

MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS



INGENIEROS-EOD



TRANSMISIONES, CIS y EW

MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS

Núm. 94

JULIO 2015

AÑO CLXXI

FUNDADO EN 1846

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

Edita:



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

© Autores y editor, 2015

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

NIPO: 083-15-224-7 (edición en línea)

ISSN: 1137-411X

Fecha de edición: Julio 2015

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

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

CONSEJO DEL MEMORIAL

DIRECTOR:

General director de la Academia de Ingenieros e Inspector del Arma

CONSEJO DIRECTIVO:

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

SUBDIRECTOR Y JEFE DE REDACCIÓN

Coronel secretario del Arma de la Academia de Ingenieros

CONSEJO DE REDACCIÓN:

Coronel jefe de Estudios; Coroneles jefes de las Jefaturas de Adiestramiento y Doctrina de Ingenieros y de Transmisiones; Coronel jefe del Centro Internacional de Desminado, Coronel jefe de la Jefatura de la Escuela Militar NBQ. Jefe del Departamento de Sistemas de Armas de Ingenieros, Castrametación y Vías de Comunicación; Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Ingenieros; Jefe del Departamento de Sistemas de Armas y Telecomunicaciones; Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Transmisiones; Jefe del Departamento de Informática.

MAQUETACIÓN

Centro Geográfico del Ejército de Tierra

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 <http://play.google.com/store> para dispositivos Android, y en App Store para iPhones y iPads, <http://store.apple.com/es>

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

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

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

Ingenieros5

Trabajo fin de Grado. Diseño y organización de una unidad de zapadores paracaidista para la reparación de urgencia de aeródromos.....9



Transmisiones CIS y EW27

La nube en el Ejército de Tierra: «La CLOUD-CGE»29



La guerra en la Era Digital.....35

Quando el Memorial recobra la memoria45



Historia61

La Cruz de Novgorod.....63

La Muralla de los Austrias en Cartagena (siglo XVI)70



Novedades del Arma91

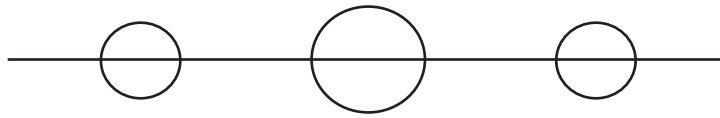
Tomas de Mando97



Noticias de la Academia 111

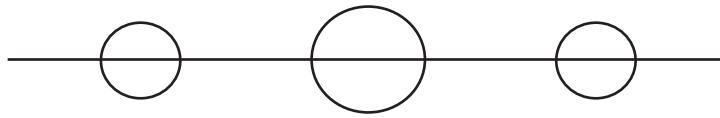
Reseña Bibliográfica 119





Ingenieros





NOTA DE LA REDACCIÓN SOBRE LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS FIN DE GRADO (TFG)

La Ley 39/2007, de 19 de noviembre, de la carrera militar, establece que para ingresar en las escalas de oficiales de los Ejércitos se debe estar en posesión de un grado universitario.

Para cumplir con lo establecido en la ley, los caballeros alumnos cadetes (CAC) del Ejército de Tierra cursan el grado en Ingeniería de Organización Industrial (IOI) en el Centro Universitario de la Defensa (CUD) de la Academia General Militar (AGM).

En paralelo, se cursan las enseñanzas militares, tanto generales como específicas, de su especialidad fundamental, en la AGM y en las academias especiales.

Para superar el plan de estudios del grado IOI deben realizar y defender, ante un tribunal universitario, el llamado trabajo fin de grado (TFG). Este trabajo consiste en la redacción de un trabajo de aplicación de las enseñanzas recibidas en el grado IOI, que sea de utilidad para las Fuerzas Armadas.

Se trata de trabajos técnicos, de interés para las unidades del ET, dirigidos por profesores del CUD con la colaboración de un militar de la unidad correspondiente.

Por ser trabajos de interés para el Arma de Ingenieros, en sus dos especialidades fundamentales de Ingenieros y Transmisiones, la Academia de Ingenieros ha animado a los CAC a que presenten sus trabajos para ser publicados en el Memorial.

A la hora de juzgar estos trabajos debe tenerse en cuenta que, durante su redacción, ni los CAC ni los profesores del CUD tienen los suficientes conocimientos del Arma como para ser rigurosamente precisos a la hora de emitir algún juicio de valor o afirmación sobre algunas de las capacidades de las unidades.

Al ser un TFG, aunque el Consejo de Redacción del Memorial observe alguna afirmación no rigurosamente cierta en el aspecto doctrinal, no se puede modificar, puesto que ya ha sido depositado en la Universidad de Zaragoza.

Demos, no obstante, la bienvenida a estos trabajos de los futuros oficiales, y desde la Academia seguiremos impulsando su publicación en el Memorial.

Teniente coronel ING Ángel Sáenz Mora

Jefe de Estudios interino de la Academia de Ingenieros del Ejército (mayo, 2015)

Reseña sobre el trabajo:

Tras haber realizado el periodo académico de prácticas en la Brigada Paracaidista, y con motivo de la realización de mi trabajo fin de grado, me propongo, en colaboración con el Cte. José Manuel Fustes, analizar un material de construcción en el mercado apropiado para realizar reparaciones de urgencia de aeródromos.

Este material debe reunir unas características tales que permitan iniciar la reparación tras realizar un salto paracaidista, es decir: ligero, de fácil anclaje y que no necesite maquinaria. Tras una evaluación de los materiales que en la actualidad se están utilizando en construcción, en consonancia con los procedimientos que una unidad paracaidista se ve obligada a realizar, se concluye que el material más apropiado es Concrete Canvas, una ligera alfombra fabricada a base de mortero seco de hormigón y una fina lámina de PVC que al entrar en contacto con agua se endurece formando una cubierta resistente apta para cubrir las reparaciones de los cráteres de las pistas de aterrizaje que hayan sido dañadas.

RESEÑA DEL CAC JONATHAN VEGA BUSTAMANTE

El caballero alférez cadete Jonathan Vega Bustamante nació en Alcalá de Henares en el año 1991. Desde su infancia ha vivido en la localidad de Torrejón de Ardoz, en Madrid. Su educación tuvo lugar en el Colegio Militar Nuestra Señora de Loreto, donde, como muchos otros de sus compañeros, comenzó a encontrar la vocación militar. Tras finalizar los estudios de Bachillerato, y debido a la imposibilidad de acceder a la Academia General Militar en ese año, comenzó a estudiar Ingeniería en Telecomunicaciones en la Universidad de Alcalá de Henares. En el año 2010, tras haber aprobado los exámenes de acceso, ingresa en la LXX promoción de la Academia General Militar, donde también estudia el grado en Ingeniería de Organización Industrial, el cual finaliza en 2014. En 2013, al finalizar 3.er curso en la AGM, decide continuar sus estudios en la especialidad de Ingenieros. En la actualidad estudia 5.º curso en la Academia de Ingenieros en Hoyo de Manzanares.

TRABAJO FIN DE GRADO DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DE UNA UNIDAD DE ZAPADORES PARACAIDISTA PARA LA REPARACIÓN DE URGENCIA DE AERÓDROMOS

Jonathan Vega Bustamante

Contenido

1. Introducción
2. Objetivos
3. Situación actual y materiales
 - 3.1. Daños y reparaciones
 - 3.1.1. Reparación de cráteres
 - 3.1.2. Reparación de esquirlas
 - 3.1.3. Técnicas de rehabilitación de pavimentos de hormigón aeroportuarios
 - 3.2. Propuesta de material de reparación
4. Estudio de la viabilidad de la nueva unidad
5. Logística de la unidad
6. Aeronaves
7. Modo de trabajo de la unidad
8. Conclusiones
9. Bibliografía

Resumen

Diseño y organización de una unidad de zapadores paracaidistas capaz de realizar reparaciones de urgencia de aeródromos dañados en el menor tiempo posible. La unidad debe tener la capacidad de ser lanzada con todo el equipo y material necesario para llevar a cabo la reparación.

Biografía CAC JONATHAN VEGA BUSTAMANTE

El caballero alférez cadete Jonathan Vega Bustamante nació en Alcalá de Henares en el año 1991. Desde su infancia ha vivido en la localidad de Torrejón de Ardoz, en Madrid. Su educación tuvo lugar en el Colegio Militar Nuestra Señora de Loreto, donde, como muchos otros de sus compañeros, comenzó a encontrar la vocación militar. Tras finalizar los estudios de Bachillerato, y debido a la imposibilidad de acceder a la Academia General Militar en ese año, comenzó a estudiar Ingeniería en Telecomunicaciones en la Universidad de Alcalá de Henares. En el año 2010, tras haber aprobado los exámenes de

acceso, ingresa en la LXX promoción de la Academia General Militar, donde también estudia el grado en Ingeniería de Organización Industrial, el cual finaliza en 2014. En 2013, al finalizar 3.er curso en la AGM, decide continuar sus estudios en la especialidad de Ingenieros. En la actualidad estudia 5.º curso en la Academia de Ingenieros en Hoyo de Manzanares.

Reseña sobre el trabajo:

Tras haber realizado el periodo académico de prácticas en la Brigada Paracaidista, y con motivo de la realización de mi trabajo fin de grado, me propongo, en colaboración con el Cte. José Manuel Fustes, analizar un material de construcción en el mercado apropiado para realizar reparaciones de urgencia de aeródromos.

Este material debe reunir unas características tales que permitan iniciar la reparación tras realizar un salto paracaidista, es decir: ligero, de fácil anclaje y que no necesite maquinaria. Tras una evaluación de los materiales que en la actualidad se están utilizando en construcción, en consonancia con los procedimientos que una unidad paracaidista se ve obligada a realizar, se concluye que el material más apropiado es Concrete Canvas, una ligera alfombra fabricada a base de mortero seco de hormigón y una fina lámina de PVC que al entrar en contacto con agua se endurece formando una cubierta resistente apta para cubrir las reparaciones de los cráteres de las pistas de aterrizaje que hayan sido dañadas.

1. INTRODUCCIÓN

Recientemente, debido a los nuevos conflictos en los que se ve involucrado el Ejército, las operaciones paracaidistas se han ido orientando hacia la toma de puntos estratégicos más sensibles de un territorio, donde posteriormente va a desplegarse la fuerza. En numerosas ocasiones, el objetivo principal y más urgente de una operación de ocupación es tomar el aeródromo de esa zona, para posteriormente extraer al personal no combatiente del lugar en caso de conflictos que envuelvan a la población civil, así como crear un punto de llegada de material logístico de apoyo a las operaciones o cualquier tipo de ayuda humanitaria donde hayan ocurrido catástrofes naturales.

Para este fin, se requiere que las pistas de aterrizaje y despegue presenten unas condiciones óptimas y suficientes para cumplir los requerimientos mínimos que exigen nuestras aeronaves. Frecuentemente estos aeródromos no se encuentran en condiciones para ser utilizados, ya sea debido a las malas infraestructuras existentes en los países en los que a menudo se desarrollan este tipo de operaciones, o a la acción del enemigo presente en la zona que ha querido inutilizar dicha pista.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto fin de grado es realizar el estudio de la viabilidad en la creación de una unidad paracaidista dentro del Ejército cuyas competencias sean, principalmente, el acondicionamiento de un aeródromo en zona de operaciones para el posterior uso por parte de las aeronaves, sirviendo como referencia y ayuda en su futura creación.

El estudio se centra principalmente en la organización y diseño de esta unidad. Se estudian, entre otros aspectos que la definen, la gestión de riesgos, de costes, de calidad y de recursos humanos, así como nuevas técnicas, procedimientos y materiales que

se podrían aplicar en la reparación de aeródromos en el supuesto de que se llegase a crear esta unidad. Además, siguiendo este último aspecto, se realiza un estudio más detallado de una nueva propuesta de material que puede ser aplicado para este fin en la reparación de urgencia de aeródromos.

Principalmente, el material utilizado para la realización de este estudio proviene de una combinación de manuales del ejército de Estados Unidos (EE. UU.). De este se ha extraído la metodología y tipología de reparación de pavimentos en aeródromos, la cual se ha adaptado al material y procedimientos elegidos para esta unidad. El propósito de estas indicaciones es establecer un procedimiento único para la reparación de urgencia de aeródromos con el fin de aunar materiales, equipo técnico y personal como referencia para las distintas unidades. Estas indicaciones y recomendaciones están basadas en la experiencia en misiones reales de este tipo.

También se tiene en cuenta la situación actual que está atravesando el Ejército; el coste de creación de la unidad debe ser el mínimo, es decir, se intentará utilizar todo el material y medios ya existentes y en dotación en el Ejército, adquiriendo la mínima e indispensable parte de ellos. Por lo que el proyecto debe llevarse a cabo con el personal y la maquinaria ya existentes. En el proyecto se incluye el estudio de la utilización de la nueva aeronave A400M, que se prevé que esté en servicio a corto plazo, dado que el cambio que producirá en los procedimientos de reparación de aeródromos es muy significativo.

El principal grupo de interés en la realización de este proyecto es el Ejército de Tierra, especialmente la Brigada Paracaidista, dado que sería la Brigada la que acogiese esta unidad. En la orgánica del Ejército, la especialidad de Ingenieros sería el principal depositario de personal para la creación de esta unidad debido a que su personal ya cuenta con los conocimientos básicos necesarios, por lo que también es un grupo de interés que debemos tener en cuenta; aunque también el Ejército del Aire juega un papel muy importante para la consecución de este proyecto, dado que, como se ha dicho anteriormente, la unidad será tipo paracaidista, por lo que se deberá tener en cuenta las características de las aeronaves del Ejército del Aire.

3. SITUACIÓN ACTUAL Y MATERIALES

A día de hoy, en las Fuerzas Armadas no existen unidades con dedicación exclusiva a la reparación de urgencia de aeródromos. Sin embargo, son varias las que tienen los conocimientos y los materiales para una posible intervención. En el Ejército del Aire, el EADA (Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo) y el SEADA (Segundo Escuadrón de Apoyo al Combate Aéreo) son las unidades más experimentadas en esta materia debido a que cuentan con los conocimientos de las necesidades técnicas de las aeronaves. En el Ejército de Tierra, los batallones de zapadores de las distintas grandes unidades son los encargados de realizar la misión de reparación de aeródromos en caso necesario.

Respecto a los materiales de reparación de urgencia, el único específico con el que se cuenta en la actualidad en las unidades de zapadores son unas planchas de acero de diversos grosores llamadas PSP (Pierced Steel Plank). Estas planchas son utilizadas para cubrir el desperfecto producido en el pavimento de un aeródromo. El resto del material de reparación no es específico para intervenciones de urgencia, sino que es material de reparaciones ordinarias, como sacos de hormigón, herramientas de peón o maquinaria pesada.

Este material no solo está obsoleto, sino que no consigue una reparación a medio plazo, ni tampoco una reparación de calidad, dado que no es capaz de soportar que una aeronave pivote sobre la plancha, dejando al descubierto el desperfecto. El tiempo que se tarda en asegurar una zona y conseguir un ambiente estable no se conoce con certeza; por esa razón es importante que, aunque la reparación propuesta sea temporal, esta tiene que ser lo suficientemente duradera. Tiene que permitir la posibilidad de trabajar a las unidades o al personal civil con maquinaria pesada y materiales adecuados para la consecución de la reparación definitiva. Además, se suma la necesidad de que el tráfico aéreo del aeródromo no puede cesar durante la operación, es decir, la reparación ha de ser, también, resistente. Por ello, la opción actual, la utilización de las planchas de acero, no es la mejor opción.

Otra característica que hace que estas planchas no sean la opción más adecuada es su peso. Debido a la naturaleza paracaidista de la unidad que se pretende crear, los materiales de reparación que se vayan a emplear tienen que ser ligeros y resistentes, dado que van a ser lanzados desde la aeronave.

3.1. DAÑOS Y REPARACIONES

Los dos daños más comunes con los que la unidad se va a encontrar en los aeródromos, debido en su mayoría a municiones antipista, son los cráteres y las esquirlas. Los esquemas de ambos se pueden ver en la Ilustración 1, y respectivamente se definen como:

- Cráter: es un daño en el pavimento que penetra hasta el suelo que subyace en el aeródromo. Como consecuencia se proyectan rocas y escombros a la zona circundante. Los cráteres representan el daño más grave para un aeródromo. Los grandes pueden tener hasta 4,5 m de diámetro.
- Spall o esquirlas: es un daño en el pavimento que no penetra más allá de la losa de hormigón o el asfalto que conforma el aeródromo. Las superficies dañadas por esquirlas pueden medir hasta 1,5 m de diámetro.

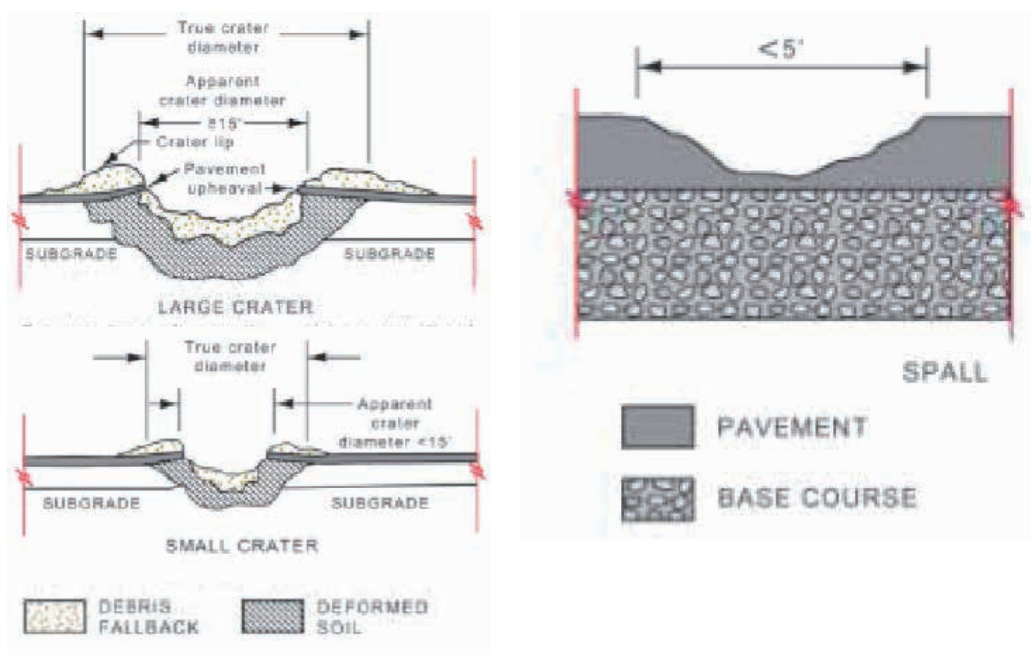


Ilustración 1. a) Cráter; b) Esquirla

Los distintos tipos de reparaciones se pueden clasificar, según su resistencia, en reparaciones expeditas, reparaciones logísticas y reparaciones permanentes. En la Tabla 2 se puede ver un resumen de las principales características que gobiernan a cada tipo. Uno de los parámetros más importantes a la hora de elegir un tipo de reparación u otro es el tiempo de operación. Esta decisión se va a tomar en función de las circunstancias de la zona de actuación, es decir, el tiempo que se va a continuar operando con este aeródromo, la presencia de enemigo en la zona, el tipo de aeronave que va a operar el aeródromo o el tiempo que va a pasar hasta que esa pista vaya a ser reparada totalmente, si es que va a ser reparada. Por lo tanto, se debe optar por la reparación que, satisfaciendo todas las necesidades que estime necesarias el mando, requiera el mínimo tiempo.

Atendiendo únicamente al tiempo, la reparación expedita es la más adecuada; sin embargo, es la que presenta una menor resistencia: únicamente 100 pasadas de un C-130 Hércules con un peso de 79.380 kg y caracterizado por un MOS (metros indispensables para que las distintas aeronaves hagan uso de la pista) de 1.067 m de largo y 18,3 m de ancho. Conforme se disponga de más tiempo, el tipo de reparación puede ser distinta y más resistente.

Reparación expedita	Reparación logística	Reparación permanente
Reparación más austera. Tiempo < 4 horas. 100 pasadas de un C-130.	Mejora la expedita. Incrementa tráfico aéreo. Control de calidad prima sobre tiempo. 5.000 pasadas de un C-130.	Máxima calidad y resistencia. Al finalizar el conflicto. 50.000 pasadas de un C-130.

Tabla 1. Resumen de los distintos tipos de reparación utilizados en aeródromos

Es muy importante fijar unos criterios mínimos de calidad a la hora de finalizar las reparaciones, debido a la alta vulnerabilidad que presentan las aeronaves, sobre todo en el aterrizaje y el despegue.

El equipo de reparación de aeródromos intentará realizar la reparación al ras del pavimento original, sin embargo, esto es complicado de conseguir en el tiempo disponible. El RQC (Reparation Quality Control) sirve como guía de ayuda para determinar cuándo debemos emplear más tiempo y medios en conseguir que la reparación quede totalmente al ras. El sistema RQC es un conjunto de gráficos y tablas que permite calcular rápidamente el tipo de reparación que debemos realizar dependiendo del lugar del aeródromo donde esté la reparación y de la aeronave que vaya a tomar tierra generalmente.

Los valores críticos a los que hay que prestar especial interés son: altura de la reparación, profundidad del hundimiento y pendiente de reparación.

La permisibilidad con **la altura de la reparación** viene determinada por un gráfico específico del RQC que depende de las condiciones meteorológicas y de la aeronave que está operando. Los valores más comunes de esta altura oscilan desde los 25 mm a los 152 mm, aunque algunas reparaciones tienen que ser al ras (± 20 mm). Todas las reparaciones de esquirlas se tienen que reparar al ras. Un método expedito para determinar la altura de la reparación de un cráter sobre el pavimento sin dañar es la que se muestra en la Ilustración 2.

El **hundimiento**, como se puede ver en la ilustración, se define como la máxima profundidad de la superficie reparada desde la altura máxima de la reparación. La máxima profundidad permitida son unos 50 mm, excepto en las reparaciones al ras, que tan solo se permiten 20 mm.

La **pendiente** máxima permitida en la reparación es de un 5% con respecto a la superficie sin dañar, excepto cuando la reparación se localiza en la zona de aterrizaje, que el porcentaje máximo es un 3,4%.

