útil para aclarar dudas que pudieran existir sobre este asunto.

LOS TRENES BLINDADOS DURANTE LA GUERRA CIVIL EN ANDALUCÍA

D. Francisco Luís Campos Luque

Subteniente de Ingenieros

RESEÑA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

Ingresa en el Ejército en 1982, procedente de alumno del Instituto Politécnico n.º 1 del ET.

Es promovido al empleo de Sargento de Ingenieros en 1985, perteneciente a la IX Promoción de la Academia General Básica de Suboficiales.

En 2011 asciende al empleo de Subteniente.

Ha estado destinado en:

- Regimiento de Ingenieros n.º 3 (Valencia).
- Regimiento de Ingenieros n.º 2 (Sevilla).
- Batallón de Ingenieros XII (Madrid).
- Batallón de Zapadores X (Córdoba).

Ha realizado el curso de jefe de vehículo lanzapuentes y el de tripulación de carro de zapadores.

Ha participado en las siguientes misiones en el extranjero:

- Bosnia y Herzegovina (SFOR).
- Líbano (UNIFIL).

Está en posesión de una cruz al mérito militar y una mención honorífica, además de la cruz, encomienda y placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.

Está en posesión del premio Vizconde de Eza.

1. ANTECEDENTES

Poco antes del alzamiento militar de 1936, los dos Regimientos de Ferrocarriles del Ejército de Tierra son suprimidos y durante el citado levantamiento las diversas compañías ferroviarias que operaban en España quedan en manos del Gobierno y de los sindicatos.

Enseguida comienzan las aproximaciones de personal sublevado a Madrid a través de los puertos de Somosierra y Guadarrama y grupos de ferroviarios armados se trasladan a los citados puertos para defenderlos fusil en mano. El 3 de agosto del mencionado año el Gobierno se incauta de las grandes compañías ferroviarias y crea un Comité de Explotación de Ferrocarriles; los ferroviarios comienzan a luchar con y desde el tren.

El día 5 de agosto se finaliza la construcción en Madrid del primer tren blindado del ejército gubernamental, el llamado tren blindado «A», bajo la dirección del teniente coronel

de Ingenieros D. Ramón Valcárcel. Es mayor y con más potencia de fuego (dos cañones de 70 mm, nueve ametralladoras y ochenta y nueve fusiles) que cualquier carro de combate conocido, y es destinado a la línea férrea Madrid-Ávila-Segovia. A finales de 1936 se habían construido en Madrid diez trenes blindados, del total de los doce que se fabricaron durante la guerra, que fueron numerados del 1 al 12 pero con los avatares del conflicto algunos cambiaron de numeración.

El tren blindado

El tren blindado es la única arma que es empleada exclusivamente por un bando: el republicano. Su aire de inexpugnabilidad, su movilidad y su abigarrado armamento lo convirtieron pronto en el arma ideal para la propaganda.

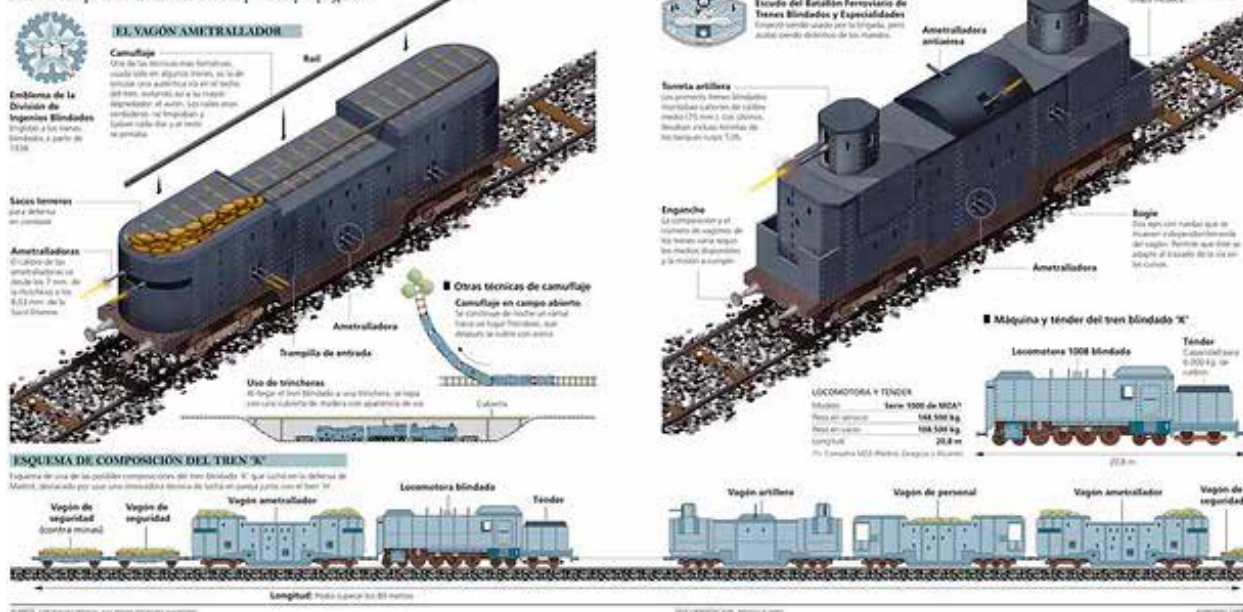


Figura 1. Esquema de tren blindado. Fuente: Estalia

Por entonces se crea el Ejército Popular y dentro de su organigrama figura la Brigada Ferroviaria, incluida en las Unidades de Especialistas del Cuerpo de Ejército bajo las órdenes del Jefe de Ingenieros de la Zona Centro.

Inicialmente se prevé que la Brigada este compuesta de cuatro batallones: el primero y cuarto en Madrid, el segundo en Guadalajara y el tercero en Badajoz.

En abril de 1937 la Brigada Ferroviaria pasa a denominarse Brigada Ferroviaria de Trenes Blindados y Especialidades, que mantiene los mismos batallones (algunos cambian de ubicación) y los efectivos de la misma superaban por entonces los 2.000 hombres.

En julio de 1937 la Brigada pasa a denominarse Brigada de Trenes Blindados y Especialidades y entre primeros y mediados del año 1938 se integra en la División de Fuerzas Blindadas, constituyendo la IV Brigada de la citada División. Permanecen los cuatro batallones, ubicados en: el primero en Madrid, el segundo en Guadalajara, el tercero en Badajoz y el cuarto en Va-



Figura 2. Emblema Brigada Ferroviaria. Fuente: Memorial del Arma de Ingenieros

lencia. Diez trenes blindados, uno por compañía y acompañados los de máquina de vapor por un tren auxiliar, en ocasiones protegido, componen la Brigada a principios de 1939. La 2ª Compañía del II Batallón acababa de recibir un tren nuevo, que no llegó a entrar en servicio.

Los trenes n.ºs 7 y 8 eran diferentes: ambos eran empujados, no remolcados, por locomotoras diésel utilizadas como tractores de maniobras que fueron enviadas a Murcia para su blindaje y presentaban la ventaja de la ausencia de penacho de humo, lo que las hacía difícilmente detectables a distancia. Una vez transformadas las locomotoras, el tren n.º 7 es destinado a Badajoz y el n.º 8 a Córdoba.

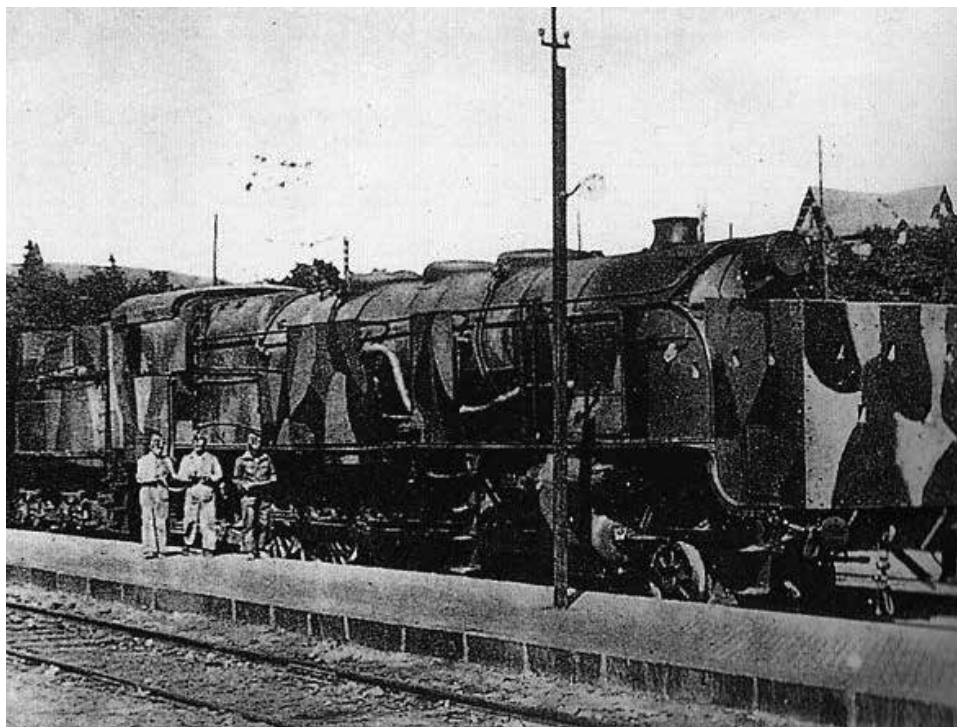


Figura 3. Tren blindado «A». Fuente: Pinterest

2. LOS TRENES BLINDADOS DE ANDALUCÍA

A finales de 1936 las locomotoras con matrícula TM-2201 y TM-2202 realizaban pruebas de maniobras en Madrid. El día 2 de enero de 1937 son enviadas a los talleres de la compañía británica The Great Southern of Spain Railway ubicados en Águilas (Murcia) donde se lleva a cabo el blindaje de las mismas para ser utilizadas por el ejército gubernamental.

Ambas eran locomotoras diésel fabricadas en 1935 de forma experimental por La Maquinista Terrestre y Marítima (MTM), bajo licencia de la factoría ale-



Figura 4. Locomotora del tren blindado n.º 8. Fuente: Museo Ferrocarril (Madrid)

mana Deutsche Werke Kiel (DWK) y que MTM entregó para pruebas a la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante (MZA), donde son matriculadas como TM-201 y TM-202 (TM, de «tractor de maniobras»), existiendo la duda si precedieron a esas matrículas las 2201 y 2202.

Las locomotoras pasaron de 30 a 58 toneladas de peso una vez blindadas y el tren en su conjunto alcanzaría un peso de 300 toneladas. La locomotora matrícula TM-2201 es asignada al tren blindado n.º 1, apodado como «Thaelmann», que sería renombrado como tren blindado n.º 8 y destinado a la estación de Valsequillo (Córdoba). La locomotora matrícula TM-2202 es asignada al tren blindado n.º 7, destinado a la estación de Medellín (Badajoz).



Figura 5. Locomotora MTM diésel blindada. Fuente: Trenes y tiempo

Destaca el camuflaje realizado en estos trenes, tanto por la pintura exterior como por la simulación en el techo de una vía férrea, mediante un falso balasto y traviesas pintadas, y unas vigas metálicas como carriles, las cuales se lijaban diariamente para que relucieran y así confundir a la aviación enemiga.

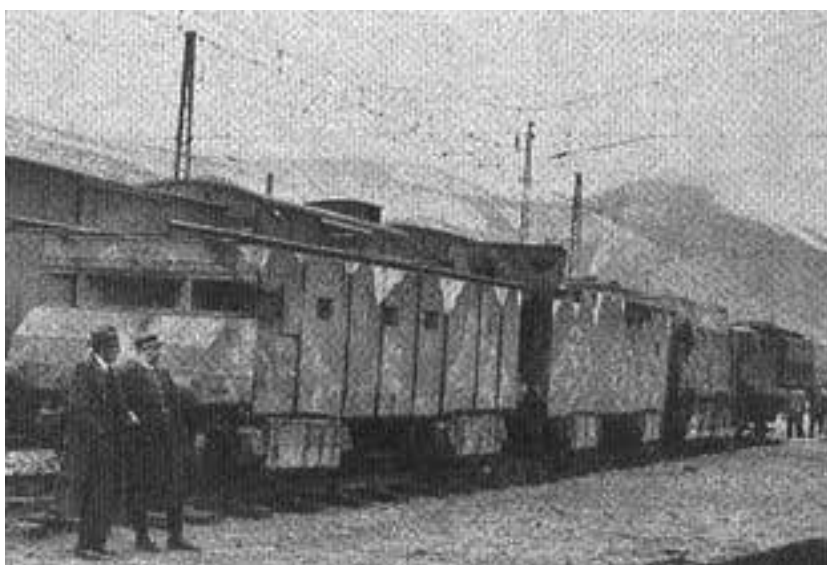


Figura 6. Tren blindado n.º 7, gemelo del n.º 8. Fuente: La Maquinilla

Tras su blindaje se decide enviar el tren n.º 8 a Jaén para colaborar en la liberación del Santuario de la Virgen de la Cabeza (Andújar) pero finalmente se destina a la línea férrea de ancho ibérico de Almorchón a Córdoba, patrullando las estaciones de Zújar de Córdoba, Valsequillo y La Granjuela.

El maquinista era D. Alfonso Burgos López, quien dejó por escrito un relato exhaustivo del tren y sus vicisitudes. Consta el convoy de tres unidades principales: un vagón blindado con una tronera frontal, un vagón cerrado con una torreta giratoria y cañón en el techo y otro vagón blindado más unas vagonetas de carga para el transporte de material de reparación de vía, y como lastre de protección contra minas y artefactos explosivos colocados en la misma. Al final del convoy estaba la locomotora diésel, empujando.



*Figura 7. Cañón utilizado en tren blindado.
Fuente: Museo de Medios Acorazados*

La dotación de armamento a bordo era de un cañón de 75 mm de calibre, varias ametralladoras en afuste fijo y los fusiles de la tripulación, que estaba compuesta por unos veinticinco hombres, mandados por un capitán.

Entre las acciones en las que toma parte el tren blindado n.º 8, cuyos tripulantes se veían habitualmente obligados a dormir en las alcantarillas y puentes que había bajo la línea férrea, destaca la ofensiva que desde el 1 hasta el 6 de septiembre de 1937 realiza el ejército gubernamental sobre la línea Granja de Torrehermosa-Peñarroya. La versión oficial de los hechos es que el día 2 el tren se interna en la línea férrea más allá de la estación de La Granjuela y tras atravesar una lluvia de proyectiles y sortear dos cortes de vía, es capaz de completar la misión y volver a su base sin tener ninguna baja ni recibir impacto alguno. La historia es conocida con el nombre de «630 cañonazos».

En otra ocasión el tren sufre un corte vía tras de sí en las cercanías de la estación de La Granjuela. Varios miembros de la tripulación fallecieron al ser alcanzados por la artillería enemiga cuando reparaban la vía pero a pesar del ataque recibido, el tren logró regresar. También durante otra acción en la citada estación sufrieron doce bajas durante una misión de patrulla tras alcanzar la artillería enemiga al grupo de tripulantes que la ejecutaban.

En abril de 1938 el tren blindado n.º 8 se traslada a la línea de Valencia a Tarragona donde opera junto con el resto del ejército gubernamental participando en varias acciones. Al final de la guerra es abandonado por sus ocupantes en la estación de Valencia.

La locomotora regresa a Madrid para desmontarle el blindaje y pasar a formar parte de los vehículos de maniobras de Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE) con matrícula 10011 y posterior 10201. En mayo de 1964 se encontraba en Cerro Negro (depósito de la estación de Madrid-Atocha) y en diciembre de 1973 estaba aparcada en el depósito de la estación de Cuenca para pasar a formar parte del futuro Museo del Ferrocarril de Madrid donde actualmente se expone con sus colores originales.

Pero la historia de los trenes blindados gubernamentales en el Valle del Guadiato no finaliza en el ancho ibérico, ya que la vía estrecha que surcaba la citada comarca cordobesa desde la estación de Fuente del Arco hasta la de Puertollano, pasando por la de Peñarroya-Pueblonuevo, también tuvo su tren blindado equivalente, aunque de menor fuste.



Figura 8. Locomotora 10201 en Cerro Negro (Madrid).
Fuente: Trenes y Tiempos

Desde el mes de octubre de 1936 muchas vías de comunicación que conectaban el Valle del Guadiato con el Valle de los Pedroches y el Valle de La Serena, respectivamente, quedaron interrumpidas por los frentes de batalla. Entre las infraestructuras afectadas por la guerra se encontraba el ferrocarril Peñarroya-Puertollano. Las tropas sublevadas habían completado la ocupación del noroeste de la provincia.

En marzo de 1937 los sublevados inician una ofensiva para tomar la comarca de Los Pedroches, ofensiva frenada en la localidad de Pozoblanco un mes más tarde. La línea férrea Peñarroya-Puertollano resulta muy afectada y partida en dos. El sector sublevado abarcaba desde la estación de Fuente del Arco hasta la de Cámaras Altas, en total 90 km. de vía estrecha. Por su parte, el sector gubernamental cubría 140 km, desde la estación de Puertollano hasta la de El Soldado quedando la estación de Peñas Blancas en tierra de nadie.

La idea de construir un tren blindado en esta línea se le atribuye a D. Joaquín Pérez Salas, teniente coronel del Ejército Republicano, famoso por su arrojo en el campo de batalla y por su capacidad en el uso táctico de la artillería de campaña. Es posible que la existencia de otros trenes blindados en líneas próximas, como los números 7 y 8 y un excesivo stock de locomotoras en la parte republicana de este ferrocarril influyeran en la construcción de un tren blindado de vía métrica.

La locomotora elegida para este fin fue la n.º 22 de la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya (SMMP), máquina-ténder de vapor del tipo 140, fabricada en La Meuse, Francia, en 1927. Según la descripción que reza en el libro «Los trenes blindados españoles» (Jacinto M. Arévalo Molina):

«A la locomotora se le añadió una gran cabina o garita en la parte delantera, construida a base de gruesas chapas de hierro. En esta estructura se instalaron varias ametralladoras, tal vez dos o tres. Delante de la locomotora iba un vagón plataforma con sacos terrosos, formando una especie de nido de ametralladoras».

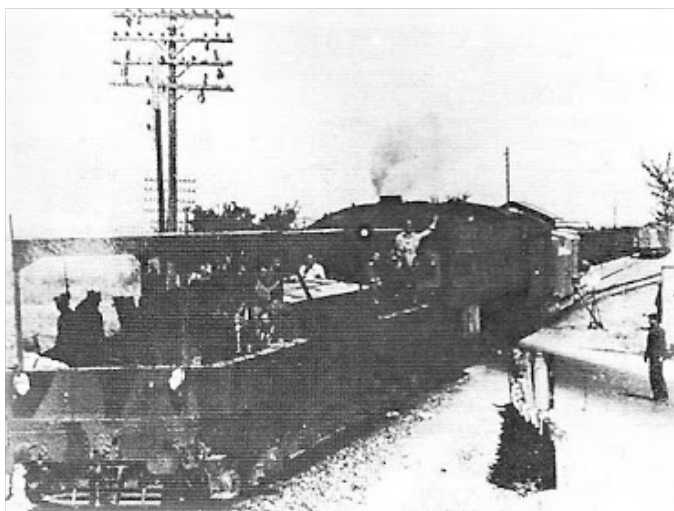


Figura 9. Tren blindado del Valle del Guadiato.
Fuente: Guerra Civil Alto Guadiato

El tren blindado de vía estrecha tuvo su base en la estación de Pozoblanco y no se tiene noticia que participara en alguna acción militar de importancia durante 1938-1939. La zona por la que discurría la línea republicana se mantuvo relativamente tranquila hasta el final del conflicto, por lo que es de suponer que fuese utilizado en labores de vigilancia.

Aunque durante la trayectoria operativa de este tren se elabora un proyecto más serio de blindaje del mismo, éste nunca llegó a ser desarrollado. Al final de la guerra se procedió a desmontar el blindaje de la locomotora y recuperó las funciones para las que era empleada antes de la guerra.

A diferencia del tren blindado n.º 8, del que se conserva la locomotora en el Museo del Ferrocarril, no quedan restos de este tren blindado de vía estrecha, cuya locomotora es finalmente desguazada en 1968.

Por último, mencionar la existencia de una locomotora de vapor blindada del tipo 240, posiblemente propiedad de la Compañía de los Ferrocarriles Andaluces (CFA) antes de la guerra, de la cual se conservan varias imágenes mientras se encontraba en 1937 en la estación de Málaga. No se tienen noticias sobre el tren al que pertenecía y sobre la historia y vicisitudes del mismo durante su existencia.



Figura 10. Locomotora blindada, estación de Málaga.

Fuente: Forotrenes

BIBLIOGRAFÍA

- La Brigada de Trenes Blindados. Jacinto M. Arévalo Molina.
- Los trenes blindados en la guerra civil española. Jacinto M. Arévalo Molina.
- Los trenes blindados españoles. Jacinto M. Arévalo Molina.
- Memorial del Arma de Ingenieros.

PÁGINAS WEB

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| — Estalia. | — La maquinilla. |
| — Pinterest. | — Museo de Medios Acorazados. |
| — Museo del Ferrocarril de Madrid. | — Guerra Civil Alto Guadiato. |
| — Trenes y tiempos. | — Forotrenes. |

SOBRE LA LEALTAD

D. Pedro Domingo Fernández

Teniente de Ingenieros (R)

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 y 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.

Debemos comenzar a disertar sobre el concepto lealtad de forma etimológica, tal como la define la RAE: *cumplimiento de lo que exigen las leyes de la fidelidad y las del honor y hombría de bien*¹. Observamos que a su vez, aquel valor lo conforman otros tres valores reconocidos: la fidelidad, el honor y la hombría de bien, entendida esta última como integridad u honradez.

Obviamente, el concepto que tenga cada uno de estos tres principios nos otorgará el valor personal y su concepto interiorizado de la lealtad; es decir, cada uno tendremos nuestra propia definición del concepto de lealtad, según nuestra formación y experiencia.

De ahí esta reflexión particular y su participación a los demás, para que a su vez invite a pensar o considerar con atención y detenimiento nuestro concepto de lealtad. Para ello focalizaremos su estudio desde el punto de vista formal y desde el punto de vista moral, con enfoque o perspectiva desde la milicia.

El Ejército de Tierra establece un concepto de lealtad²:

Fidelidad a los jefes, compañeros y subordinados, así como al cumplimiento del compromiso de honor contraído con la Patria y con la Institución Militar.

Lealtad supone respeto, sinceridad, apoyo en todo momento, cooperación, compañerismo y adhesión. El militar leal mantiene sus valores y sus obligaciones por encima de la conveniencia y de la adversidad.

¹ RAE, 22 edición, 2001.

² La lealtad - Ejército de tierra -defensa.gob.es.

La lealtad debe ser siempre recíproca y es la base de la unidad que caracteriza a la Institución militar y de la cohesión entre sus miembros. Surge como consecuencia de un sentimiento mutuo de confianza, respeto y conciencia de estar colaborando para alcanzar un objetivo común.

La lealtad obliga a quien la práctica a ser íntegro, a mostrarse sin dobleces, a no ocultar ni deformar la realidad, a hablar sin recelo a superiores y subordinados y a asesorar con honradez.

En el análisis de lo anteriormente reflejado y muy bien definido como valor de lealtad por el Ejército de Tierra, y tomando al militar como centro, observamos que las líneas de fidelidad son internas verticales ascendentes (jefes y autoridades), internas verticales descendentes (subordinados) e internas horizontales (compañeros del mismo escalafón). Pero también extender a líneas externas (militares de otros Ejércitos o Armas, miembros de otras administraciones, autoridades civiles, ciudadanos etc.), obviamente siempre que estas relaciones no entren en conflicto con las misiones u órdenes legalmente recibidas. Podemos incluir en esta reflexión el compromiso de honor como la lealtad constitucional que expresamente impone el art. 9.1 de la Constitución Española:

Los ciudadanos y los poderes públicos están sujetos a la Constitución y al resto del ordenamiento jurídico, y que todo ciudadano que elija la profesión militar debe jurar o prometer.

No obstante, realizaremos especial hincapié en la lealtad desde el punto de vista de las **relaciones internas descendentes**, en cómo afronta el mando las relaciones de fidelidad con sus subordinados, cómo las fomenta y las consolida.

Formalmente, las Reales Ordenanzas de las Fuerzas Armadas, RROO, aprobadas por Real Decreto 96 /2009, de 6 de febrero, establece en su artículo 1 de las RROO que:

«Las Reales Ordenanzas para las Fuerzas Armadas, que constituyen el código de conducta de los militares, definen los principios éticos y las reglas de comportamiento de acuerdo con la Constitución y el resto del ordenamiento jurídico. Deben servir de guía a todos los militares para fomentar y exigir el exacto cumplimiento del deber, inspirado en el amor a España, y en el honor, disciplina y valor».

Es el primer mandato, en su artículo 1, del establecimiento de un código deontológico acorde con los principios establecidos en normas anteriores y con la Constitución Española. Parte de este conjunto de deberes vienen prescritos en los artículos del 2 al 13; especial mención haremos al artículo 10, prescribiendo que:

*«Se comportará en todo momento con **lealtad** y compañerismo, como expresión de la voluntad de asumir solidariamente con los demás miembros de las Fuerzas Armadas el cumplimiento de sus misiones, contribuyendo de esta forma a la unidad de las mismas».*



En el citado artículo se hace una mención expresa a la lealtad, ya como uno de esos principios deontológicos o de conducta, que entendemos se desarrolla de manera implícita en las siguientes normas que expondremos.

En su art. 8 se prescribe que:

«La disciplina, factor de cohesión que obliga a mandar con responsabilidad y a obedecer lo mandado, será practicada y exigida en las Fuerzas Armadas como norma de actuación. Tiene su expresión colectiva en el acatamiento a la Constitución y su manifestación individual en el cumplimiento de las órdenes recibidas».

Entendemos que este artículo establece de forma implícita, y en consecuencia, las relaciones de la lealtad de manera formal a través de la necesaria disciplina en la organización militar para el obligado y supremo cumplimiento de las misiones encomendadas en el art. 8.1 de la Constitución Española.