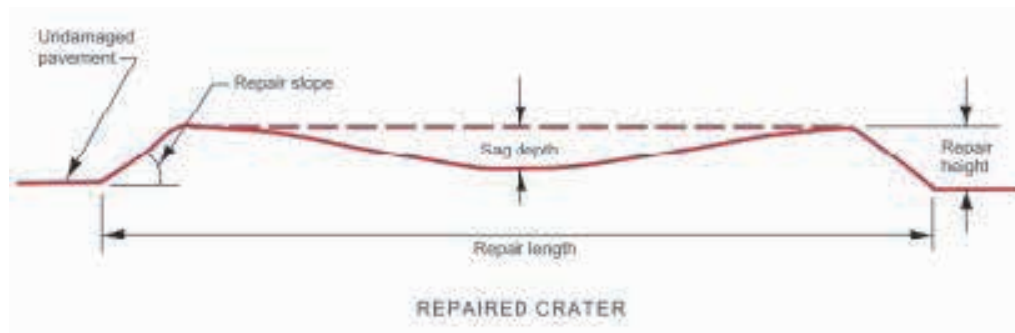


Ilustración 2. Profundidad de la reparación

En los apartados siguientes se presentan las distintas propuestas para reparación de cráteres y esquirlas basadas en el sistema RQC, extraídas en gran parte de los manuales anteriormente comentados del ejército de EE. UU. Se han tenido en cuenta aquellos métodos en los que únicamente se necesita una recubierta superficial, ya que en la utilización del nuevo material, que aquí se va a plantear, se trabaja de esa forma.

3.1.1. REPARACIÓN DE CRÁTERES

Como se ha mencionado anteriormente, las reparaciones expeditas tienen que representar el mínimo esfuerzo para restablecer la distancia MOS específica en unas condiciones operativas dadas y en un tiempo de operación inferior a 4 horas.

El material de relleno necesario para la reparación puede obtenerse de la zona de trabajo, con lo que de este modo nos evitamos el lanzamiento de más material desde la aeronave. Y además, estas reparaciones tampoco requieren de maquinaria pesada ni de herramientas complejas, lo que facilita aún más la reparación a manos de una unidad paracaidista.

Reparaciones con material triturado

Existen tres tipos de reparaciones condicionados por una combinación distinta de grava, roca de balasto o escombros. A continuación se muestran las especificaciones para roca de basalto y las proporciones para material triturado o gravilla.

En la Ilustración 3 se muestran tres posibles configuraciones para este tipo de reparaciones. En la primera, el relleno con escombros consiste en rellenar el cráter con escombros hasta aproximadamente 50 cm de la superficie y finalizar con gravilla. Para el segundo caso se rellena con escombros hasta 70 cm de la superficie, con balasto hasta los 45 cm y se finaliza con grava. Esta se utiliza cuando no es del todo adecuado el cráter para ser rellenado únicamente con escombros. El último caso se utiliza cuando se encuentra agua o si el fondo del cráter no es adecuado para rellenarlo con escombros.

En este caso se rellena con roca de basalto hasta los 45 cm y se termina con grava. En todos los casos se cubre con una cubierta superficial, tal y como se ha comentado anteriormente.

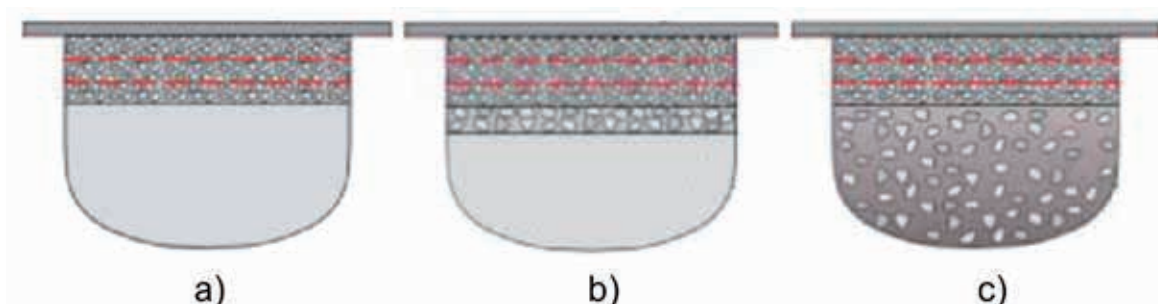


Ilustración 3.

a) Relleno por escombros; b) Relleno con escombros y balasto; c) Compactación del balasto

Reparación con red para arena

El procedimiento de reparación comienza con la retirada de los escombros en un radio de 9 m para identificar el pavimento dañado, el cual posteriormente se retirará. El cráter resultante ha de presentar bordes verticales y con una altura de unos 40 cm. El material del interior ha de tener un diámetro inferior a 3 cm y además, si presenta agua, se deberá retirar. Posteriormente se rellena el cráter con los materiales anteriormente citados hasta 10 cm antes de la superficie y se compacta el material. El último paso, y que define este tipo de procedimiento, es la colocación de la malla para arena. Esta ha de anclarse a la superficie y se rellena con una capa de 5 cm de arena a nivel de la red. Posteriormente se repite el proceso con una segunda red, pero antes se instala una malla geotextil entre estas dos capas. Por último, se cubre, al igual que en los procedimientos anteriores, con una cubierta.

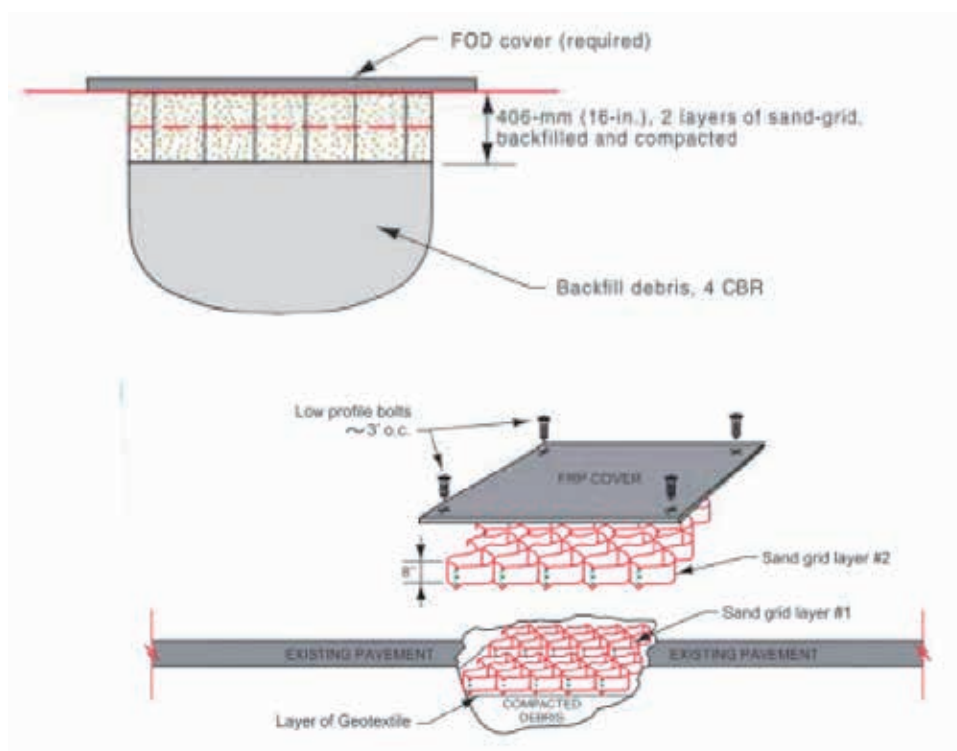


Ilustración 4.

a) Proceso de reparación con red para arena; b) Detalle de la red para la arena

3.1.2. REPARACIÓN DE ESQUIRLAS

De forma general, la reparación de las esquirlas requiere varios procesos: la cuadración de los bordes, limpiar todos los escombros del interior, aplicar un agente de unión si es necesario, echar en el interior el material de relleno, y finalizar con una cubierta superficial suave para el tráfico de las aeronaves.

El primer paso para la reparación de esquirlas es localizar y marcar las zonas a reparar y las posibles zonas circundantes dañadas. Posteriormente se cuadran los bordes y se vacía la zona dañada de escombros. Si la superficie de la zona dañada está lisa, es recomendable ranurar el fondo de la zona dañada para aumentar la fricción entre la superficie y el parche para disminuir la probabilidad de que se levante este cuando pase por encima una aeronave. Seguidamente se emplaza el material de reparación en el área dañada. Para la lechada simplemente hay que enrasar la superficie con el pavimento colindante. Para los materiales de mezclado en frío se realizan capas de 5 cm compactando cada una con un plato compactador. Se debe sobrepasar el pavimento en unos 4 cm para posteriormente, con un rodillo vibrador, alisar la superficie. El criterio de aceptación para una reparación de esquirlas es que debe estar al nivel del pavimento original con una tolerancia de unos ± 20 mm. El material empleado para la reparación de esquirlas se puede ver en (Unified Facilities Criteria (UFC), Airfield Damage Repair, 2003).

3.1.3. TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN (RPH) AEROPORTUARIOS

Sin embargo, puede ocurrir que tras haber dotado a la unidad de todo el material, equipo y formación para el personal, no exista la oportunidad para actuar en zona de conflicto. Tiene que quedar claro que la primera prioridad y la misión principal de la unidad es la constante disponibilidad para estar en el menor tiempo posible en el lugar donde se la necesite. Por tanto, la unidad, o al menos parte de ella, puede ser empleada en tareas de mantenimiento de los aeródromos que desplegamos en zonas de operaciones. En este caso el perfil de la misión cambia: ya no prima la velocidad de la reparación, sino el constante mantenimiento en un periodo de tiempo marcado. Las técnicas y procedimientos de reparación también varían sustancialmente, sin embargo, muchos de los materiales y herramientas pueden ser utilizados indistintamente en reparaciones de mantenimiento y reparaciones de urgencia.

Las técnicas de RPH son una serie de técnicas desarrolladas para reparar zonas de aeródromos deterioradas con pavimento de hormigón, para prevenir o retardar el deterioro general y para reducir las cargas dinámicas sobre el pavimento. A grandes rasgos consisten en:

- Estabilización de losas.
- Reparación de espesor completo.
- Reparación de espesor parcial.
- Colocación de barras de traspaso de cargas.
- Tratamiento de grietas.

3.2. PROPUESTA DE MATERIAL DE REPARACIÓN

Ahora que ya se conoce el modo en que la unidad va a realizar las reparaciones en los pavimentos de los aeródromos, se puede continuar con el análisis del material que se le debe proporcionar. Como ya se ha comentado con anterioridad, debido a la situación económica actual que sufre el Ejército, se ha diseñado la unidad de manera que pueda utilizar la máxima cantidad de herramientas, maquinaria y material que ya se encuentra en dotación en las Fuerzas Armadas.

Además, tras haber realizado un análisis de las propiedades que deben tener las reparaciones de urgencia de aeródromos para soportar el paso de las distintas aeronaves, así como de las características que debe poseer el material que se va a emplear en la reparación, y considerando las citadas planchas de acero como el material de reparación disponibles actualmente, se concluye la necesidad de buscar y adquirir nuevos materiales para ese mismo fin.

Se propone la utilización de un producto que comercialmente se denomina Concrete Canvas. Este material consiste en una manta de hormigón de tejido flexible impregnado con un cemento que se endurece cuando se hidrata. Forma una delgada y duradera capa de hormigón, impermeable e incombustible. Gracias a este nuevo material conseguimos la ejecución de la obra sin planta de hormigón ni hormigoneras, tan solo necesitamos agua, lo que lo convierte en el material perfecto para llevar a cabo la misión de la UZAP RUA (Unidad de Zapadores Paracaidistas de Reparaciones de Urgencia de Aeródromos), debido a las limitaciones logísticas que un lanzamiento paracaidista conlleva. Además, se presenta en rollos cuyo tamaño permite que sean transportados por uno o dos individuos. Otra característica a destacar del material es que es capaz de fraguar bajo el agua, permitiendo el trabajo en cualquier condición meteorológica.

La manta está compuesta por una matriz tridimensional de fibras que contienen una mezcla de mortero seco. Una lámina de PVC en una de las superficies hace que el material sea impermeable. La hidratación puede llevarse a cabo mediante el rociado o sumergiéndola en agua. Una vez ha fraguado, gracias a las fibras que refuerzan el hormigón, estas prevén la propagación de fisuras y la el hormigón trabaja en modo plástico, lo que será fundamental para soportar las altas presiones superficiales de las ruedas de las aeronaves. La fabricación de la manta se lleva a cabo en tres espesores distintos: 5 mm, 8 mm y 13 mm, óptimos desde el punto de vista de los requerimientos de las aeronaves.

Otro requerimiento de este tipo de misiones es que sea un trabajo rápido. Esto es posible debido a que la manta, una vez hidratada, permanece trabajable durante 2 horas, alcanzando en 24 h el 80% de su resistencia característica. El fabricante nos ofrece la posibilidad de que la manta incluya acelerantes o retardadores de fraguado para aplicaciones especiales.

Aunque quizá este no sea uno de los aspectos más importantes para la misión de la UZAP RUA, este material es altamente respetuoso con el medio ambiente, debido a su baja masa, a su baja huella de carbono y a que utiliza el 95% menos material que el hormigón tradicional. Tiene un impacto mínimo en la ecología local debido a su limitada reserva alcalina, así como una muy baja tasa de lavado.

Una vez se ha producido el lanzamiento paracaidista, la UZAP RUA debe finalizar la misión con el material y equipo con el que se ha lanzado, por ello es importante que el material sea adaptable a distintas situaciones. La manta de hormigón posee buenas características de cobertura, permitiendo su adaptación a superficies complejas. Antes de fraguar, la manta puede ser cortada o adaptada utilizando herramientas básicas de mano. Esta facilidad de trabajo es vital, dado que apenas se contará con herramientas pesadas en la consecución de la misión.

Finalmente, es importante la resistencia química y física del material, dado que va a trabajar en un aeródromo. En este tipo de ambiente, el material puede sufrir vertidos de aceites, combustibles y otros agentes químicos dañinos. Además, la superficie es susceptible de incendios o cambios bruscos de temperaturas por el hecho de estar expuesto al sol durante muchas horas o a las heladas, dependiendo de la situación geográfica donde se lleve a cabo la misión. El Concrete Canvas es un material cerámico y no arde. Está certificado como Euroclase B-s1, d0 de acuerdo a la norma EN 13501-1_2007+A1:2009.

El modo en que la UZAP RUA utiliza este material es para tapar cráteres producidos por explosiones en la superficie del aeródromo. Previamente al uso de la manta de hormigón, el hueco del cráter en la superficie se rellena con áridos y arenas (obtenidos en el lugar de la reparación) compactados que forman distintas capas para conseguir mayor resistencia. Cuando el material de relleno llega a la superficie del aeródromo aplicamos la manta de hormigón para homogeneizar y cubrir el antiguo cráter. (Fabricante de mantas impregnadas de cemento, opera a través de TELAS DE HORMIGÓN, 20124).

Ahora ya conocemos el material principal que vamos a utilizar para la reparación de urgencia de la unidad, que es apto para todos los requisitos que le hemos exigido. Pero con este material no es suficiente, dado que, como se ha visto anteriormente, los daños efectuados en el pavimento pueden ser de multitud de formas y gravedad, y las reparaciones que realicemos en estos también varían en función del método que utilicemos y del tiempo que queremos que esa reparación esté operativa. Dependiendo del tipo de trabajo que vayamos a realizar, utilizaremos algunos de estos materiales que nos ofrece el mercado actual:

- Lechada que no encoge de resistencia rápida tipo QGW puede ofrecer un flujo automático, sin vibraciones, resistencia de 10 a 15 MPa una hora después de vertido, microexpansión, sin grietas y buena resistencia al tiempo, especialmente adecuado para un uso seguro de larga duración de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $400\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- El agente de tratamiento superficial para hormigón tipo MNC-302 está compuesto de una emulsión de biocomponentes en base a epoxi emulsionado. Presenta buena estabilidad, resistencia al agua, resistencia a la humedad y excelente resistencia a congelado-descongelado, fácil de operar, no tóxico e inodoro.
- El adhesivo de reparación de grietas de hormigón es un material de lechada química con biocomponentes de alto rendimiento y de tipo reacción. Presenta una alta resistencia mecánica, buena permeabilidad, rápida velocidad de solidificación y buena dureza, y puede ser inyectado en las grietas por presión.
- La fibra para hormigón tipo monofilamento de polipropileno presenta una buena dispersión, altas propiedades hidrofílicas, fuerte unión con el cemento, etc. Debido a su estructura de red tridimensional, la fibra de monofilamento de polipropileno mezclada con hormigón o mortero puede controlar eficientemente microgrietas de hormigón o mortero resultante de factores como encogimiento de plástico, encogimiento de secado, cambio de temperatura, etc. Luego, puede prevenir e inhibir la formación y futuro desarrollo de grietas, especialmente en ambientes inflamables, como es nuestra área de trabajo, y puede mejorar significativamente la resistencia a grietas de hormigón, impermeabilidad, resistencia a congelado-descongelado, resistencia a descargas y resistencia a terremotos.

- Concrex Watco es un mortero epoxi extremadamente versátil, ideal para reparar suelos irregulares, dañados y desgastados. Con este mortero epoxi altamente resistente se pueden realizar reparaciones finas; mientras que la mayoría de los morteros necesitan un espesor mínimo de 5-10 cm a lo largo de toda la reparación, el mortero epóxico Concrex solo necesitará 5 mm en el centro de la reparación, permitiéndole terminar los bordes finos al ras y resistir el paso continuo de las aeronaves sin sufrir daños.

4. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE LA NUEVA UNIDAD

En este apartado se propone la creación de una unidad tipo sección de alrededor de 30 personas. Se constituirán dentro de una unidad de zapadores paracaidistas dentro del Ejército, de ahí su nombre: UZAP RUA. Las labores que realizará la unidad, tal y como se ha mencionado anteriormente, están ligadas con las reparaciones de emergencia de aeródromos para permitir distintos tipos de acciones.

Para el estudio de la viabilidad de esta nueva unidad se han realizado análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) que nos dará una idea general de este planteamiento, y junto con los análisis económicos, tanto de puesta en marcha como de funcionamiento y con un análisis de riesgos, nos permitirá concluir la posible idoneidad de esta unidad.

- La principal debilidad de la unidad es que no posee un alto nivel operativo, por lo que requiere un escenario que haya sido previamente controlado y asegurado en el que pueda trabajar con seguridad.
- La amenaza más importante a la que se enfrenta la unidad es que ya sea debido al uso de helicópteros, los cuales no necesitan aeródromo, o debido a falta de zonas de conflictos donde actuar, el Mando estime que la unidad no es necesaria.
- La mayor fortaleza que posee la unidad es su doble carácter, tanto de apoyo en operaciones militares como en operaciones de ayuda humanitaria, por lo que los medios económicos que hay que invertir en ella, que por otro lado no son elevados, tendrán un rendimiento satisfactorio.
- Finalmente, las principales oportunidades que tiene esta unidad son el crecimiento de conflictos bélicos en países africanos, los cuales cuentan con infraestructuras aeroportuarias de muy baja calidad, y el constante proceso de globalización, el cual hace que miles de ciudadanos españoles se encuentren viviendo por todo el mundo y tengan que ser repatriados si la situación lo requiere.

Como se ha comentado anteriormente, para poder concluir acerca de la viabilidad del proyecto, se ha realizado un análisis económico, tanto del funcionamiento, realizando el análisis de 1 año de duración, como de su constitución.

A continuación se detalla el desglose de gastos de funcionamiento en la unidad. El gasto de los años venideros está condicionado tanto a la utilización de los materiales y maquinaria como a las intervenciones de la unidad del primer año, siendo este una estimación lo más certera posible:

Análisis económico de la unidad en funcionamiento

- Gasto total de personal al año: 741.447 €.

La relación nominal del personal se puede ver en el junto con el puesto táctico, armamento y cometidos que tiene cada uno. (Retribuciones Brutas Mensuales Escala de Tropa, Suboficiales y Oficiales., 2011)

- Gasto total de materiales al año: 28.979 €.
- Gasto total de mantenimiento al año: 14.736 €.

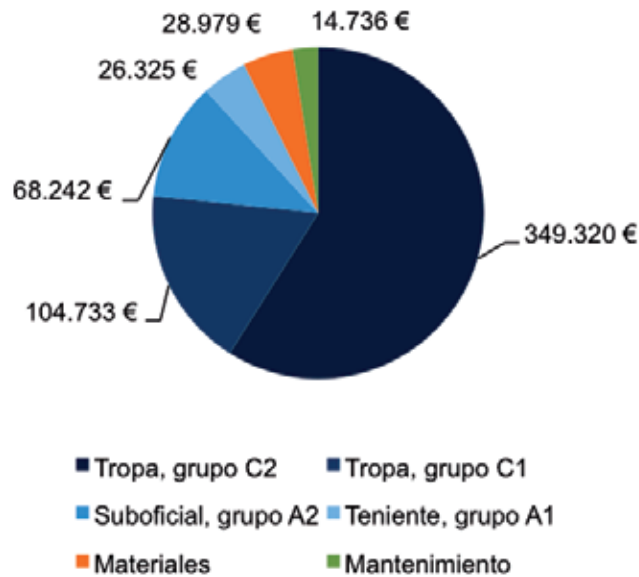


Ilustración 6. Resumen análisis económico de la unidad en funcionamiento

Por lo que el gasto total aproximado de funcionamiento de la unidad en el periodo de un año es: 785.162 €.

Análisis económico del proyecto de creación de la unidad

- Coste total de personal interno: 411.386,92 €. (Retribuciones del Personal Funcionario, Haber Regulador y Cuotas de MUFACE y Derechos Pasivos, 2013)
- Coste total de personal externo: 4.800 €.
- Coste total de los servicios externos contratados: 10.000-12.000 €.
- Coste total de prototipado y homologación: 6.092 €.