No obstante, en el Título III de las RROO, de la acción del mando, delimita claramente esta, como propone la propia Exposición de Motivos de las RROO:

«...se establecen reglas de comportamiento de aplicación general sin distinciones por categorías y empleos militar es ni por el ejercicio de cargos o destinos concretos. Este criterio se pone claramente de manifiesto en la generalización para todo militar de preceptos anteriormente dedicados al oficial y al cabo, al representar una síntesis del espíritu militar y la forma de entender y ejercer el mando en las Fuerzas Armadas españolas».

Es decir, los preceptos en este Título, y como ya promulga el artículo 1 de las RROO, son para todos los miembros de la organización jerárquica militar, sin excepción, y estableciendo unas líneas maestras de actuación para los mandos, un código deontológico de conducta, que por un lado mantenga la disciplina, y por otro, se fomente el espíritu de grupo cohesionado.

También predica la Exposición de Motivos de las RROO que junto a estas reglas de comportamiento *«...figuran conceptos y principios que son especialmente asumidos por la sociedad española y que han sido recogidos en la Ley 7 /2007, de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público»*, norma derogada y sustituida por el Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, del Estatuto Básico del Empleado Público (LEBEP). Dicha norma prescribe en sus artículos del 52 al 54, el Código de Conducta, los Principios Éticos y los Principios de Conducta de los Empleados Públicos.

Si bien el artículo 2.5 LEBEP establece que *el presente Estatuto tiene carácter supletorio para todo el personal de las Administraciones Públicas no incluido en su ámbito de aplicación*, y el art. 4 d) LEBEP así lo corrobora, entendemos que complementa y apuntala a las RROO lo establecido en el art. 53.3 LEBEP: *Ajustarán su actuación a los principios de lealtad y buena fe con la Administración en la que presten sus servicios, y con sus superiores, compañeros, subordinados y con los ciudadanos*, precepto donde se configuran esas relaciones internas y externas de lealtad.

Volviendo a lo formalmente prescrito en las RROO en su Título III Capítulo I el artículo 53 impone al mando **un estilo de conducta equilibrada entre la firmeza y el respeto a sus subordinados**; el artículo 54 reafirma **el liderazgo de mando con su ejemplo** y capacidad técnica y preparación; y el art. 55 apela al sentido de la responsabilidad por la cual debe ser **digno de confianza**.

El Capítulo II, artículos del 66 al 77, pormenoriza las relaciones con los subordinados, materializando y desarrollando estos tres principios que hemos resaltado anteriormente, y prescribiendo los deberes del mando con respecto a los subordinados. Ello invita implícitamente a la reciprocidad en las relaciones de lealtad entre miembros de la organización militar.

Hasta aquí un somero y sucinto recorrido por lo establecido normativamente que refleje los lazos de lealtad entre los miembros de la familia militar, es decir, la lealtad de manera formal.

Desde el punto de vista moral, hay muchas definiciones sobre lealtad, como adhesión, virtud moral, concepto de lealtad ética, etc., que explica y delimita la filosofía y la psicología social; pero nos quedaremos con el concepto de:

«decisión de hacer aquello con la que la persona se ha comprometido aún en circunstancias cambiantes; es corresponder y cumplir la obligación que se tiene con los demás. Es guardar fidelidad a la Institución, identificándose con ella, actuando con dedicación y transparencia en la gestión y buscando el cumplimiento de sus fines con plena conciencia de servicio a la colectividad. Supone conocer y aplicar los principios éticos y valores institucionales que nos rigen, para el desarrollo transparente y fiel de las buenas relaciones interpersonales³».



³ Página web: [www. asamblea.go.cr](http://www.asamblea.go.cr).

Desde la visión interna de un militar, es una convicción, donde la persona se compromete con aquellos con los que interactúa en la organización militar, en los momentos de normalidad y en los casos de conflicto o crisis, con la misma fidelidad, constancia y actitud inquebrantable, no sólo por la disciplina (autoridad formal), sino por la adhesión que le inspira el líder (autoridad informal o moral), incluyendo la lealtad a los valores constitucionales (que tienen a la vez autoridad formal e informal).

Como ya se dijo, desde esta visión moral y particular, se intentarán participar tres ejemplos, percibidos en la experiencia y formación del narrador, que hicieron y hacen moldear el sentido y la definición de lealtad, en cuanto a las relaciones de reciprocidad, y que desde esta visión analítica y razonada, pero limitada, se propone que se adapta y adecúa a los principios y valores establecidos en las RROO en sus artículos del 53 al 55.

En el primero de ellos, destacamos como experiencia propia, una conversación informal con un oficial de la Guardia Civil a mediados de los 80 del siglo pasado, veterano en misiones en el País Vasco, las cuales transcurrían entre finales de los 70 y primeros de los 80, viviendo de lleno los años más duros del terrorismo de ETA. Aunque es imposible reproducir fielmente sus reflexiones y experiencias, sí quedó grabado en el circunstante una de ellas, referente a la relación con sus subordinados:

«Era duro y exigente con el cumplimiento de la misión y con las medidas de seguridad, pero a la vez atendía sus inquietudes y necesidades como si fueran de mi propia familia, con el máximo interés; se daba la circunstancia que al día siguiente era probable que no los podría volver a ver más vivos, o ellos a mí».

Esa idea de equilibrio entre las misiones y las relaciones interpersonales es difícil de conseguir, y aquel que gestione grupos humanos, en cualquier ámbito, lo habrá podido comprobar, pero aquel que se esfuerce en la búsqueda de ese equilibrio, se acercará al ideal del **estilo de mando** que propugna el artículo 53 de las RROO. Para ello se debe combinar la pedagogía adquirida y el positivismo, pero especialmente, se debe realizar un juicio crítico constante de nuestras actuaciones y decisiones, y aprender de los errores cometidos.

Obviamente, para realizar este ejercicio, es necesario realizar una relación inversamente proporcional al «yo», al ego, o al orgullo mal entendido; no es descabellado aplicar el aforismo científico de «ensayo y error, y vuelta a empezar».

Como segundo paradigma expondremos la charla dada en Toledo, organizada por la Universidad de Castilla-La Mancha, por el coronel de Infantería D. Francisco Javier Marcos Izquierdo⁴, hoy general de brigada, cuya temática giraba en torno a «esos pequeños grandes líderes», y cuyo contenido causó gran impacto en el mundo académico.

Resaltaremos la narración sobre la acción destacada de un sargento de la Legión, D. José Moreno Vargas, en un ataque enemigo en Afganistán, salvándole la vida a un integrante de su pelotón, a riesgo de la suya. Destacaba el coronel *«el impacto del comportamiento del sargento en su grupo»*.

Efectivamente, esta actuación subraya la ejemplaridad, como una de las condiciones para el ejercicio del liderazgo, pero que también es condición *sine qua non* para definir la lealtad, el compromiso con el grupo y la fidelidad a este y a sus valores.

⁴ YouTube: «esos pequeños grandes líderes».

Entendemos que este es el mandato que se prescribe en el artículo 54 de las RROO. Hechos como los anteriores, en tiempos de guerra, o misiones de interposición o mantenimiento de la paz, crean los lazos que los combatientes llaman de «*hermanos de sangre*».

Esta conceptualización no es casual, ya que introduce dos términos «hermanos» y «sangre», que vincula a la familia y al parentesco, a personas del mismo linaje, dándole énfasis a la vinculación férrea y a los lazos interpersonales del grupo que van más allá de la simple amistad, sin existir esa relación de familiaridad por genética.

Esa consideración de familia de sangre viene establecida por la necesidad de compartir las experiencias con aquellos que los van a comprender, que hayan vivido y padecido hechos, actos traumáticos o misiones de guerra, donde se sentirán reconfortados, queridos y apoyados dentro del grupo, naciendo entre ellos fuertes lazos de fidelidad.

La misma organización militar, de manera más o menos formal, se define como «familia». En definitiva, *la sangre nos hace parientes, pero la lealtad nos convierte en familia*⁵.

Como tercer paradigma, participaremos la entrevista realizada al Teniente General D. Emilio Juan Gracia Cirugeda⁶, refiriendo literalmente la pregunta y respuesta:

ALAB (entrevistador): *Trajo también a sus líneas una encendida defensa de los valores morales y de su utilidad en las Fuerzas Armadas como reflejo de los mandatos de nuestra Constitución. Para decirle a nuestro jefe del Estado cosas que no le van a gustar oír ¿hace falta valor?*

TG GRACIA: *No creo que sea una cuestión de valor, creo que es más bien un acto de lealtad. A los jefes no se les debe adular, se les debe hablar con franqueza. Esperan de todos los subordinados que les contemos la verdad de las cosas para que las decisiones que tomen sean las más acertadas posible. Si es preciso insistir, se insiste hasta que la decisión sea firme y, luego, la asumimos.*

El Teniente General Gracia expone la respuesta desde el punto de vista del subordinado, asume fielmente el postulado del artículo 55 de las RROO:

«El sentido de la responsabilidad es indispensable para el buen ejercicio del mando y por él se hará acreedor a la confianza de sus superiores y subordinados».

De ahí la reciprocidad en **la confianza**. Si esta existe, el mando decisor o autoridad tendrá en consideración lo que manifieste su subordinado, ya que le mueve su sentido de la responsabilidad y de la lealtad, y la búsqueda de las decisiones correctas. Esa confianza recíproca debe alimentarse continuamente, alentarse por el mando y responder con garantías el subordinado.

Como dijimos en el primer ejemplo, fomentar y motivar al subordinado para ser digno de confianza debe suponer una relación inversamente proporcional al ego, como también y muy bien resalta el Coronel Marcos Izquierdo en su charla en Toledo.

⁵ Definición establecida en www.lamenteesmaravillosa.com

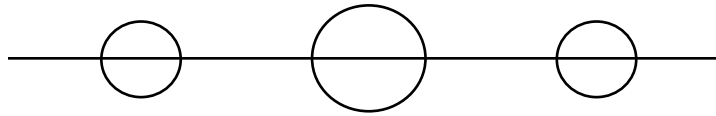
⁶ Revista Alabarda, de la Guardia Real, n.º 31/2020, página 46.

Como corolario, hemos buscado en las RROO el significado formal de lealtad, que aunque no nos dé un nítido significado, si encontramos en los artículos del 53 al 55, los pilares del sentido de la lealtad, exponiendo paradigmas de su significado:

- *El estilo de mando adecuado como clave de bóveda, como equilibrio en las relaciones interpersonales que confluyan en las realización de las misiones y objetivos sin fisuras.*
- *La ejemplaridad como establecimiento de fuertes vínculos de fidelidad en el grupo.*
- *La confianza como motor motivacional y de consolidación de las relaciones interpersonales.*

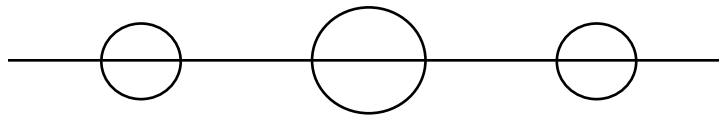
Todo ello tiene como objetivo el interés grupal antes que el individual, en el interior de la organización, es decir, el cumplimiento de la misión con garantías, pero con el uso de la fuerza de los valores y del liderazgo por parte de quien tenga autoridad para ejercerlo. Por ello, el esfuerzo mayor del sentido de la lealtad, su búsqueda e implantación corresponde a los mandos, cualquiera que sea su empleo, ya que al adquirir y disponer de mayor responsabilidad, directamente proporcional asumiremos los deberes establecidos en el capítulo II del Título III de las RROO.

La lealtad es uno de los valores que apuntalan al Ejército de Tierra (lema *la fuerza de los valores*), y en especial al Arma de Ingenieros (*Disciplina, Fortaleza, Lealtad y Valor*), una de las columnas que sirven de cohesión y sinergia en el interior de estas instituciones militares, y ello es congruente y coherente con las misiones que deben cumplir dichas instituciones en el marco del artículo 8.1 de la Constitución Española, el mejor servicio a España.



Noticias de la Academia





LA ACADEMIA DE INGENIEROS CELEBRA EL XXV ANIVERSARIO DEL MADOC

La Academia de Ingenieros (ACING) ha realizado en las últimas semanas una conferencia y una Jornada de Puertas Abiertas, dirigidas a la población local, en conmemoración del XXV Aniversario del Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC).

Las actividades han tenido como audiencia principal la población local de Hoyo de Manzanares, y para su ejecución se ha contado con la colaboración del Ayuntamiento del municipio. Comenzaron con una Conferencia el 28 de abril en el Teatro Las Cigüeñas, de la localidad madrileña, impartida por el Director de la Academia, Coronel D. Juan Pedro Moral Albaladejo, y por el Jefe de Adiestramiento y Doctrina de Ingenieros, Coronel D. Francisco de Paula Manjón Blasco, en la que se explicó a los asistentes la organización y cometidos del MADOC en general, y de la Academia de Ingenieros en particular.