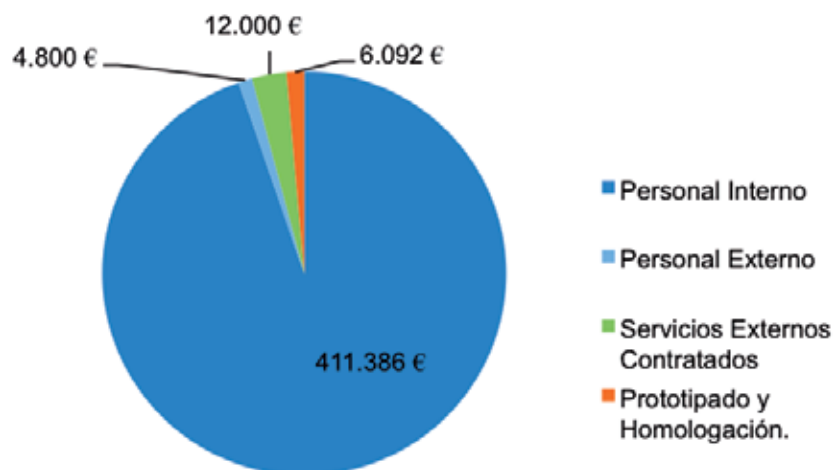


Ilustración 7. Resumen análisis económico de la creación de la unidad

Por tanto, el coste final aproximado del diseño y organización de la UZAP RUA es de 433.278,92 €.

Las cantidades alcanzadas tanto en el coste por año de funcionamiento como en el diseño de la unidad no suponen una cantidad excesiva, comparada con los presupuestos destinados a Defensa, a pesar de la situación económica actual.

Además, como se ha expuesto en el apartado de los grupos de interés del proyecto, esta unidad tiene la característica de que puede ser empleada en trabajos de ayuda humanitaria, donde es muy frecuente que en las zonas donde han ocurrido catástrofes, como terremotos o inundaciones, los aeropuertos queden inoperativos. Y este hecho hace que el envío de ayuda humanitaria por vía aérea en los primeros días, que es un factor decisivo para reducir víctimas, se vea muy dificultado, llegando incluso a resultar imposible.

Por este motivo, la UZAP RUA es una unidad que, siempre y cuando no tenga la necesidad de actuar en operaciones de carácter militar en zonas de conflicto, estará preparada para actuar en cualquier zona del mundo donde sea necesario reparar o acondicionar un aeródromo para facilitar las tareas de ayuda humanitaria.

Debido a esta doble naturaleza de la UZAP RUA, la inversión económica necesaria para la unidad se ve justificada a ojos de todos los sectores de la sociedad. Aunque no debemos olvidar que su razón de ser y principal misión es el apoyo a operaciones militares en escenarios bélicos.

Las medidas en las que el proyecto se debe centrar para evitar el impacto de los riesgos de más gravedad son: realizar el mínimo de adquisiciones posible, intentando aprovechar todo el material y equipo ya existente en las unidades de Ingenieros; que la unidad nunca realice las reparaciones sin estar bajo la protección de una unidad de Infantería o Caballería, y que en un futuro, una vez esté en funcionamiento, se estudie la posibilidad de que el Ejército fabrique los propios materiales de reparación para así conseguir una menor dependencia del mercado civil.

5. LOGÍSTICA DE LA UNIDAD

Sin lugar a dudas, uno de los aspectos más difíciles de conseguir para que esta unidad funcione correctamente es la logística que conlleva, dado que, como ya se ha comentado con anterioridad, tanto el material y equipo como el personal tienen que ser lanzados en paracaídas.

A continuación se detallan las maquinarias y herramientas necesarias para esta unidad para una intervención de emergencia.

Maquinaria:

Maquinaria pesada:

En principio se intentará prescindir, en la medida de lo posible, de la maquinaria pesada, debido a las limitaciones logísticas que supone tener que ser lanzada en paracaídas. Sin embargo, se va a estudiar qué maquinaria pesada puede ser lanzada en caso de necesidad.

Maquinaria media:

- Grupo electrógeno GESAN 120 KVA (en servicio en el Ejército).
- JCB 1cx minimáquina, con el implemento de rodillo (este modelo se encuentra en servicio en el Ejército de Tierra, por lo que no es necesario adquirirla).

Maquinaria individual:

- Tronzadora manual STIHL TS 420 (precio: 1.149,00 €) (STILH, venta de maquinaria ligera, 2014)
- Taladro manual Bosch GBH 5-40 DCE (precio: 814,19 €) (venta de productos Bosch, 2014)
- Clavadora a pólvora CLAFIX-4 DESA (en dotación en las unidades de Ingenieros)
- Extrusora manual para soldadura de plástico EXWELD sigma2 (precio: 1.200 € aprox.) (INDUSTRY, 2014)
- Vibroapisonador WACKER-BS602i (en dotación en el Ejército).

Material fungible:

- Mantas Concrete Canvas CC8 y CC13.
- Resina epoxi.
- Áridos, arenas y agua (se obtienen del lugar donde se realiza el trabajo).
- Malla geotextil.
- Cemento en sacos.
- Sellador de juntas.
- Barras de acero corrugado de diámetro 32 mm.
- Red «Sand-Grid».

Herramientas:

Todas las herramientas se encuentran en dotación en los lotes de trabajo de Ingenieros.

- Cazos de mango enroscable.
- Azadas.
- Palas inglesas.
- Manguera de agua.
- Renglones metálicos para alineaciones.
- Batidera.
- Cubos de caucho.
- Botas de agua.
- Dogo
- Almádenas.
- Palanquetas.
- Pisón de mano.
- Zapapico.
- Palustres catalanes.
- Petacas de combustible y petacas de agua.
- Espuertas.
- Desclavador.
- Alargaderas.

De la experiencia obtenida en la Brigada Paracaidista, se concluye que las aeronaves que tenemos en dotación no presentan el tamaño suficiente para el lanzamiento de maquinaria pesada, únicamente la minimáquina podría entrar dentro de las especificaciones. En 2016 se espera la incorporación al servicio del Ejército del Aire de la nueva aeronave A400M de mayores dimensiones. Esta nos permitiría el lanzamiento de maquinaria de mayores dimensiones, útil cuando el tiempo disponible o la naturaleza de la reparación sobrepasen las posibilidades de la minimáquina.

Por este motivo se presenta un estudio comparativo de las aeronaves actuales y la futura aeronave con la finalidad de concluir si las capacidades de la unidad se verán ampliadas cuando el A400M esté operativo.

6. AERONAVES

En la actualidad, las Fuerzas Armadas cuentan con diversos modelos de aviones de transporte tanto de personal como de carga. Los más utilizados debido a sus características técnicas son el C-130, más conocido como Hércules, y el C-295, también llamado T-21. Ambas aeronaves son fabricadas por la empresa española CASA.

En el primer trimestre del 2016, España espera recibir las primeras aeronaves Airbus 400M de las 27 que compró, aunque finalmente 13 de ellas serán dedicadas a la exportación. Durante los siguientes cinco años se completará la entrega de las aeronaves. La entrada en servicio de estos nuevos aviones amplía en gran medida las capacidades de transporte y de lanzamiento paracaidista de nuestras Fuerzas Armadas.

En el desarrollo de las funciones de la UZAP RUA, el uso de una aeronave de estas características es vital, dado que se debe realizar el lanzamiento paracaidista tanto del personal como de los materiales necesarios para la reparación de urgencia del aeródromo. Con las aeronaves que cuenta el Ejército actualmente es posible llevar a cabo la misión encomendada a la unidad, pero como bien podemos observar en la Tabla 7, la entrada en servicio del A400M nos posibilita el empleo de nuevas técnicas de reparación de aeródromos debido, sobre todo, al mayor tamaño de su bodega de carga.

	C-130 (Hércules)	C-295 (T-21)	A400M
Longitud aeronave	29,8 m	24,45 m	45,1 m
Altura aeronave	11,6 m	8,15 m	14,7 m
Envergadura aeronave	40,4 m	25,8 m	42,4 m
Longitud bodega	12,2 m	12,7 m	17,7 m
Altura bodega	2,74 m	1,90 m	3,85 m
Anchura bodega	3,14 m	2,70 m	4,00 m
Volumen de carga	160 m ³	64 m ³	340 m ³
Peso máx. despegue	70,3 ton	23,2 ton	141 ton
Peso máx. aterrizaje	60,6 ton	23,2 ton	123 ton
Capacidad combustible	20 ton	6,15 ton	50,5 ton
Velocidad máx. de crucero	592 km/h	480 km/h	780 Km/h
Carga máxima	20 ton	9,25 ton	37 ton
Tripulación	5 pax.	2 pax.	3 o 4 pax.
Alcance a plena carga	2.298 km	1.200 km	3.298 km
Distancia mín. despegue (MOS)	1.093 m	670 m	914 m
Distancia mín. aterrizaje	900 m	320 m	822 m
Radio de giro en tierra	19,7 m	14,9 m	28,6 m

Tabla 2. Comparativa de las aeronaves

Con estos datos (aircraft information, 2014) y los obtenidos del estudio de la maquinaria pesada susceptible de ser empleada, realizado en el anexo I, podemos concluir que:

- La minimáquina excavadora BOB CAT es apta tanto para el Hércules como desde el A400M. Respecto al peso de la carga, la máquina es apta para las tres aeronaves. Sin embargo, la altura es superior a las capacidades del T-21, por lo que no es apta para esta aeronave. Dado que esta es la máquina que con más frecuencia se trabajará en la unidad, se adjunta el donde se pueden ver las imágenes de la palatización de dicha máquina.

- Con respecto a la empujadora Komatsu, nos encontramos en la misma situación. Por el tonelaje de la carga no habría problema con ninguna de las tres aeronaves. Respecto a las dimensiones, este vehículo es apto para el Hércules y el A400M, pero no para el C-295, porque su altura es superior a la de la bodega de carga.
- En cuanto a la retroexcavadora JCB, las posibilidades en cuanto a la reparación de pavimentos dañados que nos ofrece este vehículo son mucho mayores y para algunas reparaciones imprescindibles. Sin embargo, por sus dimensiones, en concreto la altura, solo es apto el A400M para su transporte y lanzamiento junto con la UZAP RUA.

Llegados a este punto, en el que ya conocemos el modo en que se van a realizar las reparaciones y los materiales y equipo que va a utilizar la unidad, se fijan los procedimientos de actuación al llegar a la zona de trabajo, para conseguir de este modo una correcta coordinación del trabajo.

7. MODO DE TRABAJO DE LA UNIDAD

La misión crítica durante una ocupación de cabeza de desembarco (C/D) es la reparación de daños del aeródromo y la puesta en funcionamiento de una longitud mínima operativa (MOS) de pista de aterrizaje, de forma que personal y suministros puedan llegar al teatro mediante aerotransporte. Desde la perspectiva de zapadores, la reparación de daños implica tres tareas básicas: evaluación, limpieza y reparación.

El equipo está formado por al menos dos personas. Una controla el penetrómetro de cono y lee el indicador de una posible lectura de 1-15. La otra persona comprueba la profundidad y registra la lectura. El equipo determina la ubicación aproximada de dos áreas clave (punto de aterrizaje y frenado) y toma lecturas del centro y límites a la derecha y la izquierda de la pista. Las lecturas también se toman a intervalos de 100 m al tiempo que el equipo se mueve detrás del pelotón de zapadores a lo largo de la longitud de la pista, y en aquellos posibles puntos problemáticos (Manual del Ejército de EE.UU TC 5-340, Concept of Operation, 1988).

En cada lugar de registro se toman cinco lecturas siguiendo un patrón de X en un círculo de 4 m. El intervalo de profundidad para las lecturas será:

- Suelo normal: Tomar lecturas cada 10 cm a una profundidad de 20 cm.
- Suelo con costra: Tomar lecturas cada 10 cm a una profundidad de 50 cm.

Penetrómetro de cono: Utiliza 30 grados, cono circular recto con un diámetro en la base de media pulgada y un indicador que da una lectura directa en los términos del índice de aeródromo.

Los procedimientos que realizará la unidad de las mediciones previas a las reparaciones del aeródromo quedan expuestos en el anexo K (Army, TC 5-340 Postattack Actions, 1988).

Por otro lado, los procedimientos de actuación de la unidad tienen que estar en consonancia con los requisitos técnicos que los especialistas del Ejército del Aire piden que tengan las reparaciones para que las aeronaves puedan operar en el aeródromo con total seguridad. Por tanto, tiene que existir una comunicación constante con dichos especialistas tanto antes como durante las reparaciones para conseguir una reparación de calidad.

8. CONCLUSIONES

En este proyecto fin de grado se expone la posible estructura y procedimientos que tendría que llevar a cabo una unidad de zapadores paracaidistas en la reparación de urgencia de aeródromos. Actividad sita en los conflictos bélicos actuales que permita evacuar personal no combatiente de cualquier parte del mundo, en cualquier circunstancia y en el periodo de tiempo más breve posible.

Esta idea surgió dentro de la Brigada Paracaidista y comenzó a crecer, en la medida en la que mi trabajo fin de grado me lo permitiese, durante mi estancia en su base.

Su creación está más que justificada, porque además del cometido de apoyo a operaciones militares, se le puede dar un cometido secundario de colaboración con organizaciones de ayuda humanitaria, algo que desde el punto de vista de la sociedad actual es visto de forma muy positiva. Además, se han realizado los estudios económicos pertinentes para poder concluir que la creación y funcionamiento de la unidad no supondría un gasto excesivo. Remarcando que se ha tenido en cuenta todo el material de dotación del Ejército, tratando de minimizar el impacto de esa partida.

Se ha realizado el estudio de las características de un nuevo material, ya que sería imposible la creación de una unidad paracaidista cuyo cometido es la reparación de pavimentos de aeródromos, con todo el material y herramientas que todo ello conlleva, sin la utilización de un material ligero y resistente que posibilite el lanzamiento paracaidista y que no requiera la utilización de maquinaria pesada. El Concrete Canvas puede ser transportado entre uno o dos hombres, tiene buena resistencia a los golpes y tan solo requiere la pulverización de agua para convertirse en un sólido hormigón.

También es importante comentar la futura entrada en servicio de la aeronave A400M, que mejorará ampliamente las capacidades de reparación de la unidad, debido a que permitirá el lanzamiento de maquinaria de mayor tamaño, ya que la minimáquina no es suficiente para algunas tareas de reparación más complejas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- (2014). Recuperado el junio de 2014, de YONA Impermeabilizaciones, tienda online.
- Aircraft information. (2014). Recuperado el mayo de 2014, de www.simviation.com
- America, D. o. (2003). Unified Facilities Criteria (UFC), Airfield Damage Repair. USA Army.
- Army, U. (1988). Manual del Ejército de EE. UU. TC 5-340, Concept of Operation.
- Army, U. (1988). TC 5-340 Postattack Actions.
- ASECAL. (2014). Empresa Certificadora ASECAL. Madrid, España.
- BOBCAT. (2013). Especificaciones de la cargadora BOBCAT.
- BOSCH. (2014). Venta de productos Bosch. Recuperado el junio de 2014.
- CANVAS, C. (2012). Fabricante de mantas impregnadas de cemento, opera a través de TELAS DE HORMIGÓN. Madrid.
- COSTONET. (2014). Recuperado el mayo de 2014, de tienda online de productos relacionados con la construcción.
- Defensa, M. d. (2011). Retribuciones Brutas Mensuales Escala de Tropa, Suboficiales y Oficiales.

Empresa Auditora TYCCAL. (2014). Madrid, España.

Empresa VAISALA, experta en mediciones ambientales e industriales. (2014). Recuperado el junio de 2014.

Gabriela Eguiluz Rodríguez, g. d. (2008). Técnicas de Rehabilitación de Pavimentos de Hormigón Aeroportuarios. Chile.

Hispavista, G. (2013). Recuperado el mayo de 2014, de web de venta de materiales de construcción.

Inc, N. I. (2013). empresa británica de venta de productos de construcción.

INCAFE 2000 almacén de hierro. (2014). Recuperado el junio de 2014, de tienda online.

INDUSTRY, D. (2014). Obtenido de www.directindustry.com

Interior, M. d. (2013). Retribuciones del Personal Funcionario, Haber Regulador y Cuotas de MUFACE y Derechos Pasivos.

MUHU Construction Materials Co. Ltd. fabricante chino de aditivos para hormigón. (2013).

Normas y Métodos Recomendados Internacionales, Anexo 14 Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Aeródromos, OACI. (2008).

Paracaidista, C. d. (2006). Fichas de Aerotransporte.

Precio del combustible en tiempo real. (2014). Recuperado el junio de 2014, de www.gasofa.es

RESINECO tienda online. (2014). Recuperado el mayo de 2014.

S.A, B. G. (2013). Fichas Técnicas JCB 4CX C.

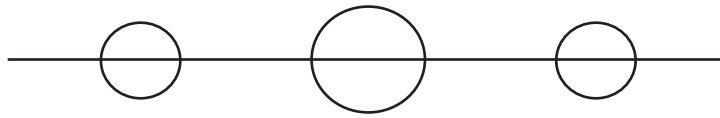
STILH, venta de maquinaria ligera. (2014). Recuperado el junio de 2014.

WATCO, especialista en productos de mantenimiento industrial. (2014). Recuperado el 2014

Wilfredo Benavides Cerezo, U. N. (2012). Fibras de propileno para reforzamiento de matrices de cemento. Recuperado el 2014.

Transmisiones CIS y EW





LA NUBE EN EL EJÉRCITO DE TIERRA: «LA CLOUD-CGE»

Teniente de Transmisiones D. Sergio Jesús Núñez Sotoca

La concepción de una nube privada en el CGE

¿Nos hemos imaginado alguna vez una nube privada en el ET? Este es el momento de mirar hacia el Cuartel General del Ejército (CGE) y poder observar la materialización de un proyecto de más de cuatro años de trabajo, en donde la informática y las transmisiones estratégicas se han fusionado para hacer realidad una idea ilusionante antaño y revolucionaria a día de hoy en el seno del ET.

En este proyecto han confluído los esfuerzos del personal del CECOMCGE/ BT-I/22 RT-22 y JCISAT extendiéndose en un trabajo que ha llevado años de esfuerzo y dedicación, teniendo siempre en cuenta la complejidad que entraña el dominio de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el ámbito del Ejército de Tierra, para la culminación de esta idea. La evolución constante de la tecnología ha planteado un reto, ya que el aprendizaje del personal militar y la planificación ha sido constante y ha tenido como resultado la realización en el entorno de la red de área local de propósito general (LAN-PG) del CGE de dos centros de procesamiento de datos (CPD) análogos, aportando una robustez y disponibilidad de la información almacenada en las instalaciones del CECOM inimaginable hace unos años.

En definitiva, la CLOUD-CGE ha sido y es un proyecto muy ambicioso, que surgió de las constantes necesidades de las UCO de primer nivel emplazadas en el CGE de disponer de cada vez más servidores físicos con mayores capacidades. Lo que desembocó, tras un previo análisis de la situación por parte del BT-I/22, en la materialización de una infraestructura física de servidores, almacenamiento y red que ha permitido virtualizar servidores en alta disponibilidad.

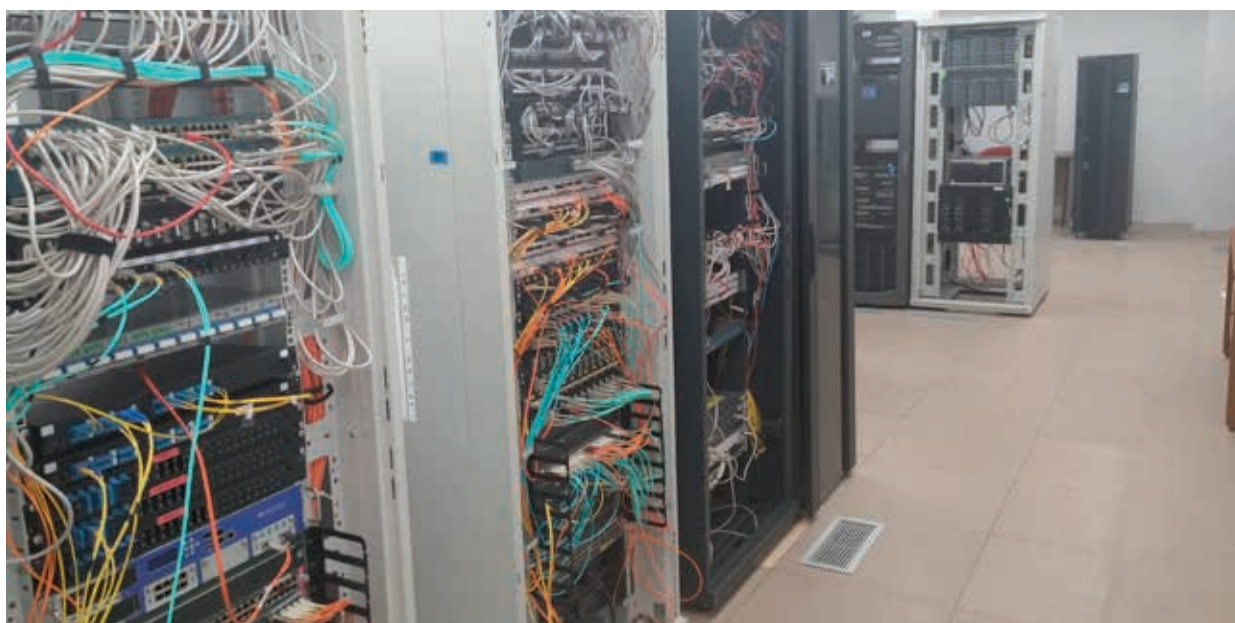


Escudo BT-I/22

¿Por qué la CLOUD-CGE?

La CLOUD-CGE está basada en un modelo de prestación de servicios corporativa y cimentada sobre una robusta infraestructura TIC, que permite a las diferentes UCO disponer de forma rápida y flexible, en caso de demandas previsibles y no previsibles, de máquinas virtuales (servidores virtuales) con el objeto de desarrollar aplicaciones, bases de datos, etc., con las características principales de la virtualización: centralización, ahorro de costes, simplicidad y robustez.

La virtualización es una vieja conocida de la informática desde los años sesenta, pero no ha sido hasta el año 2009 cuando ha cambiado la manera de concebir la informática en el CGE. Aunque fue a partir del 2011 cuando JCISAT la impulsó definitivamente con la adquisición de forma regular de hardware y software, adquiriendo de este modo una relevancia que tiene buen reflejo en la infraestructura informática que ha desplegado el BT-I/22 en sus instalaciones.



CPD principal para la WAN-PG en el CGE

En la virtualización, la centralización del equipamiento es fundamental para el ahorro de costes, y además se consigue una simplicidad de gestión de la infraestructura de la red y de los sistemas. El ahorro de costes a largo plazo es un hecho evidente, ya que en base a unos «hierros» con grandes capacidades de procesamiento se puede consolidar una infraestructura física muy potente sobre la que desplegar multitud de servidores virtuales, unificándose el mantenimiento y con el consiguiente ahorro de servidores físicos individuales y de diferentes marcas y modelos, optimizando y simplificando la logística.

La simplicidad en la gestión de una única infraestructura virtual se centra en las tareas básicas de mantenimiento del hardware y del software llevadas a cabo por parte de los administradores del CECOM, y que tienen un carácter fundamental para conservar activos los sistemas y evitar que se degraden y produzcan graves perjuicios al servicio y, en definitiva, a los usuarios. De este modo, los responsables del desarrollo de las aplicaciones se ven liberados de dicha gestión del servidor y se pueden ocupar de la administración integral de su aplicación, despreocupándose de ese nivel inferior a la par que importantísimo.

<http://www.grycap.upv.es/cursocloudaws/index.php>

¿Qué ha hecho posible la nube privada?

En un primer lugar y más importante, y de manera muy personal, quiero destacar el factor humano de este proyecto; ya que el personal militar está cada vez más cualificado y especializado con las nuevas tecnologías TIC. Militares de la especialidad en Informática y de Transmisiones han puesto «toda la carne en el asador» y han dado lo mejor de sí mismos para que el proyecto haya tenido lugar y que el CGE sea puntero en estas tecnologías.



Administradores de la infraestructura TIC del BT-I/22

La otra parte que ha posibilitado este proyecto ha sido el equipamiento de diferentes fabricantes que se ha utilizado: para el caso de las comunicaciones CISCO y BROCADE, en servidores principalmente IBM, para almacenamiento NETAPP y HP y para virtualización VMWARE. Todo este material ha sido pieza clave para dar forma final a la CLOUD-CGE, lo que nos da una ligera idea del conocimiento que han tenido que adquirir los administradores de la infraestructura y de la complejidad que entraña para integrar todo este equipamiento.

El proyecto «La CLOUD-CGE»

El proyecto de la CLOUD-CGE ha abarcado la implementación de una gran variedad de tecnologías en redes y sistemas durante más de cuatro años, habiéndose producido un gran salto en funcionalidad cuando se migró a activo-activo y disponer del funcionamiento de dos CPD independientes pero con la ventaja de que sus recursos físicos se complementan en una única infraestructura lógica virtual. De esta manera, se pueden identificar claramente dos fases claves del proyecto:

Fase I

En una primera fase y a raíz de un proyecto de SUBOPER/JCISAT para la modernización de las líneas de comunicaciones a fibra óptica y de la sustitución de los switches

principales del acuartelamiento Palacio de Buenavista se fraguó el cambio. La red LAN (Local Area Network) se actualizó a una red en fibra óptica a 1 Gbps hasta los switches de acceso de usuarios. Se introdujeron Virtual LAN (VLAN) para aliviar el gran tráfico generado por más de 2.500 IP trabajando en la misma red. A la par, se optimizó la electrónica de red, sustituyendo la mitad de los 190 switches que había en el acuartelamiento, pasando a ser en 2013 unos 150 switches.

En cuanto a los sistemas, se introdujo definitivamente la tecnología de virtualización de VMware con la adquisición por parte de SEAPO/JCISAT de licencias para los recién adquiridos servidores Blade de IBM, teniendo una capacidad inicial de virtualización de más de 400 GB de RAM. Seguidamente, con un segundo Blade de IBM y con una licencia SRM (Site Recovery Manager) de VMware (licencia para la replicación en activo-pasivo) se concibió un sistema orientado para la recuperación de desastres de los servicios críticos del emplazamiento.

Todos estos cambios en la infraestructura de comunicaciones y servidores del Palacio de Buenavista confirieron unas características de confiabilidad y disponibilidad nunca antes vistas en el CGE, ya que se redujeron notablemente las caídas de servicio que antaño se producían y dejaban a los usuarios sin red y, al fin y al cabo, sin servicio.

Fase II

La segunda fase se centró en alcanzar una red en alta disponibilidad y máxima robustez con la introducción en la electrónica de red principal de unos módulos que permiten virtualizar los switches principales de manera que, en el caso de que haya un fallo en cualquiera de ellos, sea inapreciable para el usuario. Todo ello, basándonos en la tecnología Virtual Switching System (VSS) de CISCO.

Gracias a la funcionalidad de la virtualización de los switches y a tener dos switches físicos como uno solo, se pudo plantear el desdoblamiento del CPD en dos ubicaciones diferentes, para así lograr una máxima supervivencia de los sistemas ante el fallo de uno de los nodos de comunicaciones donde residen los sistemas informáticos de la nube.

La posibilidad de realizar este desdoblamiento ha aumentado enormemente las capacidades de la virtualización, llegando a poder aprovechar el máximo de los recursos



Equipamiento redundado en el segundo CPD

disponibles hasta el 100% de los mismos, ya que anteriormente se tenían hipotecados gran parte de los recursos físicos para la replicación de las máquinas virtuales críticas. Por tanto, actualmente en el CGE se dispone de una infraestructura de servidores virtualizada y desdoblada en dos centros de datos, los cuales pueden trabajar independientemente pero complementándose para aprovechar al máximo todos los recursos de memoria y disco del equipamiento.

En resumen, y a finales de 2014, el BT-I/22 dispone de una capacidad global en la red de 10 Gbps de ancho de banda en el núcleo de su red y 1 Gbps para sus usuarios, y en la parte de sistemas, de más de 1 TB de RAM, 116 cores de procesadores y más de 50 TB de disco para máquinas virtuales y otros propósitos.

Reflexión sobre el futuro tecnológico del ET

A día de hoy, la creación de este sistema de servidores virtuales en el CGE ha sido todo un reto que ha revolucionado la concepción del servicio ofrecido por el CECOM a los usuarios de las UCO en materia de servidores. La flexibilidad que ofrece, el ahorro de costes, la simplificación de la administración y la potencia de la virtualización poco a poco se impondrá en todos los centros de comunicaciones del RT-22, del mismo modo que se está imponiendo al unísono en el resto de las FAS.



Reflexión sobre el futuro tecnológico del ET

En definitiva, clave de este éxito es que el servicio que se está ofreciendo es transparente al usuario y se basa esencialmente en la formación de los administradores de las diferentes unidades militares técnicas, valedoras del excelente personal que compone sus filas y que materializa el futuro tecnológico en el ET.

<http://portal.skynetcusco.com/noticias/tecnologia/733-peru-avanza-en-uso-de-tecnologias-de-informacion-segun-indicador.html>

RESUMEN DEL ARTÍCULO

La nube en el Ejército de Tierra: «La CLOUD-CGE»

El concepto de la CLOUD-CGE viene a exponer un proyecto TIC de prestación de servicios realizado desde el CECOM del CGE. La infraestructura implantada ha incrementado enormemente las capacidades del BT-I/22 ofreciendo unos servicios en la nube que cumplen de manera satisfactoria las necesidades requeridas por las UCO del CGE. En definitiva, este proyecto ha involucrado multitud de tecnologías, personal y recursos económicos que han tenido el objetivo de modernizar los sistemas informáticos del CGE beneficiándose de la virtualización.

RELACIÓN DE SIGLAS

ET: Ejército de Tierra.

CGE: Cuartel General del Ejército.

CECOM: Centro de Comunicaciones.

BT-I: Batallón de Transmisiones n.º 1.

RT-22: Regimiento de Transmisiones n.º 22.

UCO: Unidad, Centro u Organismo.

SEAPO: Sección de Apoyo.

SUBOPER: Subdirección de Operaciones de Red.

JCISAT: Jefatura de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones y Asistencia Técnica.

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CPD: Centros de Procesamiento de Datos, es una sala donde se ubican un gran volumen de recursos para el procesamiento de información.

LAN-PG: Red de Área Local (Local Area Network) de Propósito General.

VLAN: Virtual LAN (red lógica virtual independiente de la red física), es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.

IP: Internet Protocol (etiqueta que identifica de manera lógica a una interfaz de un dispositivo dentro de una red de comunicaciones).

TB: terabyte (1.024 gigabytes).

Gbps: gigabit per second (1.024 megabit).

RAM: Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio, es la memoria de trabajo volátil de las computadoras).

VSS: Virtual Switching System (Sistema de Switch Virtual propietario de CISCO para la realización de un único switch lógico virtual en base a dos switches físicos).

SRM: Site Recovery Manager de VMware, es una licencia para la replicación en activo-pasivo de la información entre dos CPD.

BLADE: también denominado cuchilla(s), es un tipo de computadora para los centros de proceso de datos específicamente diseñada para aprovechar el espacio, reducir el consumo y simplificar su explotación.

CLOUD: conocido también como servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o nube de conceptos, que permite ofrecer servicios TIC de alto nivel de computación a través de Internet o de la Intranet corporativa.

LA GUERRA EN LA ERA DIGITAL

**Coronel de Ingenieros
D. Gonzalo Pestaña Enríquez**

Reseña biográfica del autor

Nacido en Medina del Campo (Valladolid) en 1940. En 1965 recibe el despacho de teniente. Diplomado en Transmisiones, destinado mayormente en unidades de EW, así como en los relacionados con este tema en EMAD. Fue agregado de Defensa, Militar, Naval y Aéreo, en la embajada de España en Arabia Saudí y países de su influencia. Ha cursado estudios en academias militares de EE. UU., Alemania, Francia, Gran Bretaña... Fue seleccionado para realizar el curso de ascenso a general (CAGEA).

Ha representado a España en numerosas agencias, grupos de trabajo... en la OTAN. Ha sido durante seis años profesor invitado (*lecturer*) en los Cursos Avanzados de EW de la OTAN en Alemania e Italia.

Ha publicado numerosos artículos relacionados con la EW en revistas de Defensa, del ET, del EA y en el *Memorial* del Arma de Ingenieros. Actualmente colabora en la revista militar *Atenea* con dos artículos mensuales en la sección Internacional.

Introducción

Si Dios lo quiere, el enemigo nos ayudará.

(Antiguo proverbio persa)

El desarrollo tecnológico y la innovación se encuentran ante una encrucijada. Su ubicuidad hoy día se extiende a prácticamente todos los ámbitos de la vida, privada y pública, gracias a las tecnologías de la información (IT). De móviles (deberían llamarse *portátiles*), en los bolsillos de cientos de millones de personas recolectando datos, a drones (vehículos aéreos no tripulados, sería más genérico) sobrevolando ciudades y lanzando misiles en los más recónditos lugares del planeta; de transacciones financieras saltando de una bolsa a otra, por redes privadas ultrarrápidas, mientras sufren ataques en sus sistemas informáticos, a repositorios de información con miles de millones de datos personales en manos de compañías no reguladas; y de una esfera pública en Red en la que la información (y la desinformación) viaja sin restricciones, llegamos a los primeros síntomas de la llamada guerra cibernética, con capacidad para subyugar la voluntad de un enemigo mediante herramientas digitales. Estimamos oportuno señalar, una vez más, que la guerra cibernética no es más que una modalidad de la guerra electrónica. Digamos, de paso, que la cibernética es una ciencia interdisciplinaria que trata de las interrelaciones entre los humanos y las máquinas, en los procesos de tomas de decisión, tratados, entre otros, por el genial matemático sueco Norbert Wiener en su trabajo *Cybernetics of control and communications into animal and the machine* (1948), entre otros.

Es difícil poner en duda, pues, el impacto de la tecnología en la vida cotidiana, y por ende en el ámbito de la Defensa. Y sin embargo, la discusión a nivel público, e incluso a nivel profesional en la Defensa, es muy limitada. Limitada y de mala calidad. Más to-

davía: la conversación, insisto, incluso a nivel profesional, difícilmente logra ir más allá de alabar y maravillarse por la aparición del último cacharro o moda digital. Se asume, sin apenas valoración crítica como amenaza, que el avance técnico y la implementación tecnológica son síntomas inequívocos de progreso. Sin cuestionarse fines, medios ni consecuencias. Parece que a nadie le interesan cuestiones como: ¿Con qué fines se desarrollan las nuevas tecnologías? ¿Quién las construye, promueve y controla en última instancia? ¿Qué papel le otorgamos al Estado en la investigación y desarrollo? ¿Le damos prioridad a la innovación y al cambio tecnológico sobre sus aplicaciones a la Defensa? ¿Permitimos que los usos tecnológicos de Gobiernos (con frecuencia extranjeros) vulneren nuestra seguridad y nuestra soberanía? Estas son algunas de tantas preguntas que deberíamos formularnos al analizar el tema, y diseñar la utilización pública de redes, servicios e información, que tienen importantes consecuencias colectivas, especialmente en el ámbito de la Defensa. Recordemos que el discernimiento tiene mucho más que ver con preguntas que con respuestas.

El ciberespacio

Hace apenas una generación, el ciberespacio era un término de ciencia ficción, empleado para describir el recientemente creado enlace de la red de computadoras que enlazaban los laboratorios de algunas universidades. Hoy día, todo nuestro moderno sistema de vida, desde las comunicaciones hasta el comercio o los conflictos, depende fundamentalmente de Internet. Y los asuntos que surgen sobre ciberseguridad suponen una amenaza literalmente para todo el mundo: políticos luchando con todo desde el ciberdelito a la libertad en la Red; el estamento militar luchando con nuevas formas de proteger la nación, de nuevas formas de ataque, mientras tienen que improvisar nuevos planes para estas nuevas ciberguerras; hombres de negocios defendiendo sus compañías de, hasta hace poco, amenazas inimaginables, etc., etc., hasta llegar al propio individuo. Se puede asegurar que no existe ninguna amenaza que se haya hecho tan importante, tan rápidamente, que afecte a tantos y que sigue siendo tan poco comprendida.

La guerra cibernética puede dividirse en ciberespionaje y ciberataques. El ciberespionaje debe, normalmente, preceder al ciberataque, pero dependiendo de la situación del momento (paz, crisis, guerra, etc.), una u otra será la amenaza más peligrosa para la seguridad nacional. Tanto los ordenadores como los satélites pueden ser objeto, bien de acciones de espionaje, bien de ciberataques, mediante el empleo de la Red.

El sistema de contraseñas se ha demostrado demasiado endeble. Los primeros ataques llevados a cabo por jóvenes piratas (*hackers*) que estudiaban programación solo buscaban, en la mayoría de las veces, satisfacer su ego, ser capaces de burlarse de las medidas de seguridad de las empresas de más prestigio, dependientes de la Red, desafiando incluso los enlaces de máxima seguridad de las grandes potencias militares.

Posteriormente, ya más pragmáticos y crematísticos, atacaron las redes de los bancos, empleando sus páginas, empresas públicas y privadas, etc., robando en sus ordenadores datos y claves de acceso bancarias, contraseñas, etc., generalmente a través del teclado del usuario. Hoy día son, sin duda, los estados los que diseñan los más avanzados programas de software malicioso y efectúan los ataques cibernéticos. Esto supone una amenaza para la capacidad de defensa y para la seguridad del Estado. La proliferación de ataques informáticos (más de 13.000 han sufrido las empresas e instituciones españolas en lo que va de año) torpedea la confianza en la seguridad bancaria, empresarial... y de la Defensa.

Virus, gusanos, caballos de Troya..., el software malicioso (malware) cada día es más diverso y más potente. Hoy el malware, como Flamer y Weevil (The Mask), es producido por estados que emplean a los *hackers*. Hace un par de años, el precio medio del malware era de unos 200 €, hoy no llega a los 40 €. Los antivirus generalmente solo funcionan contra el ataque que ya se ha efectuado, si bien hay que reconocer que se ha recorrido un gran trecho desde que en 1986 apareció el primer antivirus. El problema es que cada vez el virus muta más rápidamente.

Como resumen podemos decir que la década de los noventa estuvo dominada por vándalos cibernéticos, mientras que la década del 2000 estuvo plagada de criminales cibernéticos. Ahora entramos de lleno en la era de la guerra cibernética dirigida por estados, que han creado unidades militares muy activas en términos de ciberguerra.

Los sistemas de contraseñas están basados en tres categorías: en algo que sabemos, en algo que tenemos y en algo que somos. El último, al que pertenecen el reconocimiento de la voz, el iris y las huellas dactilares, es el más seguro.

La única posibilidad de lograr la seguridad en la Red es mediante estándares y protocolos globales, porque si los riesgos son globales, tenemos que dotarnos de un sistema global para poder actuar a todos los niveles, desde microprocesadores y aplicaciones hasta cualquier aparato que se conecte a la Red, además, lógicamente, de normas y leyes comunes.

Es importante señalar que uno de los mayores peligros de un ataque cibernético es que, de momento, es prácticamente imposible determinar de dónde procede, y menos aún identificar de quién procede. He aquí, probablemente, el escollo más importante a la hora de poder activar el artículo 5 del Tratado, y considerarse como una agresión a toda la Alianza Atlántica.

Como ciberataques clásicos podemos mencionar: la denegación de servicio (DoS) que inutiliza las máquinas (hardware), el ataque a las infraestructuras de los servicios vitales (red eléctrica, redes de energía en general o cables submarinos, red de ordenadores de la Defensa, etc.) y el terrorismo.

Desde el punto de vista de la Defensa, los objetivos prioritarios de los ataques cibernéticos son: los objetivos clásicos de un campo de batalla, empezando por los sistemas de mando y control de los cuarteles generales, los sistemas de defensa antiaérea y, en general, los sistemas de armas, que dependan para su operatividad de los ordenadores, y toda la infraestructura del Estado.

El ciberespionaje actúa sobre información clasificada que no ha sido tratada con las debidas medidas de seguridad, y que puede ser interceptada e incluso, lo que es peor, manipulada y empleada contra su propietario. Es una forma de agresión que trata de robar información y que tiene capacidad para alterar la vida ciudadana y generar un verdadero caos social y económico.

Una posible definición de la guerra cibernética podría ser: el uso de ordenadores para desmantelar las actividades del enemigo mediante ataques deliberados en el ciberespacio, a sus sistemas de comunicaciones, inteligencia y demás sistemas vitales de infraestructuras críticas.

La ciberseguridad consiste en garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad del enlace en la Red, y constituye uno de los ámbitos de actuación prioritarios en materia de seguridad nacional ante los ataques cibernéticos. Las tres amenazas principales sobre las que se recomienda extremar la vigilancia son: el ciberespionaje, el ciberterror-

rismo y la ciberdelincuencia, con el objeto de evitar el robo de información sensible y clasificada que pueda poner en peligro los servicios esenciales para la sociedad y para las infraestructuras críticas. La utilización del malware de última generación, que impide su detección con constantes mutaciones, se va generalizando también entre los grupos criminales sin apenas formación tecnológica debido a su sencillo uso, el cibercrimen. En el Concepto Estratégico de la OTAN, aprobado en la Cumbre de Lisboa, los ciberataques se consideran uno de los principales riesgos.

La guerra cibernética en la OTAN

En el llamado Informe Solana de diciembre de 2008, a los cinco años de la aprobación de la Política Europea de Seguridad y Defensa (PESD) de la Unión Europea, también se consideró necesario incluir esta amenaza entre las principales a tener en cuenta.

Durante los días 4 y 5 de septiembre del año 2014 tuvo lugar en Cardiff (Gran Bretaña) la Cumbre de la OTAN formada por los jefes de Estado y de Gobierno de los casi 30 países miembros. La crisis de Ucrania, la anexión de Crimea y la amenaza yihadista condicionaron las sesiones. Pero aparte de los permanentes problemas presupuestarios y la desigualdad en las contribuciones, se enfocó el tema principal hacia la desinversión presupuestaria, o el desfase entre las nuevas formas de hacer la guerra y las estructuras tradicionales de las Fuerzas Armadas. Estos problemas estructurales se han ido postergando en cumbres anteriores para sostener la ficción del consenso.

También fue difícil definir las prioridades, pues mientras algunos aliados próximos a Rusia reivindican mayor atención a la defensa colectiva y piden a sus aliados que se desplieguen en su territorio, otros aliados piden a la OTAN que intervenga en los nuevos escenarios de riesgo en Oriente Medio, el Sahel y el Norte de África, e igualmente otros piden que la OTAN acompañe a los EE. UU. en su pivote hacia Asia-Pacífico. Como de costumbre, no fue fácil tomar decisiones ante tan diversas prioridades, no solo por razones presupuestarias, sino sobre todo por la falta de capacidades críticas. Estas capacidades críticas en las que la necesidad de invertir es prioritaria son: la defensa antimisiles, la ciberdefensa, las operaciones especiales y la inteligencia. Lamentablemente, la opinión pública de las naciones no es consciente de que su nivel de bienestar está ligado a su seguridad. Hace falta más «ilustración cibernética» para comprender cómo funciona hoy el poder y la dominación.

En particular, España, dada su difícil situación económica y su abrumador nivel de paro, no alcanza el 2% de su PIB en gasto de defensa que señala la OTAN, ni tampoco al 20% del anterior, para dedicarlo a la adquisición y desarrollo de las capacidades críticas. No obstante, en España se ha creado recientemente el Mando de Ciberdefensa, dependiente del Ministerio de Defensa, y también existen organismos especializados en la protección de nuestras infraestructuras críticas, como el CNPIC, del Ministerio del Interior, o el CCN-CERT, del INI, que vela por la ciberseguridad de los organismos de la Administración, entre otros.

Se hace apremiante tomar decisiones ante el nuevo enfoque de «regionalización» de riesgos adoptados en Cardiff. Aunque la OTAN cuenta con infraestructura y medios propios para llevar a cabo la guerra cibernética, la defensa cibernética es regional, y es responsabilidad de cada aliado defenderse a sí mismo. La prioridad de la OTAN es defender sus propias redes. La ciberdefensa es una responsabilidad nacional.

La inteligencia, elemento crítico

Por lo que se refiere a la inteligencia, hace no demasiados años un autócrata decidido podía ejercer un control casi total de la información dentro de las fronteras de su país. Podía impedir que sus súbditos se comunicaran con el mundo exterior, e incluso en la mayoría de los casos entre sí. Hoy los ciudadanos tienen a su alcance tecnología móvil de comunicaciones que les permite transmitir ideas e informaciones de todo tipo a través de las fronteras, tanto internas como externas.