La conmemoración concluyó con una Jornada de Puertas Abiertas el 6 de mayo, que incluyó una exposición de materiales, una parada militar, y una exhibición dinámica de las capacidades del Centro Internacional de Desminado de la ACING y de la Escuela Militar de Defensa NBQ de la Escuela de Guerra del ET. Los asistentes, vecinos de Hoyo de Manzanares y alumnos del Instituto de Educación Secundaria «Francisco de Ayala», se mostraron muy interesados por los materiales de Transmisiones e Ingenieros, equipo básico del combatiente y material específico NBQ, y pudieron presenciar una demostración del robot de desactivación TEODOR y de una toma de muestras de agente químico de guerra por parte de un Equipo SIBCRA.



40 ANIVERSARIO DEL EGRESO DE LA ACADEMIA DE INGENIEROS DE LA XXXVI PROMOCIÓN DE LA ACADEMIA GENERAL MILITAR (AGM), 163 DEL ARMA DE INGENIEROS

El pasado 13 de mayo se celebró en la Academia de Ingenieros el 40 Aniversario del egreso de la 163 Promoción de Oficiales del Arma (XXXVI Promoción de la Academia General Militar) en sus dos Especialidades Fundamentales: Ingenieros y Transmisiones.



Al acto asistieron un nutrido grupo de componentes de la Promoción, acompañados por sus familiares. El acto central de la jornada fue una parada militar en la que participó una Compañía de Honores compuesta por alumnos de las Promociones LXXVII de Oficiales (204 Promoción del Arma) y XLIX de Suboficiales.

El componente más antiguo de la Promoción, Excmo. Sr. General de Brigada D. Manuel Godoy Malvar, recordó en su alocución sus vivencias en la antigua Academia de Ingenieros en Burgos y los valores que les han guiado en su carrera militar: amor a España, disciplina y compañerismo. En todos los actos se mantuvo presente la memoria de los compañeros de la Promoción fallecidos, y el cariño hacia sus familiares.

Lección de moral y espíritu de servicio hacia nuestros jóvenes alumnos, que se encuentran al comienzo de su carrera militar, preparándose con ilusión para afrontar los retos de conducir y liderar las Unidades de Ingenieros y de Transmisiones.



LA ACING PARTICIPA CON ÉXITO EN LOS 101 KM DE RONDA

El día 14 de mayo 2022 el equipo de la Academia de Ingenieros participó en la carrera 101 de Ronda, organizada por el Tercio «Alejandro Farnesio» 4º de la Legión en su XXIII Edición. El equipo ha sido formado por los Alféreces de 5º curso de la especialidad fundamental de ingenieros Alejandro Molina, Marcos Simón, David Granados, Antonio España y Juan Herranz, además de Álvaro Muñoz, que a pesar de disponer de dorsal en modalidad individual formó también parte del mismo.



La 101 no es una carrera normal, es una prueba de unidad, disciplina y sufrimiento. El objetivo del equipo no era ganar, sino aguantar durante toda la prueba juntos y finalizar la misma en el menor tiempo posible.

La prueba no sólo es especialmente dura por la distancia. La temperatura y la gran cantidad de subidas ponen a prueba la resistencia física de todos aquellos que participan, y cuando se hace en equipo, el factor psicológico juega un papel muy importante.



Durante tantas horas y en una situación con tanto desgaste físico, que el equipo se mantenga junto ya es un logro que en muchos casos no se cumple.

El equipo de la ACING logró mantenerse unido durante toda la carrera, a pesar de todas las adversidades de la carrera, que en este caso se alargó durante 17 horas 59 minutos y 50 segundos, representando el espíritu de la Legión de esta edición, el Espíritu de compañerismo: «Con el sagrado juramento de no abandonar jamás a un hombre en el campo hasta perecer todos».

ACTO DE CELEBRACIÓN DEL SANTO PATRÓN DEL ARMA DE INGENIEROS EN LA ACADEMIA DE HOYO DE MANZANARES



El 30 de mayo se celebró en la Academia de Ingenieros el Santo Patrón del Arma, presidido por el Excmo. Sr. General de División D. Antonio Jesús Cabrerizo Calatrava, Director de Investigación, Doctrina, Orgánica y Materiales, y con asistencia de autoridades civiles de ámbito local y colaboradores de la Academia.

En la celebración de este año se han recuperado, en cierta medida, las actividades, participación y asistencia de los años anteriores a la pandemia. De nuevo pudieron formar en la parada militar la mayor parte de los alumnos de la Academia de Ingenieros, para los cuales se han retomado en 2022 algunas de las actividades culturales y deportivas que tradicionalmente precedían el día del Patrón.

Entre otras actividades, los alumnos pudieron asistir a un concierto de la Escuela de Músicas Militares y a la proyección del documental «Un destino en Monte Arruit» sobre la gesta del Laureado Capitán de Ingenieros D. Félix Arenas Gaspar en la Campaña de Melilla de 1921. La conservación de los valores y tradiciones del Ejército y de sus Unidades es un componente esencial de la formación de nuestros alumnos, por ello es sin duda una buena noticia la recuperación progresiva de la celebración de San Fernando.

En la parada militar, acto central de la celebración, el personal de la Academia de Ingenieros estuvo acompañado por el Sr. Alcalde de Hoyo de Manzanares y miembros de su Corporación Municipal, Jefes de la Policía Local y del Puesto de la Guardia Civil de Hoyo de Manzanares, y colaboradores tanto del ámbito académico (Universidad Politécnica de Madrid) como de la Guardia Civil y Cuerpo Nacional de Policía, así como antiguos miembros de la Academia.

Durante el acto, efectuaron su despedida de la Bandera de la Academia de Ingenieros el personal militar que pasó a la reserva en el último año, así como el personal civil que había pasado a la situación de jubilado. Esto añadió carga emotiva al acto, permitiendo que antiguos compañeros volvieran a encontrarse en su Academia.



CLAUSURA DEL XVIII CURSO DE OPERADOR EOD PARA SUBOFICIALES DE VARIOS EJÉRCITOS

El día 25 de mayo, presidida por el Señor Teniente Coronel Subdirector y Jefe de estudios D. Santiago Barrio Gil-Fournier, tuvo lugar en el Aula Magna de la Academia de Ingenieros la clausura del «XVIII Curso de Operador EOD para Suboficiales de Varios Ejércitos», una vez finalizados de manera satisfactoria, esa misma semana, los «Ejercicios Finales IEDD» realizados en el CMT de «Los Alijares» (Toledo). En dicha clausura, los alumnos recibieron su titulación como Operadores EOD.



En este curso, que se ha desarrollado entre el 13 de septiembre de 2021 y el 25 de mayo de 2022; siete (7) alumnos del Ejército de Tierra, cinco (5) de la Armada y dos (2) del Ejército del Aire han tenido que superar y demostrar los conocimientos técnicos necesarios para desarrollar las misiones de Desactivación de Municiones Convencionales (capacidad CMD, Convencional Munitions Disposal) y de Desactivación de Artefactos Explosivos Improvisados incluyendo el riesgo NBQ (capacidad IEDD, Improvised Explosive Device Disposal-NBQ) en los niveles exigidos por la legislación nacional e internacional vigente.

Este XVIII Curso de Operador EOD se ha visto afectado por la pandemia causada por el virus SARS COV-2, vicisitudes que han sido superadas de manera exitosa gracias al compromiso, responsabilidad, capacidad de adaptación y entrega de todos los componentes del curso, tanto alumnos como profesores.

En el transcurso del mismo, se han realizado jornadas en la Unidad de Buceo de Medidas Contra-minas (UBMCM) perteneciente a la Fuerza de Medidas Contra-minas de la Armada en el Arsenal de Cartagena y en el Centro Logístico de Armamento y Experimentación (CLAEX) del Ejército del Aire en la Base Aérea de Torrejón de Ardoz, estrechando los lazos entre los Centros de Formación y Unidades EOD de la Armada y del Ejército del Aire, respectivamente; en el Regimiento NBQ N° 1 de Valencia donde se han podido realizar trabajos conjuntos utilizando procedimientos RNBQ y EOD y materiales para conocer las capacidades de esta Unidad, así como en las Unidades TEDAX NRBQ de la Guardia Civil y el Cuerpo Nacional de Policía. Además de todo ello, no hay que dejar de mencionar la Subfase de Operador de Instalaciones Radiológicas realizada en el CIE-MAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Madrid).



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

LA ACING SE MOVILIZA CON ADIF Y TALGO

El día 23 de mayo de 2022, la sección de Caballeros y Damas Alféreces Cadetes de la Especialidad Fundamental de Ingenieros de la Academia de Ingenieros visitaron las instalaciones de la sede de Talgo, y varios puestos de Adif, con objeto de ampliar sus conocimientos en lo referente al ámbito de los ferrocarriles, desde la historia y la tecnología detrás de la fabricación de los trenes, hasta las características de las vías e infraestructuras existentes en España.



La visita se articuló en dos partes. En la primera de ellas, la sección se desplazó a la factoría de las Matas II (Las Rozas, Madrid), una de las dos plantas de fabricación de Talgo, donde el ex director de tecnología de Talgo, Don José Luis López Gómez, la recibió y expresó su conocimiento técnico y los avances que la industria del ferrocarril ha experimentado hasta la actualidad, destacando la importancia de la empresa a nivel mundial, y su aspiración a convertirse en líder en el sector con presencia en 44 países, y una producción de hasta 24 locomotoras por año.

Se detallaron las innovaciones tecnológicas como la inclinación pasiva (movimiento de péndulo de los coches para evitar la aceleración centrípeta en curvas), el paralelaje de los rodales (que mantienen un ángulo cero respecto a las vías en todo momento gracias al autoguiado independiente, patente por la que López pudo obtener el premio al «Inventor Europeo del Año», otorgado por la OEPM en 2013) y la rodadura desplazable (para permitir cambios de carril con diferentes anchos, problema existente en la península por existir el ancho europeo de 1435 mm y el ibérico de 1668 mm, y en Rusia, de 1520 mm). Además, la visita mostró los procesos de fabricación y construcción de los coches, pudiendo observar directamente lo aprendido durante la conferencia.

En segundo lugar, la jornada continuó en las instalaciones de Adif, con la visita del Centro de Regulación de la Circulación (CRC) y del Centro de Protección y Seguridad (CPS), ambos en la estación de Chamartín (Madrid). En el primero se mostraron los sistemas informáticos y el personal que controla cada vía, cada estación y cada tren que circula por ellas. Se dio a conocer la dificultad que supone la coordinación del tráfico ferroviario en la zona de responsabilidad de dicho Centro, uno de los seis existentes en España, y las posibles contingencias y emergencias que puedan tener lugar, las cuales se resuelven en coordinación con el CPS. Este último es uno de los muchos repartidos por la geografía española, y se encarga de proporcionar la seguridad en las infraestructuras de Adif, y se pudo acceder al puesto de control y a la sala de emergencias, desde donde se vigila y se toman las decisiones que logren mantener la tranquilidad del pasajero. También se pudo conocer un cambiador de ancho de carril en la misma estación, su funcionamiento e instalaciones anexas.

Para finalizar, los Cadetes se desplazaron a Soto del Real (Madrid), donde tras conocer las particularidades de la gestión de protección y seguridad en Adif, y los procedimientos de seguridad y emergencias en el ámbito ferroviario, visitaron la entrada Sur del túnel de alta velocidad de Guadarrama, de 28826 metros de largo y 8,5 de diámetro interior, que conecta la línea Madrid-Valladolid. Se explicaron las técnicas empleadas para la construcción del túnel, las características de la tuneladora y los sistemas de los que dispone (ventilación, iluminación, telefonía, señalización, megafonía, extinción y detención de incendios, electrificación y medidas de seguridad), para permitir una velocidad de hasta de 350 km/h, cumpliendo con los requisitos de aerodinámica y de confort.



ACTO DE IMPOSICIÓN DE FAJA DE OFICIAL GENERAL AL EXCMO. SR. GENERAL DE BRIGADA D. JUAN MANUEL SÁNCHEZ ALDAO, SUBDIRECTOR GENERAL DE ENSEÑANZA MILITAR

El pasado 3 de junio tuvo lugar en la Academia de Ingenieros el tradicional acto de imposición de faja de oficial general al Excmo. Sr. general de brigada D. Juan Manuel Sánchez Aldao, Subdirector General de Enseñanza Militar, y anterior Director de esta Academia.

El acto fue presidido por el Excmo. Sr. General de Ejército D. Amador Enseñat y Berea, Jefe de Estado Mayor del Ejército, y actuó como padrino de faja el Excmo. Sr. general de división D. Guillermo Ramírez Altozano, Jefe de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT). En el mismo, además de la imposición de la faja de oficial general, entrega del bastón de mando y del sable de oficial general, se entregó al General Sánchez Aldao un farol de cola empleado tradicionalmente en los transportes por ferrocarril, como oficial general más moderno del Arma de Ingenieros.

El General Sanchez Aldao pronunció un emotivo discurso en el que hizo un detallado repaso a toda su carrera militar, resaltando algunas de las personas que han formado parte de ella. Por su parte, el general Ramírez Altozano, como padrino de faja, enumeró en su discurso las cualidades del general Sanchez Aldao y le dio varios consejos para afrontar la nueva etapa que ahora comienza con el nuevo empleo alcanzado.