El año que viene, por primera vez en la historia, habrá más teléfonos móviles que personas en el planeta. Por otro lado, se ha pasado en muy poco tiempo de la recolección y el análisis artesanal de datos, ligada a las habilidades y perspicacia de personas, a trabajar con inmensas series de datos (megadatos), que se recolectan y se cruzan de manera incesante. Se generan más datos que nunca antes en la historia de la humanidad. Entre 2005 y 2020, el contenido de datos se multiplicará por 300.

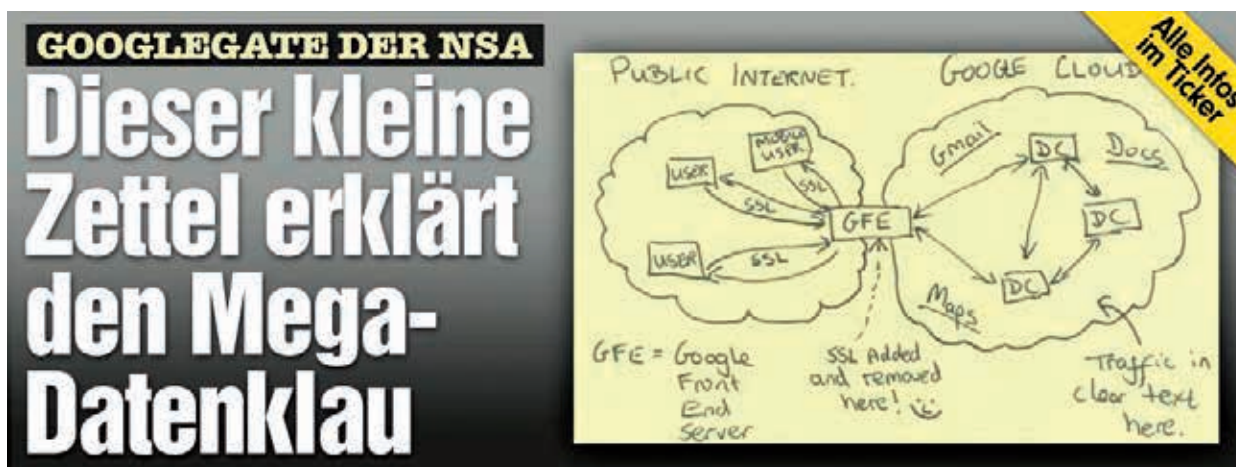


Gráfico que muestra el procedimiento empleado para el robo de datos masivos

Los datos se revalorizan con el análisis de la huella (el rastro) que deja cualquier tarea realizada con un ordenador. Era tal el volumen de información acumulada que ya no cabía en ninguna memoria y los ingenieros tuvieron que modernizar las herramientas para analizarla. La información se está haciendo ahora con técnicas muy avanzadas, con ayuda de la inteligencia artificial, que se han ensayado primero en la comprensión del mundo microfísico, un mundo cuyas dinámicas y relaciones parecen haberse convertido en un sistema de información colosal. Creíamos que Google, la mayor máquina de búsqueda del mundo, era el futuro, y resultó ser el Gran Hermano. Los técnicos informáticos (la mayoría, matemáticos, informáticos, lingüistas, etc.) no leen o escuchan miles de millones de mensajes, sino que diseñan y usan algoritmos para rastrear algunas palabras, nombres, direcciones o códigos clave, con objeto de identificar intercambios sospechosos que faciliten su tarea. Se ha producido un tsunami de información.

Internet, la globalización y la inmediatez y visibilidad de todo tipo de datos a escala mundial, facilitan enormemente acceder a datos de todo tipo y guardarlos para su posterior tratamiento y explotación. Pero no hay que caer en la confusión de equiparar el recolectar y guardar megadatos con comprenderlos e interpretarlos, y mucho menos con la ilusión de creer que con ello se crea una inteligencia colectiva adecuada para tomar mejores decisiones. Hay que ser siempre prudentes al valorar, ya que la mayor información puede sin duda ayudar, pero no garantiza el éxito ni, mucho menos, la infalibilidad. El volumen de datos es tan inmenso que, a pesar de los complejos programas que detectan mensajes sospechosos, los ordenadores

no pueden aún evaluar correctamente esos miles de millones de datos, pudiendo llegar a cometer errores irreparables. Recordemos que incluso nuestros más avanzados ordenadores no son más que máquinas de sumar; eso sí, lo hacen a gran velocidad. Para que esos datos constituyan piezas de información contextualizada útil e innovadora con las que podamos tomar acertadas decisiones, sigue siendo fundamental la inteligencia humana, la cultura y la experiencia, es decir, el conocimiento de los profesionales que seleccionan primero los datos —con la ayuda esencial, claro está, de las máquinas— y que imaginen después cómo leerlos más acertadamente. El analista deberá contar en su formación, hoy, con una fusión de disciplinas: filosofía, física, historia, informática, astrología, ingenierías diversas, comunicaciones, etc.

El déficit de personas capacitadas para procesar y entender datos es actualmente enorme.

El problema, para nosotros, es que no ya solo dentro de la OTAN, sino en el escenario mundial, abordar esto tarde puede acarrear un retraso muy considerable en una carrera en la que, por pura supervivencia, no es admisible quedarse atrás. Limitarse a seguir la estela de los EE. UU. sería una forma de aceptar un nuevo colonialismo, al que no tendríamos que someternos. Debemos ser conscientes de que el grado de vulnerabilidad es directamente proporcional a nuestra gran dependencia tecnológica. Hace falta, insisto, más «ilustración cibernética» para comprender cómo funciona hoy el poder y la dominación.

Hoy día, los Estados saben que es más eficaz usar el flujo de información que bloquearlo, y los Gobiernos están contrarrestando la revolución en las tecnologías de las comunicaciones con una «revolución de los datos» que permite a las autoridades pasar de la defensa al ataque en su combate contra las amenazas a la seguridad nacional. Una seguridad nacional que en determinados países implica la inseguridad en el disfrute de los derechos fundamentales de los espías. Se espía a enemigos y a aliados en aras de la seguridad nacional.

La actual situación se puede resumir diciendo que en todo el mundo ha comenzado una guerra entre una revolución de las comunicaciones, que da poder al individuo, y una revolución de los datos, pensada para proteger los intereses del Estado. La falta de fronteras en Internet preocupa a los Gobiernos. De ahí que Internet y el gobierno de la Red estén pasando de ser un sector de código abierto e impulsado desde abajo, a ser un sector estratégico y dirigido desde arriba. Internet se fragmentará cada vez más, a medida que la seguridad informática sea cada vez más vulnerable y el control del ciberespacio ofrezca más oportunidades. Los Estados intervendrán cada vez más en el control de datos; algunos mantienen sus actividades clandestinas y amplían sus redes de espionaje y operaciones encubiertas, incluso espionando a sus más íntimos aliados. Con la informática en nube, nos proporcionan los programas y la información a la carta, y los usuarios acceden a herramientas y aplicaciones en la Red, a través de los navegadores, las aplicaciones, etc., sin necesidad del empleo



de las *www*, que en su día hicieron de Internet un lugar para todos los públicos, y que en estos días cumplen sus 25 años. La Red apenas usa ya las tres uves dobles para ir a una dirección. En muchas ocasiones se cargan directamente a través de aplicaciones, la posible muerte de la Red. Ya aparece en el horizonte la nueva estructura digital, formada por redes masivas de fibra óptica, y millones de dispositivos interconectados, accesibles desde todo el mundo, que se conoce como *nube*.

MEGADATA

El ataque cibernético

El ataque cibernético debe tener como objetivo apoderarse y dominar la infraestructura IT del Estado enemigo, usando sus medios.

Conocer las vulnerabilidades existentes en la seguridad de los sistemas propios es de vital importancia. Pero aplicar los protocolos de seguridad para defendernos no es suficiente.

Es lógico e imperativo que los principios fundamentales para alcanzar la victoria, en la guerra cibernética, no se limitan solamente a defenderse de los ataques cibernéticos, sino en estar también preparados para lanzar ataques en el ciberespacio. Como hemos señalado, la gran ventaja del ataque cibernético es que, aun habiendo sido detectados, es difícil determinar su procedencia, y mucho más difícil aún identificar al agresor. También es importante señalar que el ataque cibernético (*computer network attack*) es más fácil que la defensa (*computer network defence*), y los agresores cuentan con la enorme ventaja de la libertad de acción para elegir los puntos y momento más vulnerables de la defensa del adversario.

Alcanzar la disuasión no es fácil en materia de ciberseguridad. Pero, careciendo de la mínima capacidad para lanzar ataques cibernéticos, es imposible siquiera pensar en la disuasión.

La respuesta a la creciente amenaza cibernética consiste en disponer de una cibercapacidad de espectro total, incluida, como queda expuesto, la capacidad de lanzar ataques cibernéticos mediante capacidades de alta calidad, como herramientas cibernéticas, de inteligencia y de vigilancia, para alcanzar la ciberseguridad nacional.

El planeamiento de un ataque en la guerra cibernética es el resultado de un laborioso y minucioso trabajo de un equipo completo de expertos, compuesto fundamentalmente de programadores, matemáticos, lingüistas, etc., que abarcan diversas disciplinas.

Los expertos deberán haber sido reclutados entre la industria de Internet. Los tan temidos como odiados *hackers* con más talento deberán buscar cobijo bajo las amplias alas de los servicios de seguridad, siempre que cumplan, lógicamente, las condiciones para ser aceptados.

Un ciberataque debe ser capaz, si fuera preciso, de destrozar las comunicaciones del enemigo, sus arsenales atómicos y químicos y neutralizar sus plataformas terrestres, marítimas, aéreas y espaciales. Construir una capacidad ofensiva exige conocer de antemano cuál y cómo es el objetivo, en detalle, incluyendo configuraciones singulares de sistemas industriales de control conocidos como SCADA. Escribir el software de un ataque cibernético requiere, en ocasiones, meses e incluso años, razón por la que solo un Estado puede desarrollarlo. Una vez planeado, el

ciberataque será repetidamente implementado y reevaluado en simuladores, antes de proceder a su ejecución material. Conocer cada uno de esos objetivos exige penetrar —ocultando el punto de entrada para evitar ser detectados— primero los objetivos, a través de agresivos y sutiles sondeos de inteligencia. Hay que ser plenamente conscientes de que el efecto de estas acciones es la escalada, no la disuasión.

Una amenaza, muy poco ponderada, en las naciones avanzadas es el hecho de que nuestra infraestructura estatal basada en las IT depende de los ordenadores, de manera determinante. Nuestras redes de agua y electricidad, la energía, los transportes, las comunicaciones en general, etc., serán cada vez más dependientes de los ordenadores, haciéndolos enormemente vulnerables.

Un ataque cibernético debe ser minuciosamente planeado y ejecutado con la máxima discreción, de manera que sea indetectable durante mucho tiempo, empleando malware con aspecto «stealth» para poder alcanzar instalaciones críticas de los sistemas de mando y control, redes militares y redes vitales de control industrial, y eventualmente ocasionar daños físicos, al actuar como una bomba inteligente, normalmente alojado en el software de la víctima, la cual no deberá ser capaz de percibir el ataque hasta que los daños causados en sus infraestructuras vitales sean irreversibles, y se continúe con la fase de destrucción física con un alcance y una precisión inigualables, y con un potencial devastador en todo el espectro, si fuera necesario, seguida de la fase de explotación.

En la actualidad hay más de cien países capaces de lanzar ataques cibernéticos.

Como conclusión podemos afirmar que la sociedad de las naciones desarrolladas se ha vuelto tan compleja que solo complicadas e intrincadas redes de avanzados ordenadores inteligentes son capaces de reglar y controlar la actividad de nuestra compleja infraestructura basada en las tecnologías de la información, que cada vez será más dependiente de una densa red informática. Un fallo o ruptura, o lo que es peor, un ataque cibernético masivo y coordinado a la informática (software) de esa infraestructura estatal, podría paralizar toda una nación y dejarla inerme, indefensa, a merced del agresor. Un experto equipo de informáticos puede causar, con sus teclados, más devastación que con la bomba más destructiva, y robar más información que asaltando los centros de decisión más seguros e importantes.



El teclado como arma letal

R E S U M E N

La cibernética es una ciencia interdisciplinaria que estudia las relaciones entre los humanos y las máquinas.

La guerra cibernética puede dividirse entre el ciberespionaje y los ciberataques.

De momento es imposible determinar de dónde procede un ciberataque, y mucho menos identificar quién lo ha ejecutado.

La ciberseguridad consiste en garantizar la integridad, la confidencialidad y la disponibilidad del mensaje en la Red.

La ciberdefensa, según la OTAN, es una responsabilidad nacional.

Se generan más datos (megadatos) que nunca en la historia de la humanidad.

Para lograr la victoria en la guerra cibernética es lógico e imperativo contar con capacidades para lanzar ataques cibernéticos.

Un virus como Stuxnet (véase artículo «La EW en su versión cibernética», n.º 85, diciembre de 2010, de este Memorial) es capaz de provocar una explosión nuclear del tipo Chernóbil, o superior, no solo en centrales nucleares productoras de energía, sino también es silos nucleares o depósitos de armas de destrucción masiva. La infraestructura estatal de una nación, soportada por las tecnologías de la información, puede ser, mediante un ataque cibernético, no solo paralizada, sino puesta al servicio de la voluntad del agresor. El Stuxnet (Duqu malware), empleado hace cuatro años, ha sido ampliamente superado en eficacia y versatilidad por Regin, entre otros malware, más virulentos, más discretos y más destructivos, que mutan permanentemente.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

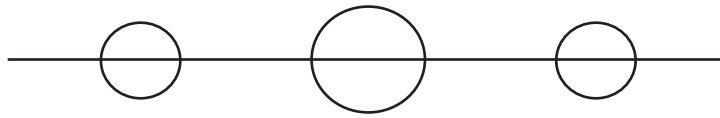
- *La Ciberseguridad y la Inteligencia, capacidades críticas.*

Peter Singer, author of the bestselling *Wired for War*, is one of the world's leading experts on cybersecurity and cyberwar.

- *The use of cybernetics represents the next stage in the evolution of human warfare, and this will be the first concise and readable overview for the layperson*

Features the same Q and A format that other titles in OUP's highly successful «What Everyone Needs to Know» series possess.

- *In Cybersecurity and CyberWar: What Everyone Needs to Know, New York Times best-selling author P. W. Singer and noted cyber expert Allan Friedman team up to provide the kind of easy-to-read, from the «Anonymous» hacker group and the Stuxnet computer virus to the new cyber units of the Chinese and US militaries.*

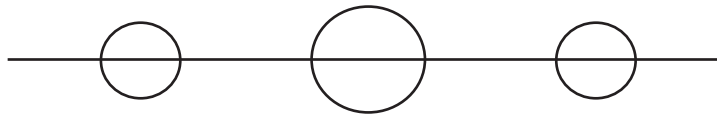


Cuando el Memorial recobra la memoria



NOTA DE LA REDACCIÓN

El Consejo de Redacción ha decidido reproducir en facsímil el artículo «Escuela práctica del 4.º Regimiento de Zapadores en 1914, puentes», escrito por el teniente coronel de Ingenieros D. José Ubach, que describe las mismas.





AÑO LXX

MADRID.—JULIO DE 1915.

NÚM. VII

ESCUELA PRÁCTICA DEL 4.º REGIMIENTO DE ZAPADORES EN 1914

(Continuación).

Puentes.

Las prácticas de puentes tienen lugar, preferentemente, en los fosos de las distintas obras del castillo de San Fernando. De aquí, el que generalmente los tramos que se han de salvar son relativamente de bastante luz y profundidad, y el empleo de apoyos intermedios obliga a dar a éstos altura considerable.

Las orillas, constituidas por los muros de escarpas y contraescarpas, son de taludes muy rígidos, y la solución más práctica suele ser el empleo de un solo tramo, bien colgante o de viga armada.

Del primer tipo construyóse la pasadera (fig. 1), para transitar la infantería de a uno, o sea con una carga de 200 kilogramos por metro lineal de puente. La luz del tramo es de 18 metros; 12 metros la profundidad en el lado más bajo y 13,50 la misma en la orilla más elevada, salvándose esta diferencia de nivel, mediante la disposición de los caballetes.

La flecha adoptada para las catenarias es de 3 metros, utilizándose doble cable de acero, de 6 torones, de 9 alambres cada uno, y de diámetro $\frac{13}{10}$ milímetros los últimos.

Su sencillez de construcción y facilidad para el tendido, hacen que este tipo de puente sea de gran aplicación para el paso de cargas ligeras, no

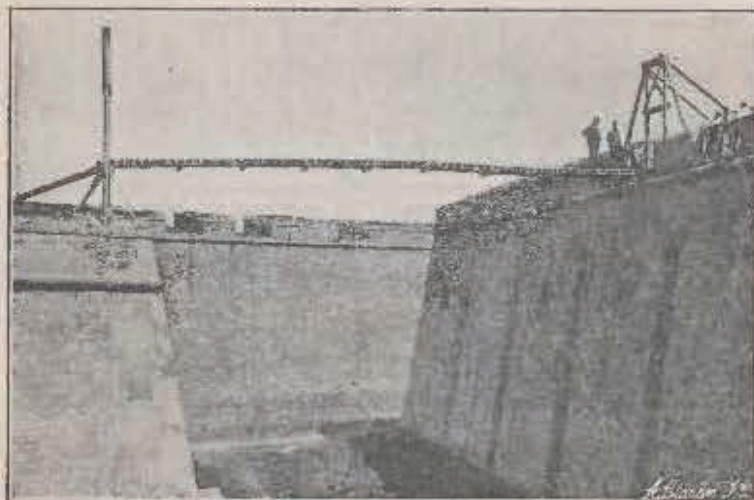


Fig. 1.—Pasadera colgante.

siendo suficientes a anular estas ventajas, los inconvenientes que presenta de falta de rigidez en sentido vertical, e imposibilidad de impedir por



Fig. 2.—Puente de vigas poligonales.

completo el balanceo del tablero. A pesar de la poca anchura de éste y su elevación sobre el fondo del foso, se circuló continuamente por el puente descrito, sin ninguna dificultad.

Las figuras 2 y 3 representan, en vistas lateral y longitudinal, un puente de vigas poligonales de 17,50 metros de longitud y 2,55 de an-



Fig. 3.—Puente de vigas poligonales (vista longitudinal).

chura libre entre las vigas, salvando un foso de 12 metros de profundidad, y calculado para una carga de 800 kilogramos por metro lineal.

Por no existir en ninguna de ambas orillas, espacio suficiente para



Fig. 4.—Puente de caballetes en el foso.

organizar las montañas ni para intentar el corrimiento del puente armado, se construyeron las vigas en el foso, elevándose individualmente por

medio de cábrías, y una vez colocadas en su asiento, se tendió el tablero y colocaron los arriostramientos.

En el interior del foso principal se emplazó un puente sobre caballetes

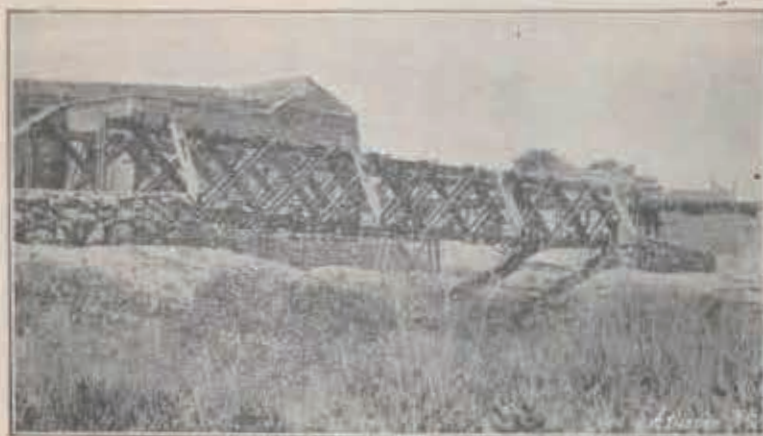


Fig. 5. — Puente de vigas Polignac.

(fig. 4) con 4 metros de elevación media, y longitud total de 34,40, de tramos desiguales: dos de 10 metros, uno de 9 y otro de 6,40, aprovechando

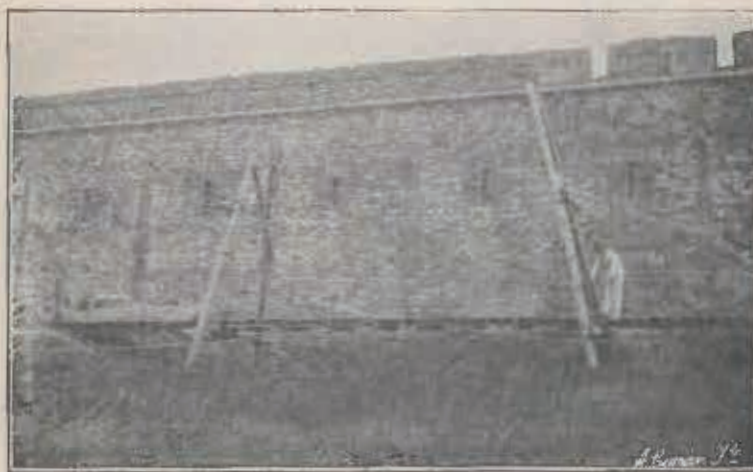


Fig. 6. — Puente de tramo central colgante.

viguetas armadas apropiadas para estas luces. El tablero, de 1,80 metros de ancho, fué calculado para una carga de 400 kilogramos por metro lineal.

Con puentes de vigas Polignac (fig. 5) y el de tramo central colgante

(figuras 6 y 7) se dió solución a pequeños problemas planteados, sobre infranqueabilidad del obstáculo para el primero, y limitación de materiales disponibles para el segundo.

La longitud de las vigas del primero de estos puentes es de 14 metros, y su organización la corriente en este sistema, dejando su separación una anchura libre de tablero de 1,80 y calculadas aquellas para cargas de 400 kilogramos por metro lineal.

El tendido se hizo por corrimiento del puente completo sobre rodillos, y para evitar el empleo de contrapeso y salvar la supuesta imposibilidad de vadear el obstáculo, se recurrió al artificio siguiente. Al primer travesero, y sirviendo éste de eje, se unió una proa triangular formada por dos rollizos con los travesaños necesarios, y retenida en posición casi vertical, por cuerdas ligadas al vértice del triángulo y pasadas por poleas colocadas en el extremo de pies derechos, sujetos a las vigas.