El acto contó con una nutrida participación de compañeros y allegados del general Sánchez Aldao, que quisieron acompañarle en tan emotiva ocasión.



VISITA A LA ESTACIÓN DE ANCLAJE

El día 24 de mayo de 2022, los alféreces alumnos de quinto curso de la Especialidad Fundamental Transmisiones realizaron una visita guiada a la estación de anclaje, como parte de la programación anual de la Academia de Ingenieros (ACING). Esta visita tuvo lugar en la Base Aérea de Torrejón de Ardoz (Madrid), la cual, además de servir como base para el Ejército del Aire, compone las instalaciones de la estación de anclaje del Sistema Español de Comunicaciones Militares por Satélite (SECOMSAT).

Al llegar como primer hito de la visita, los alumnos de la ACING fueron guiados al salón de actos de la base, donde recibieron una conferencia acerca de la composición del sistema SECOMSAT. En ella, se introducía la aparición del sistema HISPASAT y su primera huella como apoyo a soldados desplegados en Croacia en el año 1992, con el despliegue de los satélites 1-A y 1-B. Posteriormente, se explicó la evolución del sistema con la llegada de los satélites de comunicaciones SPAINSAT (2006) y XTAR-EUR (2005), que, a pesar de disponer de quince años de vida útil, siguen empleándose hasta los años 2024-2025.



Como continuación de la conferencia, se dividió la presentación en diferentes bloques, explicándose entre ellos lo siguiente: Por una parte, se mostró la zona de actuación de cada satélite sobre el terreno, así como el empleo de un haz global y un haz fijo por cada uno, sumándose dos haces móviles en el caso del SPAINSAT, y un haz móvil en el caso de XTAR-EUR. Esta clasificación permite ver donde se tiene cobertura, dependiendo del interés estratégico. En segundo lugar, se detalló la composición de cada satélite, nombrando los diferentes subsistemas que los componen y los cometidos de cada uno de ellos. Por último, un diagrama de la topología de red de los terminales del segmento terreno permitía ver por donde avanza la señal cuando transmitimos desde un terminal a la estación, y viceversa.

Una vez concluida la conferencia, los alféreces fueron guiados a la Jefatura de Servicios Técnicos y de Sistemas de Información y Telecomunicaciones (JSTCIS), donde les mostraron el programa informático COSRED, con el cuál se puede monitorizar y coordinar todos los enlaces a nivel nacional y en teatro de operaciones. Además, esta parte de la visita permitía observar cómo es el trabajo en tiempo real para el personal que se encuadra en la base, finalizando con la visualización de las cinco antenas que componen la estación de anclaje, así como los diferentes elementos de control.

Como conclusión, esta visita ha sido de gran importancia para los alumnos de la Academia de Ingenieros, ya que permite visualizar un enfoque distinto acerca de las transmisiones, así como aprender cuáles son los cometidos y el trabajo real de todo el personal que nos proporciona ese enlace siempre que nos encontramos desplegados, y, por tanto, nos permite que los ejercicios y maniobras consigan ser un éxito.



LA ACING A TODA VELA EN EL CAMPEONATO DEL MUNDO MILITAR

Durante los días 30 de Mayo al 4 de junio tuvo lugar el Campeonato del Mundo Militar de Vela 2022 en la ciudad de Brest (Francia) con la participación de siete países, Francia, Grecia, Estados Unidos, Canadá, Polonia, Dinamarca y España.

El equipo nacional español había sido seleccionado en una competición previa celebrada en Marín (Pontevedra) este mismo año, siendo una de las elegidas la Dama Alférez Cadete de ingenieros D^a Irene Sánchez Quiles.



El formato de la regata era diferente al que se suele hacer en el nacional militar. Se trataba de un Match Race, que consistía en el enfrentamiento de dos de los competidores, uno contra uno, donde uno vence y el otro pierde. Los dos primeros días se emplearon para que cada país se enfrentara al resto de participantes dos veces, de esta manera se obtenía una clasificación donde el primero era el que más victorias haya obtenido, dándole paso directo a la semifinal. Tal orden era Francia, Grecia, Estados Unidos, Dinamarca, España, Polonia y Canadá.

Tras cuatro duros días de competición, el conocimiento de la zona supuso una ventaja excesivamente grande y Francia se proclamó finalmente campeona, quedando España en una muy meritoria cuarta posición, teniendo en cuenta que sus componentes no gozan de la dedicación exclusiva de otros países.

Las competiciones internacionales enriquecen sin duda la experiencia de nuestros cadetes, pudiendo compartir momentos, perspectivas y aprendizajes de los militares pertenecientes a otros países, así como poniendo de manifiesto los valores de sacrificio, fortaleza y valor que caracterizan a los ingenieros.



40 ANIVERSARIO DE LA V PROMOCIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS DE LA AGBS EN LA ACING

El pasado 10 de junio de 2022 tuvo lugar en la ACING el 40 aniversario de la V promoción del Arma de Ingenieros de la AGBS.

Las actividades de conmemoración se iniciaron con la recepción de los componentes de la V promoción, junto con sus familiares, en el hall del Edificio San Fernando, seguida de la bienvenida en el Salón de Actos por parte del coronel director D. Juan Pedro Moral Albadejo, que incluyó el encuentro con antiguos profesores, una actualización a los asistentes sobre la realidad actual y previsión de futuro de la Academia de Ingenieros, por parte del suboficial mayor D. Juan Carlos Camacho Sánchez de León, y la proyección de una filmación relativa a la promoción homenajeada. Posteriormente, el personal se dirigió a la capilla de la Academia de Ingenieros donde tuvo lugar una emotiva misa en la cual los difuntos de la V Promoción ocuparon un papel primordial.



El acto principal de la mañana lo constituyó la parada militar presidida por el Excmo. Sr. general de brigada D. Juan Manuel Sánchez Aldao, Subdirector General de Enseñanza Militar, en la que, 40 años después, los integrantes de la V Promoción de la AGBS, volvieron a saludar la Bandera de la que en su día se despidieron. Los alumnos, futuros suboficiales de Ingenieros y de Transmisiones, pudieron comprobar que a pesar del paso de los años, los experimentados componentes de la V Promoción volvían a marcar el paso con la misma marcialidad e ilusión que tiempo atrás.



LA ACING EN LA TRAVESÍA DE EL ESCORIAL-NAVACERRADA

El pasado 17 de junio de 2022, dos militares de la Academia de Ingenieros (Hoyo de Manzanares), participaron en la Travesía El Escorial-Navacerrada que cada año organiza la Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire.

El capitán Isidro González Pérez (como integrante de un equipo) y el subteniente Vicente Carlos Ruiz Leal (de manera individual) finalizaron el recorrido en un tiempo de 7 horas y 32 minutos (obteniendo el segundo puesto por equipos) y 7 horas y 34 minutos respectivamente.



La Travesía consiste en un recorrido de 52 kilómetros y supera un desnivel de 2400 metros positivos y un total de más de 4000 metros acumulados, unas pendientes máximas del 37,6% de ascenso y 30,4% de descenso, transcurriendo entre San Lorenzo de El Escorial y la residencia militar Los Cogorros en el Puerto de Navacerrada, con un tiempo máximo para completarla de 13 horas. Además de la dureza habitual de la prueba, este año los participantes han tenido que luchar contra la ola de calor que ha hecho que el número de participantes retirados haya sido del 40% del total.

El capitán González y el subteniente Leal han dejado demostrado en esta prueba, con su capacidad de sufrimiento, fuerza de voluntad y sacrificio el espíritu de los Ingenieros Militares.



LA ACADEMIA DE INGENIEROS CELEBRA LA PATRONA DE LA SANIDAD MILITAR, NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO SOCORRO

La Academia de Ingenieros celebró el día 27 de junio la Patrona de la Sanidad Militar, Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, la cual engloba a enfermeros, farmacéuticos, médicos, odontólogos, psicólogos y veterinarios.

Asintieron a la celebración personal civil y militar, perteneciente al Cuerpo de Sanidad, destinado en la Academia de Ingenieros, junto con personal de la Escuela Militar de Defensa NBQ (EMDNBQ), así como antiguos miembros del Cuerpo de Sanidad Militar que han estado destinados en este Centro Docente Militar.

El Cuerpo Militar de Sanidad es una expresión de lo que es el Ejército y la medicina, que tiene su origen en la antigua Roma, civilización que procuró por una organización del Ejército y sus cuidados sanitarios, es decir por lo que hoy conocemos como la sanidad militar.

*Gloria de España noble legión
Que alivias el dolor,
Tus labios con orgullo,
Besan la cruz de Malta
Que en el pecho exalta
Con emoción.*



REUNIONES INTERSESIONALES DE LA CONVENCIÓN SOBRE LA PROHIBICIÓN DE MINAS ANTIPERSONAL Y 25ª REUNIÓN INTERNACIONAL DE DIRECTORES NACIONALES DE ACCIÓN CONTRA MINAS

El Centro Internacional de Desminado de la Academia de Ingenieros participó en las Reuniones Intersesionales de la Convención sobre la Prohibición del empleo, almacenamiento, producción y transferencia de minas antipersonal y sobre su destrucción. Dichas reuniones se llevaron a cabo en Ginebra (Suiza), durante los días 20, 21 y 22 de Junio del presente año. Concretamente se trataron temas relacionados con la Asistencia a las Víctimas, sobre la Implementación del Artículo 5 (Destrucción de minas antipersonal en zonas minadas), sobre el fomento de la Cooperación para la Rehabilitación, la Cooperación y la Asistencia. Diferentes países expusieron sus planes de trabajo y actualizaron información sobre estos temas. Y finalmente se presentó información para la preparación de la Vigésima Reunión de los Estados Parte.

En los días sucesivos, 23 y 24 de Junio, se llevó a cabo la 25ª Reunión Internacional de Directores Nacionales de Acción Contra Minas en el mismo lugar, y en la cual, el Centro Internacional de Desminado de la Academia de Ingenieros representó a España, en ellas se trataron temas como es la importancia del nexo entre las actividades relativas a las minas y el desarrollo humanitario y la paz; la maximización de la gestión de la información: lecciones, desafíos y perspectivas; la igualdad, diversidad e inclusión en las actividades relativas a las minas y las pequeñas innovaciones traducidas en grandes victorias en lo que se refiere a la educación sobre el riesgo de los artefactos explosivos.



5TH MEETING OF THE SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE 5+5 TRAINING CENTER FOR HUMANITARIAN DEMINING

Entre los días 20 y 22 de junio del presente año, dos componentes del Centro Internacional de Desminado (CID), perteneciente a la Academia de Ingenieros, asistieron como representantes al «5th Meeting of the Scientific Committee of the 5+5 Training Center for Humanitarian Demining (5+5 TCHD)», que en español se traduce como la «5^a Reunión del Comité Científico del 5+5 del Centro de Formación para Desminado Humanitario», en la ciudad de Trípoli (Libia).

Esta reunión se enmarca dentro de la «Iniciativa 5+5», la cual tiene como finalidad principal fomentar la cooperación multilateral de los países miembros en el ámbito de la seguridad y la defensa. La organización está formada por cinco (5) países de la ribera sur mediterránea y cinco (5) de la norte; entre los cuales se encuentran Argelia, Libia, Mauritania, Marruecos, Túnez, Francia, Italia, Malta, Portugal y España.



El objetivo fundamental de la reunión fue continuar con el desarrollo de un centro de formación en desminado humanitario con sede en Libia, con el cual se pretende impulsar el intercambio de conocimientos y formación de personal, en base a la normativa actual de Naciones Unidas, y más concretamente, en los «*International Demining Action Standards*» (IMAS).

El evento se inició el día 21 de junio con el discurso de bienvenida del general de brigada Dr. Hesham Elgabou, Secretario General del Centro, agradeciendo a los asistentes su participación. A continuación tomaron la palabra los jefes de las diferentes delegaciones, los cuales realizaron una presentación sobre las capacidades en desminado humanitario de sus naciones, contemplando propuestas de futuras actividades multilaterales de formación, así como mecanismos de implementación.



En el segundo día de la reunión, se procedió a realizar un resumen de las posibles contribuciones que realizarán cada una de las naciones al proyecto. A continuación, se procedió a la firma del acta de la reunión por parte de los jefes de las delegaciones. Por último, se procedió a dar las indicaciones para que los borradores de las propuestas de actividades de formación estén dispuestos para su aprobación por parte del órgano superior al 5+5 TCHD en la «35th Steering Committee Meeting» (35^a Reunión del Comité Directivo), la cual tendrá lugar en el mes de noviembre del presente año en Marruecos.

Todo ello siempre con la noble voluntad de prevenir la pérdida de vidas humanas, especialmente entre la población civil, empleando para ello la experiencia y formación con la que cuenta el personal de las diferentes naciones en el ámbito del desminado humanitario.

1ST NATO HME INTERNATIONAL WORKSHOP ORDNANCE SCHOOL IRELAND – PRIMER SEMINARIO INTERNACIONAL OTAN EXPLOSIVOS CASEROS ESCUELA EOD IRLANDA

Del 20 al 24 de junio del presente año, tuvo lugar Primer Seminario Internacional OTAN de Explosivos Caseros (HME /Home Made Explosives) en las instalaciones de la Escuela EOD del ejército irlandés. En dicho seminario ha participado personal EOD del Centro Internacional de Desminado, perteneciente a la Academia de Ingenieros.

El seminario tuvo una asistencia total de 30 participantes en representación de 12 países (Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos de América, Holanda, Irlanda, Luxemburgo, Suiza, Suecia y Turquía).

También participaron 6 instructores de los siguientes países: Alemania, Bélgica, Francia, Holanda e Irlanda.



Así mismo se ha de destacar que el evento tuvo un ambiente multidisciplinar, ya que entre los participantes e instructores se encontraba personal tanto de los diferentes ejércitos, así como policías y también Ingenieros Químicos especialistas en Explosivos.

Durante dicho evento se recrearon diferentes escenarios de todo el mundo en los que se había empleado Explosivo Casero como carga principal de los ataques (Ataque Aeropuerto de Bruselas (Bélgica), Ataque Sala Bataclan (París), Ataque Cajeros Automáticos (Holanda), Laboratorios Explosivos Caseros (París), Atentado Maratón Boston (USA), Ataque Edificio Federal Oklahoma (USA)).



A lo largo de los diferentes días del Seminario, los participantes tuvieron que interactuar en equipos multinacionales enfrentándose a las diversas amenazas y resolviendo los diferentes escenarios propuestos por los instructores.



DESPEDIDA POR PASE A LA RESERVA DEL SUBTENIENTE D. JUAN PEDRO JIMÉNEZ GARCÍA Y EL SUBTENIENTE D. JOSE LUIS DOVAL MAROTO

El 13 de julio de 2022, el subteniente Jiménez y el subteniente Doval se despidieron de esta Academia de Ingenieros por su pase a la reserva.

El subteniente D. Juan Carlos Jiménez García, ingresa en las Fuerzas Armadas, en la Academia General Básica de Suboficiales (AGBS), en 1981. Presta sus servicios en el Batallón Mixto de Ingenieros XI, el Regimiento de Ingenieros 1, el Batallón de Transmisiones de las FAMET, el Cuartel General del MATRANS, el Regimiento de Transmisiones 22 y finalmente desde 2006 en esta Academia de Ingenieros. Realiza los cursos de gestión de material de cifra, básico de gestión de frecuencias NARFA, helicópteros (Instrucción de preparación) y vehículos ruedas (Mantenimiento orgánico). Posee la Placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, cuatro cruces al mérito militar con distintivo blanco, tres menciones honoríficas y dos felicitaciones.

El subteniente D. Jose Luis Doval Maroto, ingresa en las Fuerzas Armadas, en la Academia General Básica de Suboficiales (AGBS), en 1981. Presta sus servicios en el Regimiento de Infantería Motorizable «Tenerife», Compañía de Operaciones Especiales 72, USBA «San Pedro», Residencia Militar de Acción Social «Navacerrada», Dirección de Asistencia al Personal, Cuartel General de las FAMET, Escuela de Guerra del Ejército de Tierra (Hoyo de Manzanares) y finalmente desde 2021 en esta Academia de Ingenieros. Realiza los cursos de aptitud pedagógica, sistema integral de automatización, instructor de educación física para Suboficiales y monitor militar de defensa personal. Posee la Placa de la Real Militar Orden de San Hermenegildo, tres cruces al mérito militar con distintivo blanco y cuatro felicitaciones.



Ambos subtenientes han disfrutado, por su experiencia, profesionalidad, conocimientos y espíritu de sacrificio, de una extensa y excepcional carrera militar.

Marchan con la satisfacción del deber cumplido, esta Academia será siempre su casa.

RECONOCIMIENTO DE LA ACING EN EL LÍBANO

Como ya sucediera el año pasado en Letonia, un profesor de la ACING se ha integrado en el equipo de reconocimiento que ha desplegado en el Líbano con el objetivo de conocer de primera mano las necesidades de las Unidades de Ingenieros y Transmisiones, y sincronizar los planes de estudio con dichas necesidades.

El reconocimiento ha tenido lugar del 2 al 6 de septiembre, y se han podido inspeccionar los trabajos que se desarrollan en las diferentes posiciones a lo largo de todo el sector Este. Además se han mantenido charlas con los jefes de las Unidades para conocer sus experiencias con los recién egresados, y detectar posibles carencias que puedan ser resueltas en la fase de formación de la ACING.

Trabajos de protección de la fuerza, construcción vertical y horizontal, despliegue de los terminales satélite, mantenimiento y despliegue de la red BMS, y otros muchos cometidos se han podido estudiar en detalle para conseguir que los futuros tenientes y sargentos puedan afrontar con las mayores garantías el complejo escenario que les espera.

Tanto el MADOC como la ACING siguen manteniendo el esfuerzo permanente de actualización de contenidos, reforzando las capacidades y competencias que las Unidades demandan en el presente y futuro.



CELEBRACIÓN EN LA ACADEMIA DE INGENIEROS DEL 500 ANIVERSARIO DE LA PRIMERA VUELTA AL MUNDO DE JUAN SEBASTIÁN ELCANO

La Academia de Ingenieros se vistió de gala el pasado 6 de septiembre, para conmemorar el V Centenario de la llegada a España de Juan Sebastián Elcano, tras completar la primera vuelta al mundo.



Para ello, se realizó una parada militar en la que se leyó una reseña de la gesta que concluyó el 6 de septiembre de 1522, con la arribada al puerto de Sanlúcar de Barrameda de los 18 supervivientes de la expedición de Magallanes, al mando de Juan Sebastián Elcano, a bordo de la Nao Victoria, tres años después de su partida.



Su ejemplo heroico, cargado de espíritu de sacrificio y abnegación, fue puesto de manifiesto ante los Alumnos de esta Academia, animándoles a guiarse siempre por el lema de los Ingenieros: «Fortaleza, Lealtad y Valor».

EL TENIENTE CORONEL D. FRANCISCO JAVIER ARROYO SÁNCHEZ TOMA EL MANDO DEL DEPARTAMENTO DE INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO DE INGENIEROS DE LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El pasado 7 de septiembre en el Patio de Armas «Zarco del Valle» de la Academia de Ingenieros tuvo lugar el Acto de toma de posesión del Mando del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Ingenieros de la Academia de Ingenieros al teniente coronel D. Francisco Javier Arroyo Sánchez.

El acto fue presidido por el coronel director D. Juan Pedro Moral Albaladejo que se materializó con la entrega del Guión del Batallón al teniente coronel entrante de manos del teniente coronel saliente D. Jorge García García. Asimismo, el teniente coronel Subdirector Jefe de Estudios D. Santiago Barrio Gil-Fournier procedió a la lectura de la orden de publicación del mando del departamento en el Boletín Oficial de Defensa. En este mismo acto se procedió a la imposición de condecoración con la Cruz militar con distintivo blanco al teniente coronel García.

El teniente coronel Arroyo egresó de la Academia General Militar en 2002 como teniente de ingenieros.

Entre sus destinos se encuentra el Batallón de Ingenieros XVI, Batallón de Ingenieros XV (Las Palmas), Unidad de Ingenieros 14, Batallón de Zapadores Mecanizado XII y la Jefatura de los Sistemas de Información, Telecomunicación y Asistencia Técnica.

Posee los cursos de Buceador de asalto, Zapador anfibio, Navegación militar, Básico de aptitud pedagógica para oficiales, C-IED NATO Operational C-IED Staff Officer, Diploma de Informática y Curso Avanzado de Ciberdefensa.

Está en posesión de la Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, dos cruces del Mérito militar con distintivo blanco, medalla del mérito militar «Torre de Castilla» (Colombia) y tres menciones honoríficas.



COLABORACIÓN CON LAS JORNADAS DE CORRESPONSALES DE GUERRA

El pasado jueves 22 de septiembre el Centro Internacional de Desminado de la Academia de Ingenieros del Ejército de Tierra llevó a cabo su habitual colaboración con Jornadas de Corresponsales de Guerra, anualmente organizadas por la Escuela de Guerra del Ejército.



La intervención del CID en estas XVIII jornadas, al igual que en años anteriores, ha estado orientada a la sensibilización sobre el riesgo que suponen las minas y otras amenazas explosivas, que los corresponsales deben considerar para el desempeño de su trabajo en las zonas de guerra.

El programa desarrollado durante la mañana consistió en unas conferencias de sensibilización sobre el riesgo de las minas y los artefactos explosivos improvisados (IED,s), para pasar posteriormente a realizar sesiones prácticas en el terreno, asentando de este modo los conocimientos adquiridos.

Entre los asistentes a estas jornadas ha estado presente profesionales de diferentes medios de comunicación social.



JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS EOD Y EOR QUE DESPLEGARÁN EN MALI EN EL CONTINGENTE EUTM MALI XXI

El Centro Internacional de Desminado (CID) de la Academia de Ingenieros ha llevado a cabo del 05 al 08 de septiembre las Jornadas de Actualización de los Equipos EOD y EOR de la Brigada «Almogávares» VI, de Paracaidistas, que en breve desplegará en Mali como parte del contingente EUTM Mali XXI.



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. Los componentes de los equipos EOD y EOR han recibido conferencias sobre la amenaza IED en dichas ZO y los procedimientos de Explotación Técnica Nivel 1. El personal del equipo EOD saliente perteneciente a la Brigada «Galicia» VII, 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 VI ha podido trabajar con materiales específicos de Zona de Operaciones como es el robot de desactivación de explosivos iROBOT, y los diversos detectores de minas e IEDs, lo que les permite estar en disposición de actuar con estos medios de forma eficaz y segura desde el primer momento del despliegue.



ACTO DE INAUGURACIÓN DEL CURSO Y ENTREGA DE SABLES A LA XLIX PROMOCIÓN EN LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El 16 de septiembre de 2022, en la Academia de Ingenieros, se ha celebrado el acto inauguración de curso y de entrega de sables a la XLIX promoción de Suboficiales de las especialidades de Ingenieros y Transmisiones.



Esta formación, tiene como finalidad inaugurar de forma oficial el curso académico 2022-2023 en la Academia de Ingenieros. Durante la alocución el Director se dirigió a los alumnos para mentalizarles de la importante labor que tienen por delante en el curso académico para cumplir con su misión: el estudio y el aprendizaje de valores militares. Además resaltó la importancia del trabajo que realizan profesores tanto militares como civiles y el personal destinado en la Academia.

Por otro lado, se celebra dentro del mismo acto militar, la entrega de sables entre promociones de la Escala Básica siendo una tradición que ha retomado la Academia de Ingenieros en promociones recientes. Esta tradición cuenta con más de 700 años de antigüedad, donde a los aspirantes tras un duro trabajo y entrenamiento, se les nombra Caballero y se les hacía entrega de su arma como muestra de su empeño y dedicación, y con la confianza de que cumplirá sus cometidos.

El sable es el tipo de espada más elegante que pueda existir, por esto los militares eligen el sable militar como parte fundamental de su uniforme de gala, el cual no sólo les imprime autoridad y carácter, sino también distinción y buen gusto.

Los Sargentos Alumnos de la XLVIII promoción han hecho entrega a los Caballeros y Damas Alumnos de la siguiente promoción los sables que representan su compromiso con los valores que debe cumplir el Suboficial y su progreso en el curso.



PROCESO SELECTIVO EN EL «XIII CURSO EOD PARA OFICIALES DE VARIOS EJÉRCITOS»

Del 03 al 07 de octubre del 2022 se ha desarrollado en el Centro Internacional de Desminado (CID), perteneciente a la Academia de Ingenieros, la Fase de Selección del «XIII Curso EOD para Oficiales de Varios Ejércitos», en la cual se contó con la inestimable colaboración de dos oficiales psicólogos del Gabinete de Orientación Educativa (GOE).



Tras ocho semanas en la que los aspirantes de los tres ejércitos han tenido que superar los diferentes ejercicios, actividades y trabajos de los seis (6) módulos de la Fase a Distancia, la cual se inició el pasado 01 de agosto del 2022, veinticuatro (24) aspirantes han demostrado la adquisición de los conocimientos técnicos necesarios para poder presentarse al proceso selectivo, obteniendo la calificación de APTO en dicha fase.

Durante el proceso selectivo los aspirantes realizaron las pruebas de conocimiento escritas de las materias impartida en los módulos de la Fase a Distancia (Módulo Explosivos; Módulo de Medios de Protección, Detección e Investigación; Módulo de Minas; Módulo NBQ; Módulo de Municiones y Módulo de Inglés Técnico EOD), en exámenes que tuvieron un alto nivel de dificultad.

Igualmente, llevaron a cabo pruebas psicotécnicas, las cuales engloban tres conjuntos de pruebas: test psicotécnicos, pruebas de destreza manipulativas y análisis de personalidad. El primer conjunto mide la capacidad del aspirante para enfrentarse a nuevos problemas y retos. El segundo, su capacidad general para manipular objetos delicados en situaciones con factores estresantes y otras capacidades manipulativas, proporcionando información también sobre rasgos de la personalidad. Y el tercero evalúa si posee un perfil psicológico compatible con las condiciones en las que habitualmente deben realizarse las desactivaciones.