Una vez avanzado el puente la longitud conveniente, se dejó bajar el extremo de la proa hasta apoyar en la orilla opuesta, utilizándola para pasar el personal necesario

y el material indispensable para armar una cábría en la orilla, y con su auxilio completar el lanzamiento del puente.

La pasadera de las figuras 6 y 7 tenía 16,20 metros de longitud y 1,50 de anchura, habiendo sido establecida para el paso de infantería de a dos.

Como práctica de puente de tendido rápido, se eligió el tipo preconizado por MM. G. Espitallier y F. Durand como puente de asalto, y denominado «puente pez» (fig. 13). La forma y organización de sus vigas, combinándolas con un arriostramiento de piezas de pequeña sección, y siendo como ha de ser por la índole de su aplicación muy pequeña la carga a soportar, dan al conjunto suma ligereza, que permite la construc-



Fig. 7.—Puente de tramo central colgante
(vista longitudinal)

ción en un lugar desafilado próximo al emplazamiento, y su traslado a brazo hasta aquél.

La longitud total de las vigas alcanza a 14 metros, estando constituidos los cordones superiores por tres espesores de tabla de 2×22 centímetros, cosidas con puntas, y la máxima escuadría de las piezas de arriostramiento es de 8×8 centímetros, yendo el tablero clavado a los cordones superiores. Sujetos con pernos todos los herrajes, se facilita mucho el montaje y desmontaje rápidos.

Las cabezas de las vigas se refuerzan con cantoneras de chapa de palastro, uniéndose las de cada extremo con travesaños de alguna mayor longitud que la separación de las caras exteriores, para facilitar la maniobra y mejor unión de las cuerdas a ella destinadas.

La dificultad de encontrar un emplazamiento en las condiciones de aplicación buscadas, obligó a construir un castillete como segundo apoyo, circunstancia que ninguna influencia ejerce en la maniobra del lanzamiento.

Proponen para ello MM. Espitallier y Durand, el empleo de un caballete auxiliar formado por dos montantes, una solera y una cumbrera, con los arriostramientos indispensables. Este caballete se hace resbalar desde la orilla hasta que sus pies incidan en el centro del fondo del vano, y colgada la pasadera de la cumbrera, se hace bascular el caballete hasta que rebasada la vertical venga el extremo de aquélla a apoyarse en la orilla opuesta. Proponen también, se haga el lanzamiento simultáneo de dos pasaderas suspendidas de la misma cumbrera.

Este sencillo sistema no deja de presentar a nuestro entender algunas dificultades.

Refiriéndonos al caso de la aplicación práctica realizada, se necesitarían para pies de los caballetes, rollizos de unos 11 metros de longitud, y creemos laboriosa la operación de hacer bascular un caballete del peso así resultante, resbalando al mismo tiempo y guiándolo, para que incida en un punto bastante preciso.

Apoyado en el fondo el caballete, y colgado el puente de la cumbrera, como la inclinación de los pies es grande, también lo ha de ser el esfuerzo necesario para hacer girar el conjunto, hasta que el caballete rebasa la vertical y por su propio peso continúe el movimiento de giro.

Juzgamos mucho más sencillo, y la práctica también parece haberlo confirmado, el procedimiento de inversión del mismo puente, sin necesidad del caballete auxiliar y en la forma que claramente indican las posiciones sucesivas de las figuras 8 a 13, procedimiento que será aplicable siempre que la profundidad del obstáculo sea menor que la luz a salvar.

Como medios auxiliares sólo son necesarios, cuatro o seis cuerdas, dos

rollizos que tengan como longitud extrema la de la línea de máxima



Fig. 8. — Pasadera de asalto. Avance de la pasadera.

pendiente de la orilla, y unos espeques o viguetas cortas para completar el empuje al girar el puente sobre las cabezas de las vigas.

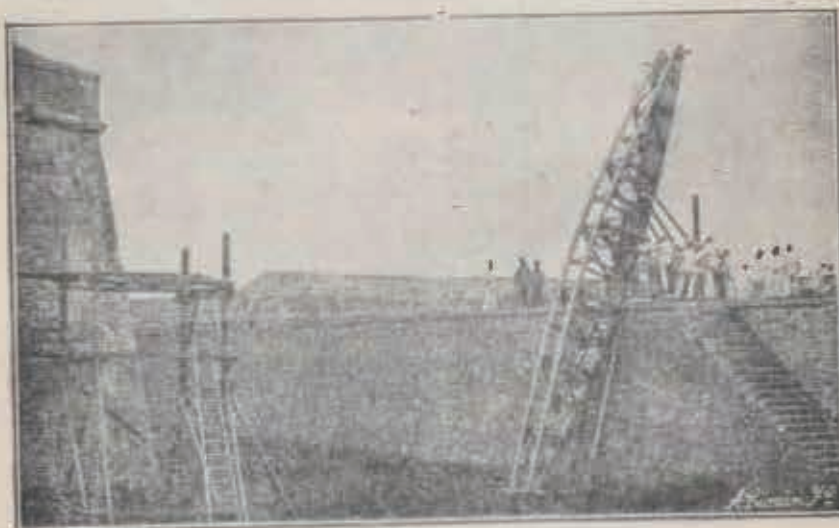


Fig. 9. — Pasadera de asalto. Primera fase del lanzamiento.

En la primera fase del lanzamiento (fig. 8) y lateralmente invertido

el puente, para que el tablero quede hacia abajo, se le avanza a brazo

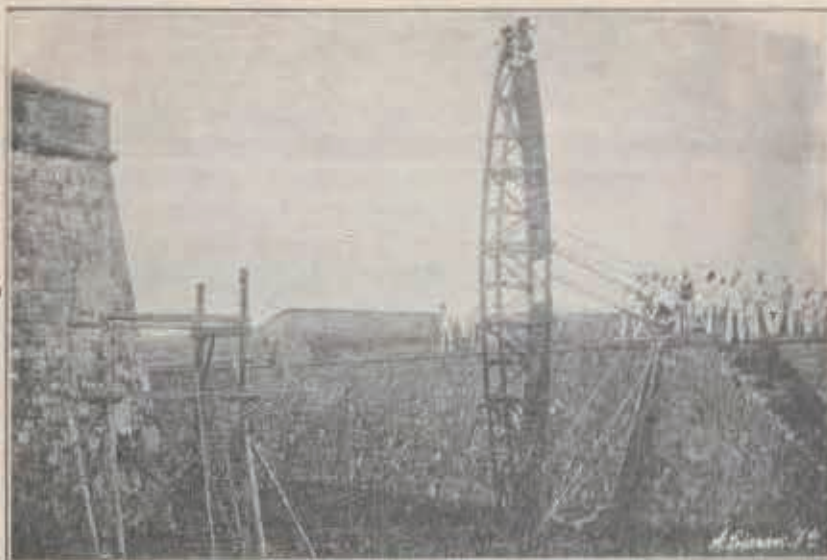


Fig. 10. — Pasadera de asalto. Segunda fase del lanzamiento.

hasta que por la posición conveniente del centro de gravedad bascule el

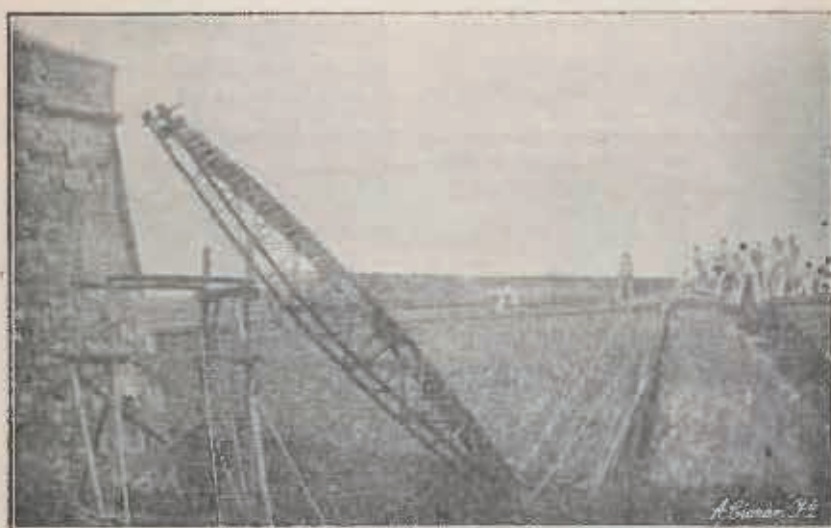


Fig. 11. — Pasadera del salto. Tercera fase del lanzamiento.

conjunto sobre la orilla, regulándose este movimiento y el de descenso,

obrando sobre las cuerdas atadas a las cabezas de las vigas. Fácilmente se comprueba, que el punto en que las últimas apoyen en el fondo no es de posición fija, bastando que su distancia al de apoyo en la otra orilla, no sea mayor que la longitud del puente, y la misma forma de las vigas lo aleja del pie del muro, quedando en la posición de la figura 9.

En esta posición, el peso del entramado carga principalmente sobre el punto de apoyo, y como la distancia del centro de gravedad a la vertical del eje de giro, es pequeña, el esfuerzo necesario para iniciar y mantener el movimiento alrededor de aquél también lo es, y se ejerce de

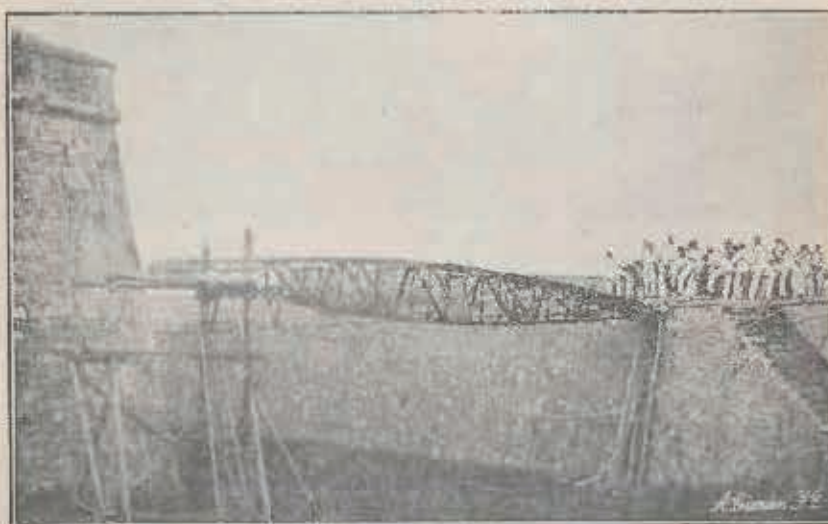


Fig. 12.—Pasadera de asalto. Cuarta fase del lanzamiento.

modo fácil, directamente a brazo al principio, y ayudándose después con viguetas o espeques, al mismo tiempo que los vientos superiores evitan movimientos laterales.

Llégase a la vertical (fig. 10), y repasada ésta, cambia el trabajo de los vientos superiores, que además de contener lateralmente, han de frenar la caída, (fig. 11) evitando el golpe sobre la orilla.

Resta tan sólo elevar el extremo que ha servido de apoyo (fig. 12) hasta llevarlo a su emplazamiento, empleándose entonces los rollizos o piezas de madera, si por resbalar el conjunto desciende y puede apoyarse sobre el talud de la orilla, impidiéndolo con la interposición de aquéllos.

Actuando sobre las cuerdas se colocan los extremos de las vigas en

su asiento (fig. 13). La adición del quitamiedos es puramente accidental.

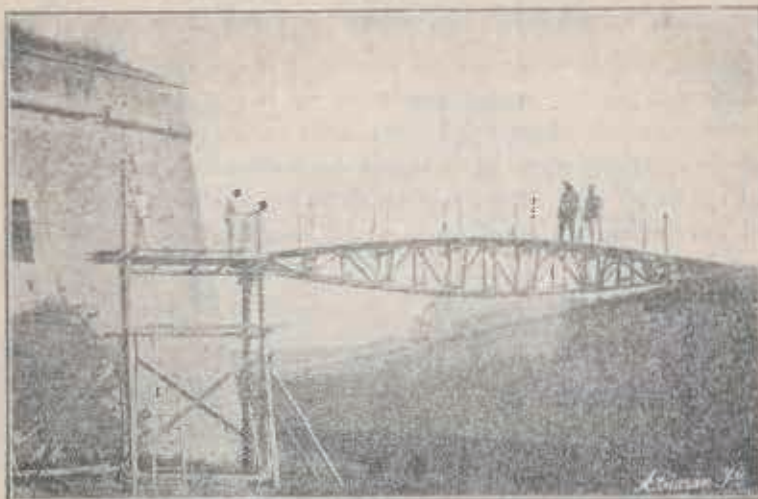


Fig. 13. — Pasadera de asfalto. Puente pez.

Todas estas operaciones se realizan con suma facilidad, la rigidez del



Fig. 14. -- Pont de Molins. Remanso en el río Muga.

entramado es más que suficiente, y no se perjudica en nada su resistencia.

En la imposibilidad de verificarlo toda la fuerza dedicada al trabajo de



Fig. 15.—Puente de flotantes en el río Muga.

puentes, se trasladó sólo una sección con tres oficiales, al pueblo de Pont



Fig. 16.—Puente de flotantes en el río Muga (vista longitudinal).

de Molins, situado sobre el río Muga, con el propósito de tender un puen-

te de flotantes sobre dicho río. El sitio elegido al efecto, fué un remanso (fig. 14) situado aguas arriba del puente de la carretera de Francia, que por su anchura, profundidad y velocidad de las aguas, reunía condiciones apropiadas.

La amable donación que de unos árboles, situados en la orilla opuesta a la en que se había de comenzar el tendido, hizo su propietaria, proporcionó además de elementos, una práctica completa de campaña, comenzándose por la corta y monda de aquéllos. Un cable auxiliar tendido entre las orillas con auxilio de un pequeño flotante, formado con sacos embreados rellenos de paja y sujetos a un armazón improvisado (se ve en



Fig. 17. — Balsas.

segundo término en la figura 15), sirvió para el paso de los árboles cortados a la otra orilla, en la que empleándolos para formar los marcos y con tres toneles cada uno, se organizaron los flotantes.

Las figuras 15 y 16 indican el conjunto y detalles del puente, subdividido en siete tramos, uno de ellos sobre caballetes.

Con toneles iguales a los empleados en el puente, se organizaron también una balsa de $3,80 \times 2$ metros de tablero útil (fig. 17) y un flotante individual (figs. 16 y 18). Este pequeño flotante, que figura en algunos manuales extranjeros de puentes, se modificó con la adición de un travesaño paralelo a las bases del trapecio que constituye el armazón, y en sus extremos dos trozos de madera ligera, a modo de balancín, que tienen por objeto aumentar la estabilidad de que el tipo normal carece, debido

a la falta de rigidez del referido arnazón, que se alabea en vez de con-



Fig. 18.—Flotante individual.

trarrestar las oscilaciones del tonel; exigiendo en caso contrario piezas muy rígidas para los largueros, que serán pesados, y además de hundir



Fig. 19.—Tendido de un puente de cabaltes sobre el río Muga.

exageradamente la tabla que forma el extremo posterior, no reunirán buenas condiciones, pues para la construcción de esta clase de flotantes,

siempre improvisados, se emplearán generalmente ramas recién cortadas, y por lo tanto pesadas y flexibles.

Tal como se construyó el flotante, navega muy bien y puede prestar valiosos servicios.

Con los materiales sobrantes y en un emplazamiento elegido aguas arriba del anterior, se tendió una pasadera sobre caballetes, variándose la forma de éstos y los procedimientos de colocación (fig. 19).

Dejamos relacionado lo referente al trabajo de puentes realizado en la Escuela práctica, para cuyo desarrollo se luchó con el escaso número de carpinteros disponibles, profesión que si juzgáramos por lo que en los Regimientos de Zapadores Minadores ocurre, había de creerse va en rápida decadencia, según el número decreciente con que se nutren sus filas en cada reclutamiento anual.

JOSE UBACH.

LOS TALLERES DE LA COLONIA PENITENCIARIA DEL DUESO

Para satisfacer los fines industriales, uno de los aspectos del trabajo de los reclusos en la Colonia Penitenciaria del Dueso, se están construyendo, en la parte S. O. del terreno destinado a prisión propiamente dicha, un grupo de talleres.

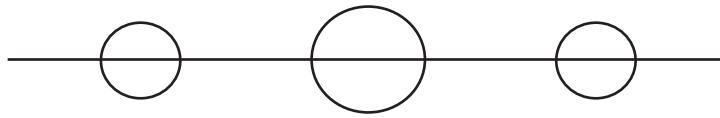
De éstos, tres están ya completamente terminados y dos tienen instalaciones completas que describiremos a continuación y que funcionan hace bastante tiempo, utilizándose para el trabajo de los metales y maderas que se emplean en la construcción de los distintos edificios que constituirán, en su día, la Colonia Penitenciaria del Dueso y Manicomio Judicial; cuyas obras se están llevando a cabo bajo la dirección técnica del Cuerpo de Ingenieros.

Todos los edificios destinados a talleres, serán del mismo tipo de construcción que los ya terminados y únicamente alguno de los que se construyan diferirá de los actuales (exactamente iguales) en su longitud.

Los ya construídos, son de planta rectangular, de 40×11 metros de lados (luzes interiores), con un cuerpo en cada testero cuya forma es la

Historia





LA CRUZ DE NOVGOROD

Coronel de Ingenieros (R)
D. José Ignacio Mexía y Algar

Reseña biográfica del autor

Nació en Madrid en agosto de 1940. En 1963 recibió el despacho de teniente de Ingenieros. Diplomado en Transmisiones, toda su vida militar ha transcurrido dentro de esta especialidad. Entre otros destinos, fue jefe del Programa del Radioteléfono de Combate en la DIAM y finalmente jefe del Servicio de Transmisiones de la Dirección General de la Guardia Civil. Actualmente en situación de retirado. Así mismo, es aparejador, arquitecto técnico y máster en control de calidad. Ha formado parte de las delegaciones de España en la OTAN, siendo representante del CGE en diversas agencias, así como representante de la Guardia Civil en el Subgrupo de Telecomunicaciones de Schengen (Unión Europea) y Comisión Cuadripartita (Gendarmería, Carabinieri, Guardia Nacional Republicana y Guardia Civil). Miembro de la Comisión Histórica del Arma de Ingenieros, es ponente redactor de los libros que se han publicado con el título *Abriendo camino*. Ha participado en seminarios, mesas redondas, conferencias y exposiciones relacionadas con la aerostación militar y últimamente en el ciclo de conferencias programadas en la conmemoración del 3.º Centenario de la creación del Cuerpo de Ingenieros.

Al estabilizarse el frente ruso de Leningrado en el río Volchov y lago Ilmen durante la Segunda Guerra Mundial, a la División Azul española, 250.^a División de Infantería de la Wehrmacht, le asignaron desplegar en la ciudad de Novgorod y pueblos adyacentes. Al Batallón de Zapadores se le ordenó establecer su puesto de mando dentro del kremlin de Novgorod, en cuyo interior se encontraba una magnífica iglesia catedral, obviamente sin culto alguno e incluso sin utilización en esos días. La catedral de Santa Sofía databa del siglo XI, y fue consagrada en septiembre del año 1052. Desde entonces había pasado por diversas destrucciones y saqueos, muy ligados a la historia de Rusia. Fue utilizada como puesto de mando en varias invasiones y como museo en tiempos de paz, y totalmente reconstruida en 1899, de cuya fecha databan las cruces que coronaban las cinco cúpulas de bulbo de cobre dorado que reflejaban la luz del sol como ascuas desde las alturas. Con frecuencia el enemigo bombardeaba el kremlin, sin que por fortuna los disparos tocasen lo más valioso de su interior, la iglesia catedral, testimonio secular de la religiosidad del pueblo ruso.

El 4 de junio de 1942, día del Corpus Christi, el comandante Alfredo Bellod Gómez (promoción 104), jefe del Batallón de Zapadores 250, al regresar en moto de una misión de reconocimiento, convocó a sus oficiales a una reunión en la plana mayor del Batallón, situada en un local cercano a la catedral. Entre los convocados se encon-



Catedral de Santa Sofía en el kremlin de Novgorod en 1942

traba el entonces capitán José Aramburu Topete. La artillería soviética, y más concretamente uno de sus cañones de 20,3 de gran precisión, había realizado un intenso bombardeo sobre las torres bulbosas de la iglesia, por ser consideradas excelentes observatorios. Como consecuencia del mismo se hundieron dos de sus cúpulas, la central y una de las laterales, y fueron destrozadas gravemente las otras tres, lo que provocó la caída de dos cruces y el deterioro de las restantes. Según relata el comandante Bellod en su libro *Soldado en tres guerras*, incluso su propio alojamiento fue alcanzado por un proyectil.

Los zapadores españoles salieron de sus refugios y se dirigieron a la destrozada iglesia, donde observaron que una de las cruces estaba seriamente dañada. Los zapadores subieron a la cúpula y tomaron la cruz, que ya estaba desprendida y sujeta con unos tirantes de acero; la bajaron al suelo, junto a una de las fachadas laterales, en el lugar presidido por una gran cruz de madera, donde enterraban a los que habían dado su vida por España, y la desmontaron, repararon y custodiaron en la unidad durante el resto del año.



Cúpula central de la catedral por el bombardeo del 4 de junio de 1942. La cruz de madera muestra el lugar donde recibían sepultura los fallecidos, y a ese lugar se bajó la cruz

El 3 de febrero de 1943, el comandante Bellod ordenó directamente al brigada Bernardo Álvarez Iglesias, de la 3.ª Compañía del Batallón, que trasladase la cruz, debidamente despiezada, a la Academia de Ingenieros, aprovechando su viaje de repatriación a España junto con otros suboficiales y tropa. El 6 de marzo, la cruz de Novgorod fue depositada en la capilla de la Academia, situada a la sazón en el Convento de la Merced de Burgos. Desde ese día ha sido un símbolo moral para todos los oficiales de las diferentes escalas que se han formado y siguen formándose en la Academia de Ingenieros, desde la promoción 124 de oficiales hasta la 187 en la Academia de Hoyo de Manzanares, y desde 1986, de los suboficiales que se han formado en las aulas de este Centro.