En referencia a las pruebas psicotécnicas, este año se procedió a la modificación de la «prueba situacional». Previamente a su ejecución por parte de los aspirantes, se realizó bajo la supervisión del personal del GOE un ensayo entre todos los profesores con titulación EOD del CID; desde el suboficial más moderno, hasta su Teniente Coronel Jefe del Centro, con el fin de contar con un adecuado registro con parámetros científicos de resultados que permita la selección de los aspirantes de la manera más objetiva.

También tuvieron lugar las entrevistas para determinar el perfil profesional o psicológico del aspirante, aplicándose todo lo comprendido en la normativa Norma DIEN 11/2020 «Transparencia en procesos selectivo de cursos de perfeccionamiento» (febrero 2020).

La obtención del APTO en la fase de selección supondrá la designación, de aquellos aspirantes que obtengan plaza, como alumnos en el «XIII Curso EOD para Oficiales de Varios Ejércitos», cuya fase presencial tiene previsto su inicio el 07 de noviembre del 2022, y se prolongará hasta el 25 de mayo del 2022.

Con la premisa de que «en la desactivación, el primer error puede ser el último», los futuros alumnos deberán superar el exigente Plan de Estudios del curso, que tiene su máxima expresión en la resolución de incidentes EOD con minas, municiones, explosivos e IED,s, evitando daños personales y materiales.



40 ANIVERSARIO DE LA VI PROMOCIÓN DE LA AGBS

El pasado 14 de octubre de 2022 tuvo lugar en la ACING el 40 aniversario del egreso de la VI promoción del Arma de Ingenieros de la AGBS.



Los actos se iniciaron con la recepción de los componentes de la VI promoción, junto con sus familiares, en el vestíbulo del Edificio San Fernando, seguida de la bienvenida en el Salón de Actos por parte del Coronel Director D. Juan Pedro Moral Albaladejo. Dicha presentación incluyó el encuentro con antiguos profesores, una actualización a los asistentes sobre la realidad actual y previsión de futuro de la Academia de Ingenieros por parte del Suboficial Mayor de la Academia, y la proyección de fotografías del periodo académico de la Promoción. Posteriormente, el personal se dirigió a la capilla de la Academia de Ingenieros donde tuvo lugar una emotiva misa en la cual los difuntos de la VI Promoción ocuparon un papel primordial.



El acto principal lo constituyó la parada militar presidida por el Excmo. Sr. General de División D. Guillermo Ramírez Altozano, Jefe de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica, en la que, 40 años después, los integrantes de la VI Promoción de la AGBS volvieron a saludar la Bandera de la que en su día se despidieron. Los actuales alumnos de la Academia, futuros suboficiales de Ingenieros y de Transmisiones, pudieron comprobar que a pesar del paso de los años, los veteranos componentes de la VI Promoción volvían a marcar el paso con la misma marcialidad e ilusión que tiempo atrás.



RESEÑA CURSO CABOS 1.º

Del 19 de septiembre al 19 de octubre tuvo lugar en la Academia de Ingenieros el I/22 Curso de capacitación para el ascenso a Cabo 1º de las Especialidades Fundamentales Ingenieros y Transmisiones. En el curso los Cabos se formaron en diferentes áreas específicas de la Especialidad, orden cerrado, instrucción y adiestramiento, así como en el ejercicio del mando y liderazgo; todo ello con el objetivo de conseguir los conocimientos necesarios para desempeñar en un futuro muy próximo su labores como Cabos 1º de Ingenieros y Transmisiones.



Inauguración del curso



Instrucción de orden cerrado



Instrucción y adiestramiento



Sesión de formación física



Foto componentes del curso tras la clausura del mismo

PARTICIPACIÓN DE UN EQUIPO DE ALUMNOS DE LA ACING EN LA IV EDICIÓN DE «LA DESÉRTICA» LOGRANDO EL 2.º PUESTO COMO EQUIPO MIXTO MILITAR

El 22 de octubre de 2022 se celebró la IV edición de La Desértica «La Legión y el Desierto nos une»; prueba cívico militar organizada por el Club Deportivo «La Desértica» y por el Tercio «D. Juan de Austria» 3º de La Legión. Considerada una de las pruebas de ultrafondo más exigentes de España, por la dificultad de su recorrido en las que han participado más de 6500 personas en sus diferentes modalidades: Marchador (72 km +1650 m en 16 horas) y MTB (105 km +2500 m en 12 horas).

El equipo compuesto por los Caballeros y Damas alumnos de 2.º EMIES Transmisiones de la ACING pertenecientes a la XLIX promoción: Carlos García Sáez, Eusebio Fanego Piñeiro, Cristina Lendrino Izquierdo, Raúl Gállego Abadías y Tania Sierra; logró el 2.º puesto de la clasificación como Equipo Mixto Militar, finalizando la prueba en 11 horas y 20 minutos.

«Las sensaciones a lo largo de toda la carrera fueron buenas, tanto es así, que los primeros 20 kilómetros pasaron sin darnos cuenta. Llegar al kilómetro 55 se nos resistió, a causa de la soledad del desierto, el desnivel acumulado que había y el clima característico de la zona. Ahí llegó la parte más exigente de la prueba, una bajada de 4 km excesivamente técnica a la que llegamos apenas sin luz. Superados los 60 km, sólo quedaba un tramo a través de la playa y llegaríamos a la tan ansiada meta. Todo ello, acompañado por la incansable animación de los lugareños y por la ayuda de cada uno de los Caballeros Legionarios participantes en la organización».

Los alumnos demostraron el espíritu de sacrificio y compañerismo rindiendo honor al lema de su promoción «Aunque la muerte venga, nadie se queda atrás».



LA ACING ASISTE A LA JORNADA «LA CIBERAMENAZA COMO VECTOR DE ATAQUE A LA SEGURIDAD NACIONAL»

Dentro del afán por mejorar la enseñanza de los futuros mandos de transmisiones, dos profesores de la Academia de Ingenieros han asistido el 25 de octubre a la jornada «La Ciberamenaza como vector de ataque a la seguridad nacional» organizado por la Fundación Círculo de Tecnologías para la Defensa y la Seguridad.

A través de una conferencia inaugural por parte del Comisario Principal don Carlos Grajera y dos mesas redondas se ha debatido sobre la situación geopolítica actual. Cómo el ciberespacio es el nuevo «campo de batalla» donde operan diferentes actores. Estas operaciones encubiertas injieren en la seguridad de los países, pudiendo ser utilizadas para deshabilitar un país o mediante formas de ataque.

También se ha visto como estas amenazas están evolucionando convirtiéndose en un «nuevo negocio» donde los ciberdelincuentes ofrecen «servicios»; como por ejemplo creación de un virus a demanda o realización de un ciberataque mediante el uso de sus botnets.

Todos los conferenciantes han insistido en la necesidad de una formación y una concienciación de todo los usuarios para paliar los posibles ciberataques, así como de la necesidad de la cooperación entre los estamentos públicos, incluidas las diferentes fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado, y los sectores privados en el ámbito nacional e internacional.



La ciberseguridad es una amenaza transversal, donde la ACING tiene una labor formativa muy importante en los futuros mandos de transmisiones y en los diplomados de Informática, Telecomunicación Militar y Guerra Electrónica.

LA XXI PROMOCIÓN DE SUBOFICIALES DEL ARMA DE INGENIEROS CELEBRA EL 25 ANIVERSARIO DE SU EGRESO DE LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El pasado 28 de octubre de 2022, tuvo lugar en la ACING el 25 aniversario de la despedida de la Academia de Ingenieros de la XXI Promoción del Arma de Ingenieros.

La Academia de Ingenieros vistió sus mejores galas para que durante la serie de actividades que protagonizó la Promoción homenajeada, todos sus miembros se llevaran un recuerdo imborrable de este día.

El acto principal lo constituyó la parada militar presidida por el Ilmo. Sr. coronel director de la Academia de Ingenieros D. Juan Pedro Moral Albaladejo, en la que, 25 años después, los integrantes de la XXI Promoción de la AGBS volvieron a saludar la Bandera de la que en su día se despidieron. Los actuales alumnos de la Academia, futuros suboficiales de Ingenieros y de Transmisiones, pudieron comprobar que a pesar del paso de los años, los veteranos componentes de la XXI Promoción volvían a marcar el paso con la misma marcialidad e ilusión que tiempo atrás.



LECCIÓN MAGISTRAL DE APERTURA DEL CURSO ACADÉMICO 2022/2023 EN LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El día 4 de noviembre de 2022, tras la incorporación de los caballeros alféreces cadetes de 5.º EMIEO, la Academia de Ingenieros del Ejército acogió la lección magistral de apertura del curso académico 2022/2023. En esta ocasión, la ACING ha tenido el honor de contar con el Excmo. Sr. Teniente General D. José María Millán Martínez como ponente.

En dicha ponencia, todos los alumnos de la ACING han podido imbuirse de primera mano de toda la experiencia adquirida a lo largo de muchos años de servicio por parte de un oficial general del Arma de Ingenieros.

A lo largo de la exposición, el Teniente General Millán Martínez mencionó los tres pilares básicos sobre los que se

debe fundamentar el combatiente. En primer lugar, los conocimientos técnicos y tácticos, los cuales son adquiridos a lo largo de la etapa de formación militar y el posterior desempeño una vez egresado. En segundo lugar, una óptima condición física, la cual es esencial para el ejercicio profesional. Y por último, la formación moral y espiritual, que es etérea, intangible y

compleja de transmitir, dado que se sustenta a base de valores. La formación militar al más alto nivel implica la enseñanza y adquisición de una serie de valores inherentes a nuestra profesión. El Teniente General centró su presentación en estos valores y en cómo afectan al desempeño de nuestras funciones a la hora de ejercer el mando y vivir nuestra profesión, incitando a una profunda introspección.

Para finalizar, se hizo referencia a la ley determinante que debe regir nuestra vida. Con

ello, se pretende expresar que no es posible vivir de cualquier manera, y que todo militar debe tener claro en todo momento la misión que debe cumplir a lo largo de su vida. Así mismo, es primordial tener claro que las virtudes humanas conformarán la base de nuestra autoridad en el futuro, teniendo en cuenta que mandar es servir a todos aquellos que nos obedecen.



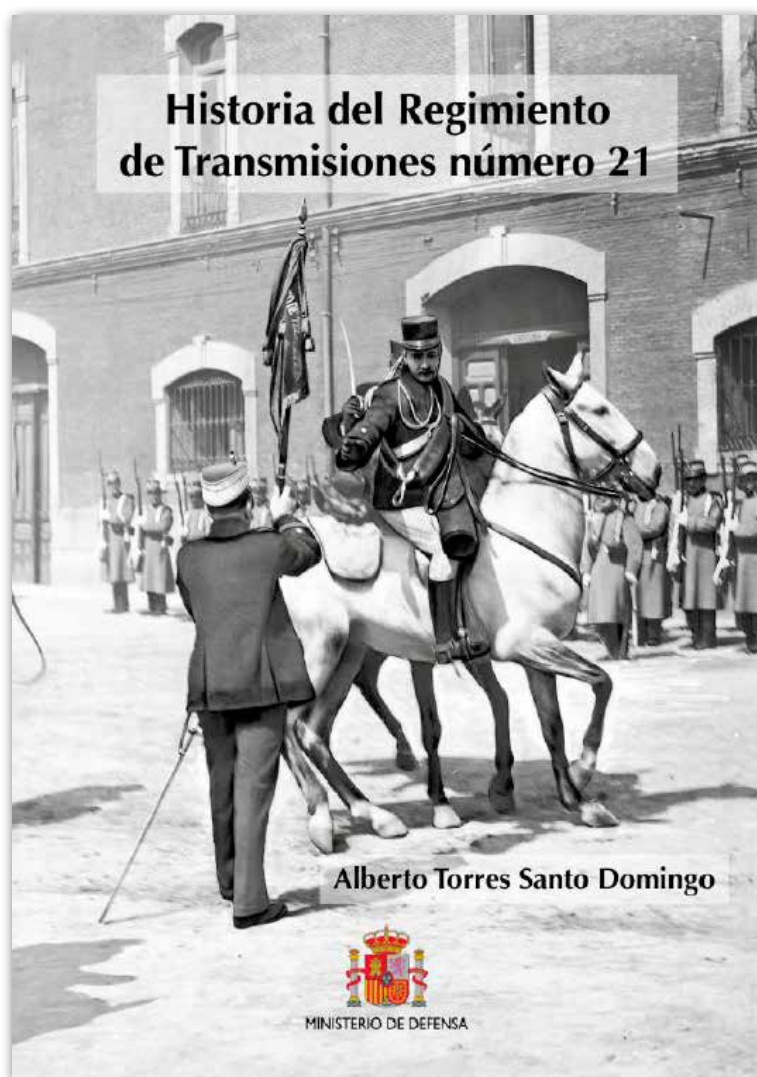
Historia del Regimiento de Transmisiones número 21

- ISBN: 978-84-9091-6400-7

Autor: **Alberto Torres Santo Domingo**

La obra:

El libro relata la historia del Regimiento de Transmisiones número 21, la unidad de esta especialidad más veterana del Ejército de Tierra español, cuya antigüedad se remonta al 3 de octubre de 1872, fecha en que se aprobó la propuesta de creación de una Brigada de Telégrafos. A lo largo de sus páginas el lector podrá recorrer las guerras y campañas en las que España ha intervenido desde esta fecha, incluyendo las recientes operaciones multinacionales de mantenimiento de la paz, pues el regimiento participó en todas ellas como la unidad que realizaba el apoyo de telégrafos o transmisiones a las unidades combatientes, compaginando el relato histórico de los hechos acaecidos con los cambios orgánicos, de denominación y de guarnición (del Pardo a Marines) sufridos por la unidad. El brillante historial del regimiento se resume en las catorce condecoraciones colectivas por acciones de guerra que luce el estandarte de la unidad, en las ocho corbatas conmemorativas que ostenta el guión del regimiento por su participación en las recientes operaciones paz y en los siete miembros de la unidad condecorados con la Medalla Militar Individual por diversas acciones de guerra.