En respuesta 31 de Enero de 1941
 Sr. Coronel
 Luis Francisco Lagredo
 BURGOS.

Me gustaría asignar esta vez un reglamento que hace al Batallón de Zapadores de la División 31 al área de Ingenieros. Antes se hará un poco de historia.

Al establecerse el frente en el río Volchok y luego líneas correspondientes a la División Española establecidas en la ciudad y pueblos adyacentes de Novgorod y al P.M. del Batallón de Zapadores en el "Kraslin", esta es la ferriera, redonda y ovalada, de Novgorod, en cuyo recinto existe una capilla iglesia con cinco cúpulas de bulbos, una cinco cruces por remate, la cúpula central de mayor tamaño toda ella reflejada como un espejo en las aguas de Novgorod, donde las cinco cruces. Durante siglos fueron testimonio de la religiosidad de un pueblo, y cuando, respetadas, sino también custodiadas y defendidas por Zapadores españoles. Con frecuencia el enemigo bombardeaba el "Kraslin" sin que por fortuna tocasen los disparos a los dos valles que en el centro, que era la iglesia, para eligiendo un día simbólico el del Corpus Christi, 4 de Julio 1941, un intenso bombardeo con artillería de calibre 75,3 destruyó la Iglesia bombando de su cúpula, la central y una de las laterales, deteriorando las otras y ocasionando lesiones al personal.

El Batallón recoge la cruz caída y quisiera elevarla de nuevo sobre las alturas y pradera que son en Burgo, donde sirva de remate a la capilla que en su día fungiera Academia del Arma de Ingenieros. Los que supieran respetarla y defenderla, quieran ahora conservarla y elevarla de nuevo como símbolo y guía de las futuras generaciones de oficiales.

Aprovecho la repatriación de unos Sargentos y Soldados de Zapadores, para que la lleven a España y la entreguen a mansueto en San Sebastián. Tu veras el medio de llevarla a Burgos. Ya despidiéndose, conservarla y en cuando tenga ocasión te enviaré al Maestro de Taller que la demontó, en sus partes piezas y que sabe reconstruirla.

Las plantas como la recibas te agradeceré me lo digas para nuestra tranquilidad.

Muchos recuerdos a todos y para ti un afectuoso saludo de tus subordinados y compañeros en cuyo nombre te escribo.

Alfonso Durán

Carta dirigida al coronel Troncoso, director de la Academia de Ingenieros en Burgos, por el comandante Bellod



La cruz de Novgorod en el claustro de la Academia de Burgos, con las lápidas de los fallecidos del Batallón

Bajo ella se dispuso una lápida con los nombres grabados de los oficiales fallecidos en esa campaña.



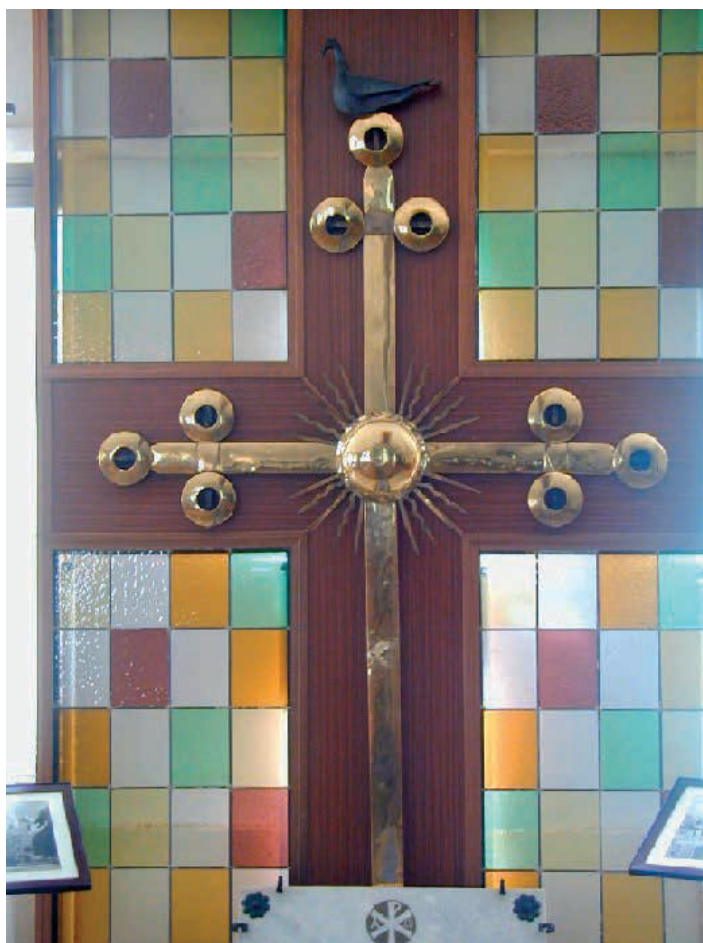
Estado de la cruz que remataba la cúpula central antes de ser bajada por los zapadores del 250.º Batallón



Diorama realizado por el autor del artículo representando la bajada de la cruz por zapadores del 250.º Batallón, bajo la atenta mirada del comandante Bellod y del capitán Aramburu (escala 1:35)

En la carta dirigida por el comandante Bellod al coronel director de la Academia de Ingenieros, Luis Troncoso Sagredo, justificaba su entrega a dicho Centro diciendo que *«los que supieron respetarla y defenderla quieren ahora conservarla y elevarla de nuevo como símbolo y guía de las futuras generaciones de oficiales»*.

Tras haber sido informadas de la existencia de la cruz por diferentes fuentes españolas, las autoridades rusas notificaron en el año 2002 a sus homólogas españolas su interés en la restitución de la misma. A este interés se sumaron también la Iglesia Cristiano-Ortodoxa rusa y diversas sociedades rusas para la Protección de Monumentos e Historia, quienes alegaban su valor histórico, cultural y espiritual.



Réplica de la cruz en la capilla de la Academia de Ingenieros de Hoyo de Manzanares

El valor de la cruz se debe únicamente al hecho de haber sido recogida de entre las ruinas del ataque soviético y reconstruida por el Batallón de Zapadores español sesenta años antes, evitando de ese modo su desaparición en el bombardeo de los soviéticos. Su valor material se limitaba al coste de la delgada lámina de bronce que conformaba la cruz y el alma de madera que la soportaba, podrida con el paso de los años.

En el año 2004 se ordena que la cruz de Novgorod se traslade a Rusia.

En un sencillo acto celebrado en la capilla y al que asistieron todos los oficiales y sub-oficiales alumnos, el claustro de profesores y todos los mandos destinados en la Academia, se leyó la historia de la cruz y la emotiva carta del comandante Bellod, antes de proceder a la firma de las correspondientes actas de entrega. Al acto asistieron el



Estado actual de la catedral de Santa Sofía en Novgorod con la cruz repuesta.
(Gentileza de Manuel Grandela)

teniente general José Luis Aramburu Topete, capitán del Batallón de Zapadores 250 y testigo presencial del bombardeo y de la recogida de la Cruz, y Juan José Bellod, hijo del ya citado comandante Bellod, jefe del Batallón.

La entrega de la cruz de Novgorod a las autoridades civiles y eclesiásticas rusas se realizó el 16 de noviembre de 2004, en la iglesia catedral de Cristo Salvador de Moscú. Presidía el acto el patriarca de Moscú, Alexis II, los ministros de Defensa de ambos países y el general director de la Academia de Ingenieros, Juan Mariano Estaún Solanilla. En este acto se pudo comprobar el respeto y la devoción con que la cruz de Novgorod fue recibida por el pueblo ruso, y que de algún modo compensaba el pesar de los presentes, en especial de los Ingenieros, por su despedida.

HISTORIA

El 12 de julio de 2005 se hizo entrega a la Academia de Ingenieros en Hoyo de Manzanares de una réplica de la cruz, quedando instalada en su capilla.

TRANSCRIPCIÓN DE LA CARTA DEL COMANDANTE BELLOD

En Campaña, 31 de enero de 1943

Sr. D. Luis Troncoso Sagredo

Burgos

Mi querido amigo: Esta vez me corresponde enviarte un regalo que hace el Batallón de Zapadores de la División Azul al Arma de Ingenieros. Antes te haré un poco de historia.

Al estabilizarse el frente en el río Wolchow y lago Ilmen, correspondió a la División Española establecerse en la ciudad y pueblos adyacentes de Nowgorod y al P.M. del Batallón de Zapadores en el «Kremlin», esto es, en la fortaleza, reducto o cogollo de Nowgorod, en cuyo recinto existía una magnífica iglesia con cinco cúpulas de bulbo, con cinco cruces por remate. La cúpula central de cobre dorado toda ella reflejaba como un ascua la luz del sol, así mismo eran doradas las cinco cruces. Durante siglos fueron testimonio de la religiosidad de un pueblo, y después, no solo respetadas, sino también custodiadas y defendidas por zapadores españoles. Con frecuencia el enemigo bombardeaba el «Kremlin» sin que por fortuna tocasen los disparos a lo más valioso que en él existía, que era la iglesia. Pero eligiendo un día simbólico, el del Corpus Cristi, 4 de julio de 1942, un intenso bombardeo con artillería del 20,3 destruyó la iglesia hundiendo dos de sus cúpulas, la central y una de las laterales, deteriorando las otras y ocasionando bajas en el personal.

El Batallón recoge la Cruz caída y quiere elevarla de nuevo sobre las multitudes y pretende que sea en Burgos, donde sirva de remate a la capilla que en su día tenga la Academia del Arma de Ingenieros. Los que supieron respetarla y defenderla quieren ahora conservarla y elevarla de nuevo como símbolo y guía de las futuras generaciones de oficiales.

Aprovecho la repatriación de unos sargentos y soldados de zapadores para que la lleven a España y la entreguen a Insausti en San Sebastián. Tú verás el medio de llevarla a Burgos. Va despiezada, consévala, y en cuanto tenga ocasión te enviaré al Maestro de Taller que la desmontó en numerosas piezas y que sabe reconstruirla.

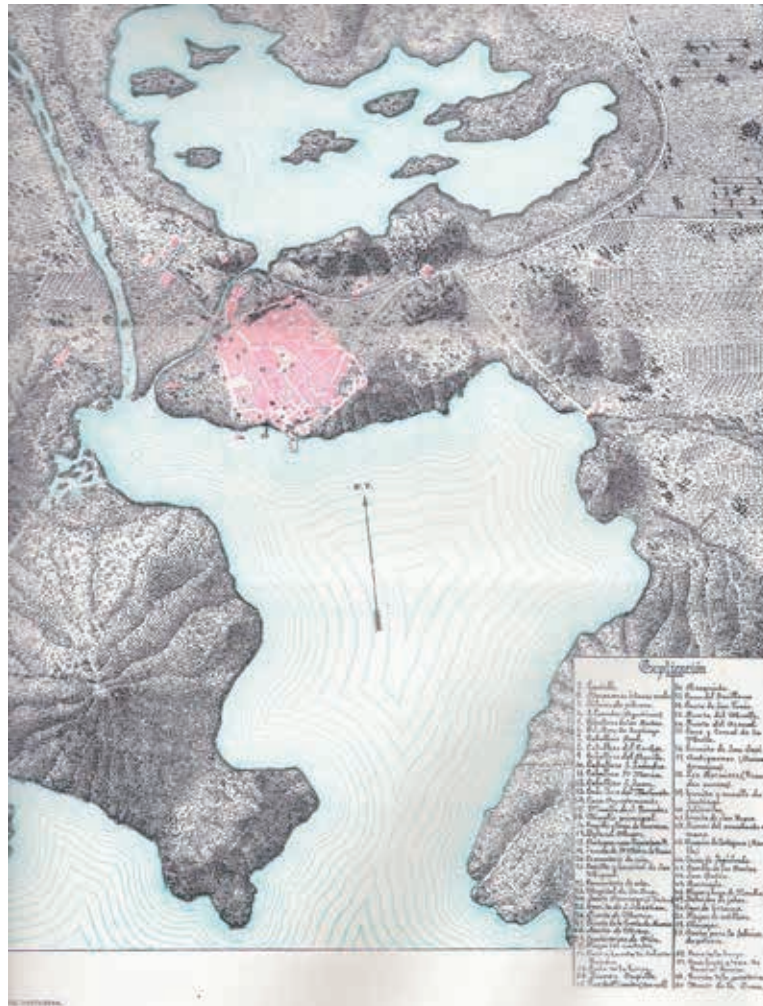
Tan pronto como la recibas te agradeceré me lo digas para nuestra tranquilidad.

Muchos recuerdos a todos y para ti un afectuoso saludo de tus subordinados y compañeros en cuyo nombre te escribo.

Alfredo Bellod

LA MURALLA DE LOS AUSTRIAS EN CARTAGENA (SIGLO XVI)

Coronel de Artillería (R)
D. Juan Antonio Gómez Vizcaíno



*... llaves de España en el Mediterráneo:
Gibraltar, Cartagena y Perpiñán...*
Tiburcio Espanochi

Introducción

Cartagena es una ciudad que tiene el singular privilegio de guardar, entre sus numerosos y variados testimonios arqueológicos, importantes restos de fortificación de los diferentes amurallamientos defensivos que la han cercado a través de los tiempos. Otra cosa es el estado en que se encuentran estos restos, ya que en el transcurso de los años los responsables de la conservación del patrimonio han encontrado grandes dificultades —unas de carácter urbano, otras por la escasa disponibilidad de recursos—, y de no menor consideración han sido tanto la falta de sensibilidad patrimonial de la Administración como la irresponsable actuación de los ciudadanos, pues en ambos casos olvidaban el significado histórico de estos testimonios arqueológicos de arquitectura defensiva.

De todos es conocido el problema que arrastra la muralla púnica en cuanto a su conservación, llegándose en ocasiones a decir por los técnicos que sería preferible el volverla a tapar y esperar tiempos mejores. No menos conocido, por estar más a la vista, es el estado en que quedó la muralla carolina como consecuencia del desarrollo urbano a finales del siglo XIX y principios del XX, desapareciendo gran parte de sus baluartes y cortinas, así como las tres puertas de acceso a la ciudad con toda su ornamentación heráldica, postergando a un abandono total los lienzos de Benipila hasta su arranque en el castillo de Galeras; y tenemos a la vista las desafortunadas actuaciones que sobre las cortinas del mar y del Batel se han llevado a cabo en estos últimos años sobre la citada muralla, de lo que es testimonio el tramo del Hospital de Marina, hoy Universidad Politécnica, que conserva los elementos de su ruda y notable construcción original. Pero hoy nos convoca a escribir algo más modesto, aunque no por ello deja de ser importante en nuestro patrimonio, y son los restos de muralla de la época de los Austrias que todavía se conservan en la cima de la colina del Molinete.

Quizá nos ha llevado a ello la satisfacción que sentimos ante la reciente recuperación de esos restos de fortificación, aunque es mucho el tiempo transcurrido desde que tuvimos ocasión de exponer su importancia ante un responsable municipal y ver cómo en el transcurso de los años no se hacía nada. Todo fue como consecuencia de una conferencia que pronuncié en el Aula de Cultura de Caja Murcia en el año 1993, en la que di a conocer la singularidad de dichos restos; a ella asistió especialmente invitado un concejal con alta responsabilidad en la corporación municipal, rogándole al finalizar la exposición y el debate que lo hiciese llegar a los responsables directos del patrimonio en nuestra ciudad. Pero han tenido que transcurrir varios años para que se haya tomado en consideración nuestra sugerencia, y por ello nos parece oportuno sacar a la luz de nuevo el tema exponiendo la circunstancia histórica que rodeó su construcción y evolución a través del tiempo.

Antecedentes históricos

La primera alusión que conocemos al amurallamiento de Cartagena, al margen de la polémica de si se trata o no de esta ciudad, se encuentra en la *Ora Marítima* del poeta latino Postumius Rufius Festus Avienus, edición versificada del siglo IV d. C., sobre el derrotero de un piloto que mil años antes navegaba frente a estas costas, y al describir los accidentes costeros escribía: «*Después, el puerto de Namnacio se arquea desde la profunda llanura marina, próximos a la ciudadela de los masienos, y al fondo de esta ensenada se alza con sus altas murallas la ciudad de Masiena*». Para referencias posteriores hemos de recurrir a los trabajos del profesor Antonio Beltrán Martínez relacionados con la Cartagena Púnica, que nos da noticia sobre la descripción de Estrabón que escribió de ella que era de «*situación fuerte, murallas bien construidas*», así como sobre «*las reparaciones mandadas llevar a cabo por Escipión, ordenando elevarlas por los puntos que fueron alcanzados en el asalto*»; y en la misma época las de Miguel Martín Camino y Blanca Roldán Bernal, que nos transcriben las numerosas citas de Polibio que atestiguan las grandes dimensiones de las murallas que defendían la ciudad y que, probablemente, cubrían todo su perímetro ya que «*las grandes dimensiones de las murallas, hizo muy arriesgado la acción de los primeros asaltantes y la toma de las almenas*».

En el siglo XVI, bajo los sucesivos reinados de la Casa de Austria, la defensa de la ciudad descansaba principalmente sobre los vecinos, y el Consejo municipal debía aportar, además del elemento humano, los medios económicos para su construcción y man-

tenimiento; en ello también participaba la escasa representación real que residía en la ciudad, entre la que era el más significativo el teniente de capitán general de la Artillería, contribuyendo de una forma muy especial en que la plaza fuerte estuviese rodeada por un cinto amurallado bien artillado que la protegiese junto con su puerto, recuperando la doble función que desde muy antiguo ha venido ejerciendo en el aspecto comercial y militar. La toponimia urbana queda ligada a los distintos accidentes de la fortificación, y esta, a su vez, tiene su origen en aquella, así que puertas, cortinas y baluartes representan el límite de su ámbito, quedando todo lo demás extramuros.

Del estado y necesidades del sistema defensivo de la ciudad de Cartagena tras su incorporación a la corona de Castilla, en manos de los Fajardo desde el año 1466 hasta el 24 de julio de 1503, en que la reina Isabel revocó la merced de que gozaba el entonces señor de Cartagena don Pedro Fajardo Chacón, nos da idea el memorial de peticiones que en ese mismo año dirige a los Reyes Católicos el comendador Nicolás de Guevara, alcalde y justicia mayor de la ciudad, al tomar en su nombre posesión del Castillo, para *«que mande vuestra alteza remediar la fortaleza, que está muy perdida y toda la barrera caída, y la torre del homenaje no acabada. Puede se reparar toda, que no aya mejor en el mundo, con un cuento de maravedís, porque los materiales son a buen precio y la piedra cerca»*, y *«asimismo que vuestra alteza mande hacer una torre en la entrada del puerto para que ningún navío pueda entrar ni salir sin licencia porque de ellos se pueda hacer lo que vuestra alteza mandare. Podrá costar hacer la torre doscientos mil maravedís»* (1).

El puerto de Cartagena, que ya en el año 1492 había sido utilizado para el embarque de los judíos expulsados de España y en la primavera de 1495 zarpó de él una armada bajo el mando del almirante de Aragón Garcerán de Requesens para transportar a Nápoles el ejército de Gonzalo Fernández de Córdoba, comienza a ocupar el lugar que por legítimo derecho le correspondía entre las poblaciones del litoral mediterráneo, concretándose el propósito de los Reyes Católicos en la organización de la Proveeduría de Armadas y Fronteras, cuyas funciones se limitaron al abastecimiento de dinero, pertrechos y armamento a las flotas y a los presidios norteafricanos e italianos. Ocho meses antes de su fallecimiento, la reina Isabel concede, el 25 de marzo de 1504, un nuevo privilegio a la ciudad de Cartagena para darle más importancia y hacer más populosa la ciudad: *«si vinieren a vivir y morar a la dicha ciudad de Cartagena y vinieren y moraren en ella con su casa poblada y asiento principal e hicieren y edificaren en ella dentro del término que les fuere asignado por el alcalde Justicia Regidores de la dicha ciudad unas casas y plantaren en ella y en sus términos tres alanzadas de viñas y cien pies de olivos, sean libres y francos y exentos de Alcabala y de todas las mercaderías y otras cualesquier cosas que dentro del dicho término vendieren y contrataren y trocaren y cambiaren dentro de la dicha ciudad y sus términos de que los tales vecinos debieren pagar Alcabala, y otrosí que los que así vinieren a vivir y morar y vinieren y moraren en la dicha ciudad e hicieren y plantaren las dichas casas y heredamientos como dicho es, sean francos y libres y exentos durante el tiempo de los dichos diez años de todos pedidos y monedas y moneda forera que a nos pertenezca»* (2).

La utilización de su puerto va a ser frecuente, pues en enero de 1503 zarparon de él los bajeles de don Luis Portocarrero con destino a la guerra de Nápoles; en agosto de 1505 lo hará la expedición a Mazalquivir del alcalde de los donceles don Diego Hernández de Córdoba, y al amanecer del 16 de mayo de 1509, cuando la mar le fue propicia, la expedición que al mando del cardenal Cisneros y el general Pedro Navarro se dirigirá a la conquista de Orán (3).

Pero por su situación frente a África, el puerto de Cartagena estará sometido a la constante amenaza de la piratería berberisca, de cuya presencia alertan con presteza los guardas de la costa, aunque tan solo será el alcalde de la fortaleza el que dispondrá de artillería para hacer frente a sus frecuentes incursiones en el puerto, y no podrá evitar el bombardeo de la ciudad en el año 1516, dando cuenta de este suceso la ciudad al rey y a otras autoridades más cercanas con responsabilidades en la defensa de la costa, como es el arzobispo de Granada, por entonces presidente del Consejo Real, relatando que *«el sábado pasado, doce de julio, estando en el puerto una carraca de genoveses y un galeón de su consigna y otras seis naos gruesas de genoveses, y dándoles aquí plática y todo buen tratamiento y estando surtas en el puerto entraron las galeras de sus altezas y tras naves de remos seguros y un galeón del secretario de Sicilia Juan del Río que iba al socorro de Argel, la dicha carraca y galeón y naos las bombardearon estando todos en el puerto y maltrataron y desfondaron una galera y quebraron las antenas de la capitana y al galeón de Juan del Río echaron a fondo y lo robaron y quemaron y mataron e hirieron muchos de los que en él iban y lombardearon la ciudad y atravesaron los muros y derribaron y maltrataron casas e hicieron en la ciudad mucho daño, tanto que no se puede pensar, y el atrevimiento y quebrantamiento del puerto ha sido mucho»*, y pide *«remedio para el reparo de los adarves, pues de remediar esto tanto conviene, vuestra reverendísima señoría lo mande hacer y de su mano, y remitiéndonos a la relación que Francisco de Salas, que es la persona que enviamos sobre ello»* (4).