Unos apuntes de historia militar de Ávila

- ISBN: 978-84-9040-757-8.

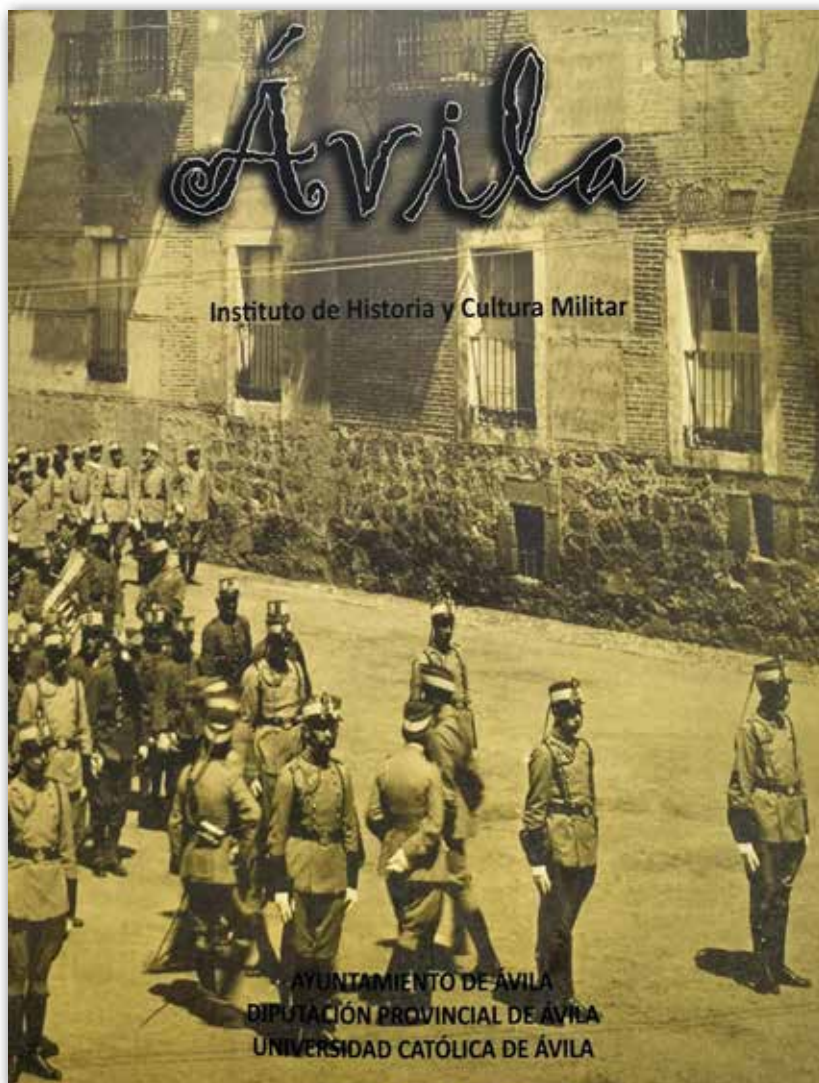
Sobre los autores: **Benito Tauler Cid, Manuel Casas Santero, Javier Guio Martín, coords. «Universidad Católica de Ávila»**

La obra:

La obra rinde un homenaje necesario a todos los militares ilustres, a sus hazañas y al patrimonio que, según los autores, corre el riesgo de perderse.

Además, se pretende incrementar el escaso conocimiento de la historia militar en las tierras abulenses y contribuir a su divulgación. «Las fuentes documentales referentes a la historia militar de la provincia de Ávila son tan heterogéneas como dispersas, abundantes en ciertos pasajes y muy escasas en otros, por lo que este trabajo se concibe como una compilación proporcionada, y como referente y toma de contacto para consultas a otros trabajos y fuentes ya existentes», ha apostillado.

«Los autores pretenden un singular recorrido histórico a lo largo de los siglos a través de los soldados abulenses, ilustres o anónimos, desde una perspectiva atractiva y novedosa, con detalles o aspectos generalmente no tratados en otras publicaciones».



Ángel Rodríguez de Quijano y Arroquia. Ingeniero Excepcional, Ilustre Geógrafo y Desconocido Caballero de la Orden de Calatrava

Sobre el autor: **José Manuel Pañeda Ruiz**

José Manuel Pañeda Ruiz, suboficial de Ingenieros retirado, cuenta con varias publicaciones entre artículos, comunicaciones y monografías dedicadas a su labor investigadora sobre las fortificaciones y más concretamente en el denominado Muro Atlántico.

Autoría:

Este libro, nació a partir del encargo de un artículo sobre las Órdenes Militares, no es el verdadero protagonista, como ha indicado su autor, sino «la vida y obras de este caballero desconocido de la Orden de Calatrava, que han quedado regaladas al olvido».

El escritor califica al protagonista como un «adelantado a su tiempo», ya que «fue uno de los pioneros en el empleo del daguerrotipo, la primera técnica fotográfica usada para realizar mapas».

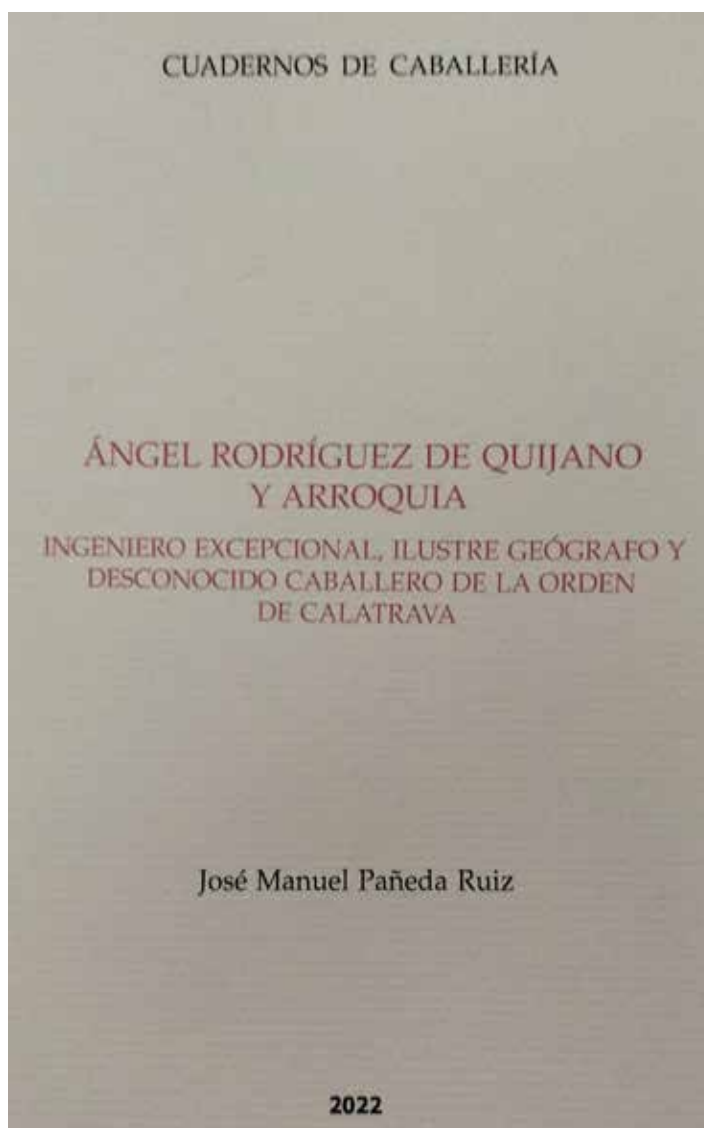
Sobre la obra:

Este libro nos narra, cómo durante la segunda mitad del siglo XIX hubo algunos militares españoles que alcanzaron gran relevancia en el panorama político.

Pero también hubo una generación de militares que se preocuparon no solo por mejorar su profesión, sino que continuaron con el trabajo científico y técnico de sus precesores.

Entre estos últimos se encuentra el protagonista de la presente obra, el general Ángel Rodríguez de Quijano y Arroquia.

El libro expone, las principales aportaciones de Arroquia en el ámbito de la milicia y de la geografía; además de mostrar la faceta menos conocida como Caballero de la Orden de Calatrava.



Energía y geoestrategia 2022

- ISSN: 2697-2174

Autor: **Instituto Español de Estudios Estratégicos**

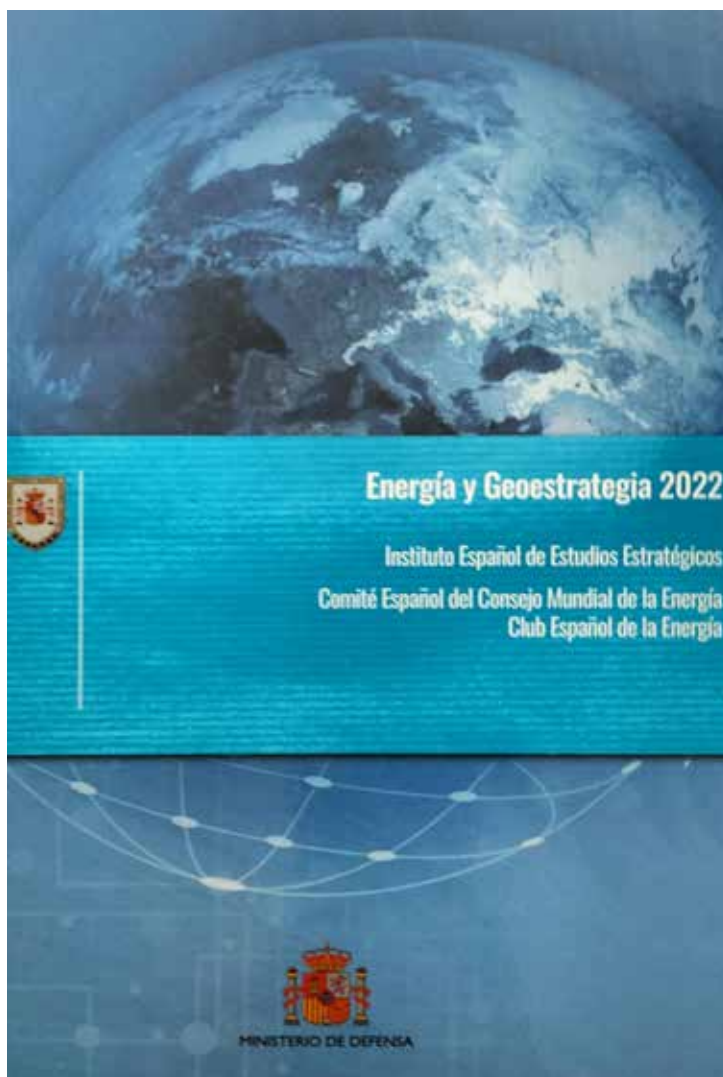
La serie de publicaciones Energía y Geoestrategia, elaborada y editada en colaboración entre el Instituto Español de Estudios Estratégicos, del Ministerio de Defensa, el Club Español de la Energía y el Comité Español del World Energy Council se ha convertido desde hace años en un referente en las publicaciones sobre el campo de la energía.

La obra:

En esta novena edición de la obra, dirigida por Claudio Aranzadi, se presenta cuatro artículos:

- «Océanos y choke points, oportunidades y riesgos para el comercio marítimo global», del vicealmirante Gonzalo Sanz Alisedo, jefe de la División de Planes del Estado Mayor de la Armada.
- «Mercados de emisiones y comercio internacional», de Jennifer Winter, Profesora adjunta del Departamento de Economía y directora científica de la División de Investigación de Política Energética y Medioambiental de la Escuela Políticas Públicas de la Universidad de Calgary.
- «Ciberseguridad, geopolítica y energía», a cargo de Alberto Pinedo, National Tech Officer (NTO) y responsable de ciberseguridad en España, Microsoft.
- «La captura de CO². Un pilar indispensable de la descarbonización», de Vicente Cortés Galeano, Catedrático de Ingeniería Química y presidente del Inerco Corporación, y Benito Navarrete Rubia, Catedrático de escuela universitaria, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sevilla.

A ellos se suma una entrevista con la secretaria general y CEO del Consejo Mundial de Energía, Dra. Ángela Wilkinson.



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:



SECRETARÍA
GENERAL
TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE PUBLICACIONES
Y PATRIMONIO CULTURAL

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



CADETES DE LA ACADEMIA DE GUADALAJARA CONSTRUYENDO UN PUENTE DE MADERA
(GUADALAJARA, 1906)