Reinado de Carlos I

Tres años después, ya reinando el Emperador, el puerto de Cartagena había cobrado gran importancia, pero poco se había hecho para su defensa y eran frecuentes los memoriales que se le enviaban al Consejo de Guerra exponiendo que *«está en la frontera y tan perseguida de moros y turcos, y sin cerca ni reparos ni guarda ni artillería, y Su Majestad tiene mandado que se haga una torre en el arrecife, cabo al muelle de la dicha ciudad, y mandado que se den mil ducados para ella y trescientos ducados para guardas, que sean veinticinco continuas. Que Su Majestad lo mande efectuar dando el dinero y poniendo en obra la torre, y tomando las guardas por el mucho peligro a que está la ciudad»*, suplicándole que *«mande acabar de cercar la ciudad y librar los dineros para la cerca, y con brevedad»* (5). Y nuevamente en ese mismo año el Concejo de Cartagena se dirige al Rey exponiéndole la situación y problemas de la ciudad, manifestándole que *«Así mismo suplicamos a Vuestra Alteza que el pleito que esta ciudad de Cartagena trata con los genoveses sobre la injuria y daño que le hicieron cuando la lombardearon, el cual está pendiente ser la dicha torre y reparo de la dicha fortaleza de esta ciudad, hasta pirençia entendiose ver ante los del su muy alto consejo, lo mande con presteza luego ver y determinar definitivamente con justicia y en satisfacción de la dicha injuria y daño, y condenar a los dichos genoveses a que ayuden a hacer y hagan tanta parte de la dicha cerca cuanta con justicia se podrá mandar, y a que den a este puerto algunas piezas de artillería, buenas, de que así mismo este puerto y ciudad tiene mucha falta y necesidad, porque en toda ella no tiene más de tres piezas de artillería de hierro y estas no de las mejores»* (6).

En el año 1532 ya tenía su base de aprovisionamiento en el puerto de Cartagena la escuadra de galeras, comenzando el propio Emperador a preocuparse para convertirla en una plaza fuerte, adoptando nuevos conceptos frente a la fortificación medieval surgidos como consecuencia de los progresos de la artillería, principalmente disminuyendo la altura de los muros y aumentando las dimensiones de las plazas para acoger

la artillería allí emplazada. En el año 1534 esta preocupación de fortificar las plazas imprime gran actividad a los ingenieros, con la consiguiente organización de núcleos más o menos importantes, y según documentos de Aparici se comprueba el cuidado que inspiraba la defensa de la plaza de Cartagena y los proyectos y obras realizados para asegurarla (7). En una carta real de 5 de octubre de 1540 recibe órdenes para fortificarla y hacerla Andrés Dávalos, quien a mediados del año siguiente envía un informe y plano de su proyecto, en el que puede apreciarse la necesidad de ampliar el recinto fortificado, que hasta entonces se limitaba a los alrededores del castillo y la población inmediata: *«digo que en Cartagena conviene se haga dos cosas, la una y lo principal que se cercase y conforme a esta traza que envío porque creo sería lo menos costoso y más provechoso y guardaría cerca todo lo poblado de ella, como por la traza se verá, para saber lo que podría costar esta muralla con sus torres a traveses no hay aquí maestros, lo que a mí me parece es que se haría con doce mil ducados, tan bueno que se pudiese defender. Al comienzo que está hecho de muralla en la otra parte que es de la cara de la muralla donde está la puerta de San Ginés, toma tanto campo que será menester para guardarla dos o tres mil hombres, y por esto la dejo en la traza fuera, y de esta no se puede aprovechar si no es de alguna piedra para hacer esta otra en esta población alta donde va incorporada la iglesia va un muro que aunque por muchas partes él es flaco, el asiento donde él está es fuerte y fortificándose esta cinta y peinándose y derribando dos o tres casas que a ellas están pegadas, quedaría aquello fuerte para que si viniesen a dar en ella los enemigos de manera de que no fuesen los de aquella ciudad parte para defenderla, se recogiesen a esta y en ella se defendiesen, junto con esto es menester que la cinta más alta que está en la fortaleza se repare y fortifique, y también otra cinta más baja que viene que esta no es más de lo que parece en la traza que se debió hacer antiguamente, por guardar aquella fuente es menester que se repare de manera que si reparándose esto conviniere recogerse a esta suerte que tengo dicho, se dejaba la mayor parte de lo poblado que está de lo llano que ahora todo está tal que vale más pelear en el campo que no dentro en lo poblado, de manera que si V. M. es servido de guardar a toda Cartagena ha de mandar hacer esta cerca y reparar todo lo alto que tengo dicho, y si no reparar todo lo alto para que si vinieren furia de enemigos que tengan donde recogerse y defenderse y pareceme que Cartagena según lo que importa por las fronteras que V. M. tiene entendido que tiene, conviene que se repare lo de allí»* (8).

El mismo emperador Carlos V arribó al puerto de Cartagena en la noche del último día de noviembre de 1541, a la vuelta de la desafortunada expedición a Argel. Estuvo en la ciudad cuatro días acompañado de maestros ingenieros, entre los que se encontraba el famoso Antonelli, recorriendo la plaza acompañado del corregidor Andrés Dávalos y observando que las obras no habían llevado el ritmo de ejecución adecuado a las necesidades de la defensa. Ante un efusivo recibimiento por parte de la hidalguía española, en un intento de compensar su amargura, le llevaron a impulsar no solo la fortificación de la ciudad y el artillado del castillo, sino que además comienza una obra tan interesante como las Atarazanas Reales, fábrica de bastimentos de boca y guerra, que posteriormente fue conocida por Casas del Rey. Respecto a las obras de fortificación, su idea quedó documentalmente expuesta, pues *«estando S. M. en el monte de los Molinos de Viento, dijo que la muralla debía de venir desde la torre de dichos molinos a la parte de Poniente, derecho a la iglesia de San Sebastián y al mar, donde hacen las barcas los trabajos de limpia, quedando fuera de las murallas el cuartel llamado de Murcia. Y que la dicha ciudad se ensanchase a la parte de San Ginés, dentro de los cinco montes»* (9).

De esta época el único plano que conocemos está fechado en el año 1541 y no deja de ser tan solo un croquis, su autor es Andrés Dávalos y su título: «Plano del castillo de la ciudad de Cartagena y líneas de murallas existentes, así como la proyectada para cerrar el poblamiento e incluir el Molinete», con rotulaciones tan significativas como «*puerta por do van a San Ginés*» en el lienzo que desde un baluarte sube al castillo; en el baluarte donde arranca este lienzo, «*esta torre conviene hacerse por aprovecharse de esta muralla de la puerta de San Ginés que no pasa a delante de esta torre que está más cerca de la puerta de San Ginés que si ha de dejar este muro habiéndolo de hacer por más adentro no conviene más de las dos torres con sus traveses que vienen en los cabos del monte y el que está señalado en la mar este ha de ser muy bueno y mayor torreón que estos otros por que guarda el muelle y el puerto y parte de la tierra*»; «*muro nuevo que se debía hacer para estar bien fortificada la ciudad*» en el lienzo que va desde el citado baluarte al de la Serreta y acogiendo al Molinete baja a la puerta de Murcia; y en el lienzo del Arenal, «*aquí se ha de hacer una torre dentro del agua que guarde el puerto y el muelle y mucha parte de la tierra*» (10).

Muy pronto, en la carta que desde Cartagena el 11 de enero de 1542 dirigen al Emperador el corregidor de la ciudad don Andrés Dávalos y el contador de la Artillería don Francisco Verdugo, dan cuenta del estado de las obras: «*En lo tocante a la artillería y municiones que habían aportado a esta ciudad comenzamos luego a poner en efecto lo que por ella V. M. nos manda e hicimos un carril por la parte que nos pareció menos áspera para subir al Castillo y rompimos un pedazo de muro por donde se subió y metió toda la artillería en la fortaleza donde está puesta en una plaza que don Bernardino de Mendoza le pareció y en ella se hace un colgadizo con que está defendida del sol y agua y lo uno y lo otro no costará más de doscientos cincuenta ducados. Algunas piezas pequeñas así como sacres y falconetes dejamos fuera del cobertizo para ponerlas en algunas plazas y terraplenes que hacemos en la dicha fortaleza porque nos parece necesaria para la guarda de este puerto y ciudad. En lo de los hornos de bizcocho que V. M. manda que se amplíen a veinte y que el edificio sea perpetuo hasta ahora están hechos cinco y comenzados otros dos por manera que faltarán trece para los cuales hemos comprado un solar muy a propósito junto con los otros hornos, pero porque en esta tierra hay mucha falta de materiales y de maestros albañiles cuales conviene para este edificio comenzarse a juntar los materiales y traerse con maestros albañiles de Málaga y habiendo dineros se hará por la orden que V. M. manda*» (11).

La documentación conservada nos deja constancia de la extensa relación y cuenta de los más de cien obreros que con tres reales de jornal diario trabajan en las murallas y puertas de la ciudad de marzo a junio de 1544 (12). Los recintos fortificados se han visto obligados a efectuar grandes transformaciones, tales como el terraplenado de la parte interior de las murallas y el ensanchamiento de los reducidos espacios de las torres, abriéndose aspilleras para facilitar el batir bajo de la artillería. Los tramos en que el terraplén no quedaba adosado totalmente al lienzo de la muralla dieron lugar a los caminos de ronda, y además había que reducir las alturas para ofrecer el menor blanco posible, aumentándose en cambio el diámetro o proporción horizontal para gozar de ventaja en los emplazamientos de la artillería, comenzándose así a apreciar los cambios que se estaban produciendo en la fortificación permanente antigua en su paso a la moderna o abaluartada.

Del estado de las obras en el año 1544 tenemos noticia por la carta que el 6 de junio la ciudad, por medio de don Francisco de Salas, envía al comendador mayor de León

que lo tenía como protector, con ocasión de poner en su conocimiento los perjuicios que ocasionaba el envío de cuatrocientos soldados para su defensa, ya que su población se encuentra en estado de extremada pobreza, ha sido grande el daño producido por la langosta «y por el peligro de los enemigos tiene por estar tan vecinos así por la mar como por la tierra han procurado asegurarse de ellos haciendo cerrar la dicha ciudad con ayuda y favor del Deán de Cartagena y del licenciado Lasarte, juez de residencia, la cual cerca está en términos y brevemente se acabará y acabada que sea estará segura de ellos y porque su alteza nos ha mandado avisar que quiere enviar en guarda de ella cuatrocientos soldados teniendo por cierto que la cerca no es tal que con ella no podamos defender de los dichos enemigos, hacemos saber a V. S. que la dicha cerca va de manera que acabada que sea y será presto no habemos menester soldados ni los queremos, y así suplicamos a V. S. nos mande favorecer con su alteza para que no los mande venir porque nosotros nos defenderemos y defenderemos su ciudad y nuestras mujeres e hijos a nuestras expensas y sin intereses de S. M. ni de su alteza. Sobre que la dicha ciudad envió un regidor de ella para suplicar lo mismo al consejo de V. S. suplicamos lo mande favorecer de manera que su alteza tenga por bien de hacer merced a esta ciudad en no enviarle más soldados de los ciento cincuenta que tiene y mandar persona o personas a ver la cerca que se ha hecho y se hace, la cual conviene al servicio de Dios y de S. M. y de su alteza y bien y seguridad de esta ciudad» (13).

La atención que demanda el mantenimiento y buen estado de las murallas es constante y se trabaja con asiduidad en la reparación que se lleva a cabo en los numerosos portillos que tienen los muros que cierran la ciudad, entre los que se señalan los situados en la muralla de San Leandro, junto a la garita de la Casa del Rey y otro frontero a ella, junto a la garita de las Salinas, frente a los hiladores, en el rincón de la Morería, encima del caballero de la Serreta en el Molinete, en la puerta de San Ginés, encima de los Antigones, debajo de la muralla del Castillo y en Gomera (14). Además se producen frecuentes daños tanto por las inmundicias que en los terraplenes arrojan los vecinos como el constante paso de ganados por lugares inapropiados, para cuya reparación es preciso acudir a la recaudación de fondos entre los vecinos mediante cédula real para el arreglo de la muralla, «pues los muros y cerca vieja de ella están caídos y muy mal reparados» (15).

Sin embargo, estas reparaciones se llevarán a cabo con lentitud, y dos años después, por sendas cartas reales de 11 de diciembre de 1555, se concederán nuevamente a la ciudad 2.000 ducados procedentes de los impuestos para las murallas viejas que «*tienen mucha necesidad de repararse y cerrarse algunos portillos que hay en ella*» (16), y 450 ducados procedentes de la venta de hierba de la dehesa para reparar la muralla vieja «*que está a la parte de la mar que llaman cautá (sic) que está para caerse y hay en ella algunos portillos*» (17). Pero la escasa calidad de los materiales empleados en la construcción de la muralla así como en sus posteriores reparaciones, no mitigarán el problema de su mantenimiento en buen estado, a los que se unía en esta época el mal estado de la fortaleza, para lo que se dispondrá de fondos otorgados por carta real, de lo que se obtenga por el arrendamiento durante seis años de la hierba de Camponubla y la Dehesa Mayor (18).

Reinado de Felipe II

Las obras de fortificación sobre la muralla continuaron en el reinado de Felipe II (1556-1598), pero seguía siendo muy notable la falta de artillería y «*hay muy grande necesidad de otros tantos artilleros que sirven allí la artillería de Su Majestad*», tal y como informaba el capitán general de la Artillería Juan Manrique de Lara al Consejo

de Estado en 17 de junio de 1560 (19). La ciudad se encontraba amenazada constantemente por la escuadra berberisca procedente de Argel, a la que se enfrentaba con tan solo tres cañones: el Águila, el Francés y el Serpentín, emplazados mirando al mar en el baluarte del Cautor; así que en el ataque sufrido el 14 de abril de 1562, repitiéndose el que abortó en mayo del año anterior, mandó *«que se terraplenase la muralla de la calle y torre de Pascual García hasta la cárcel, o sea la formación de un caballero en que se pusiera la artillería que debía venir de Murcia; y como el trozo de muralla de que se hace mérito llegaba hasta la puerta del muelle, bajando de la parte del castillo, hay que suponer que la torre y casa mencionadas estarían en la parte inferior de la fortaleza, única eminente que defendía la ciudad. Las murallas de Cartagena a la sazón, eran simples tapias de 25 palmos de altura sin contar el pretil o almenado»*, por lo que hubo que reforzar algunos lienzos con obra fuerte de cal y canto, especialmente en la muralla vieja de la puerta de Murcia y en el Molinete donde se hace muralla nueva para cerrar la ciudad por aquella parte, para lo que se libraron 21.313 maravedíes.

La seguridad del puerto era muy necesaria, ya que en él ancoraban las galeras reales. En abril de 1568 lo hicieron al mando de don Juan de Austria, recién nombrado capitán general de la Mar, para iniciar su campaña por el Mediterráneo acompañado por el comendador mayor de Castilla su lugarteniente, don Luis de Requesens, que por orden del rey allí había alistado 33 galeras, ante una población que cuando zarpó el 3 de junio *«se asoma al mar para presenciar el abigarrado desfile de la flota, entre las aclamaciones de la multitud, el sonar de los clarines y tambores y el estruendo de los cañones que saludan con sus salvas al bisoño marino, que muy pronto ha de asombrar al mundo con sus dotes de estrategia al vencer el poder marítimo más grande y poderoso en aguas de Lepanto»*.

El levantamiento de los moriscos en el reino de Granada lleva a adoptar nuevamente precauciones, y en la sesión municipal de 18 de junio de 1569 la ciudad acuerda *«que se obre en la muralla de la Gomera que da al mar, por estar caída y ser urgente restablecerla»*, así que las obras continuaban, pero el rey, conocedor de la importancia militar de Cartagena y consciente del peligro creciente por la presencia de los enemigos en las costas de los reinos de Valencia y Murcia, puso al frente de estos trabajos a un personaje de autoridad, tal como lo era Vespasiano Gonzaga Colonna, príncipe de Trajectto (20), y que contaba con la ayuda del ingeniero del rey Juan Bautista Antonelli (21); así que en el cabildo de 21 de marzo de 1570 se da cuenta que *«se ha recibido una carta de Su Majestad por la cual (parezca) atentos los peligros y causa de guerra y estando esta ciudad como está abierta por muchas partes y cuán importante es para estos reinos la guarda y conservación de ella habiendo hecho relación el excelente príncipe Vespasiano de Gonzaga para la cerca y fortificación de ella esta ciudad estuviese a su orden y acudan con los gastadores y demás gente»*. Y en ese mismo cabildo y a continuación se vio un memorial presentado por Antonelli para *«poner en ejecución lo por él pedido»*, aunque como *«la presente neccessidad no dava lugar por entonces a que se hiziesse fortificación real, que la hiziesse como mejor se pudiera»*, nombrándose además como proveedor para ellas a Sebastián Clavijo.

Y en efecto, después de escuchar el parecer del Concejo de la ciudad, se acordó el alcance de las obras que consistiría en un remozamiento de las fortificaciones, que ya se había iniciado, reforzando los lienzos arruinados de la antigua muralla y construir otros nuevos donde no los haya, dejando dentro del recinto solamente el Castillo de la ciudad y las alturas del Molinete, componiendo las puertas de San Ginés, de Murcia, del

Arenal, de San Leandro y del Muelle, permitiendo el cómodo acceso a la población. De esta forma su diseño, siguiendo la traza indicada por el capitán Jácome Palearo Fratin, arrancará desde los muros del Castillo bajando en dirección a la puerta de San Ginés para rodear el Molinete, y descendiendo desde estas alturas en dirección oeste, para unirse al baluarte de la puerta de Murcia, continuará para rodear las Casas del Rey y de aquí al Arenal y puerta de San Leandro para enlazar con la puerta del Muelle, dejando dentro las Casas del Concejo, y finalizando en la puerta de la Villa donde enlazaba de nuevo con el Castillo. Quedaban también fuera de este trazado el arrabal de San Roque, que comenzaba en la puerta de Murcia; y la Hoya de Heredia, que desde la puerta de San Ginés se extendía hacia el convento de San Diego.

Los vecinos de la ciudad, por orden del Consejo municipal, contribuyen a los trabajos de fortificación con dos días, e incluso han de llevar un capazo, con multa de un real si esto último no lo hicieren y de trescientos maravedíes cada día que no asistan a las obras, así que en octubre de este año ya *«se ha empezado a fortificar»* (22). De las obras acometidas tenemos pocas noticias concretas, aunque sí hay constancia documental de que los gastos de la hacienda real fueron excesivos, ya que *«el dicho Vespasiano de Gonzaga, como tan gran soldado, entendiendo cuánto daño venía a la fortificación de los arrabales que esta dicha ciudad tenía y como por causa de ellos se podría fácilmente perder, hizo echar por tierra los dichos arrabales arrasando y allanando las casas de ellos, ordenando Su Majestad por real cédula que en los sitios de los dichos arrabales ninguno fabricase ni hiciese casa ni otro ningún edificio, y mandó se pagase a los vecinos de esta ciudad la casa que se le derribara, como en efecto se les pagaron por tasación de ellas»* (23).

De esta época y del estado de la muralla en el conjunto defensivo de la ciudad es muy interesante todo lo ocurrido y tratado en las sesiones municipales del mes de noviembre, pues el cabildo del día 4 está presidido por *«el señor licenciado Varela, Corregidor por Su Majestad en esta ciudad y en las de Murcia y Lorca, entendiendo ser cosa conveniente y necesaria al servicio de Dios Nuestro Señor y al de Su Majestad y bien y pro de esta ciudad y su defensa, digo que debía de mandar y mando que de aquí adelante haya continua vela y guarda y cuerpo de ella en esta ciudad de Cartagena, y que en cada una de las puertas de ella haya una escuadra de soldados que guarden y velen la puerta y parte de muralla que les tocare, y que el cabeza de cada una de las dichas puertas tengan cuenta de poner sus centinelas y de velarla y dar el nombre en orden y forma de guerra a los cuales y cada uno de ellos digo que mandaba y mando que haciendo la dicha guardia de aquí adelante cierren las puertas luego [¿ocurrída?] noche antes de las seis y que después de cerradas no las abran a persona alguna de cualquiera condición y calidad hasta el salir del día siguiente desde las siete de la mañana y que antes de abrir las dichas puertas de este recinto [...] los capitanes y cabeza de la guarda de cada una de las dichas puertas antes de abrirlas del todo cada uno en la parte y puerta que le toca envíe dos o tres hombres a descubrir y saber si hay alguna celada o personas sospechosas y vueltas las dichas guardas y trayendo buena relación podrán abrir y abrirán las dichas puertas libremente quedando guarda y centinela para poder dar aviso de todo evento, lo cual digo cumplen y guarden so pena de muerte natural y [...] de todos sus bienes inviolablemente»*, y en esa misma sesión se da lectura a la siguiente orden, también del corregidor, con relación a la defensa de la ciudad: *«de lo que acerca de ello tiene proveído y mandado proveía y mandaba lo siguiente / Primeramente que un postigo que hay en la casa de Ginés Martínez vecino de esta ciudad que sale a la mar se cierre luego a orden de Joan Bautista Antonelli, ingeniero de la fortificación de la dicha*

ciudad / Ítem que otro postigo que hay en la casa de Joan Celi que sale a la mar se cierre a orden del dicho Joan Bautista / Ítem que en la puerta del muelle de esta ciudad se ponga una posta de tres hombres que la velen y guarden por la orden y forma que se les diere / Ítem que en el baluarte que dicen el caballero de Austria se ponga otra posta de tres hombres que le guarden y velen por la dicha forma / Ítem que en el baluarte y caballero que dicen de Santa María se ponga por la dicha forma una posta a la punta de él / Ítem que a la puerta de Murcia ha de haber tres rondas de cada tres hombres y se ha de cerrar la puerta vieja hasta hacer la nueva donde se ha de mudar la misma ronda estando hecha y haya tres soldados de centinela hasta que se haga la dicha puerta de la nueva fortificación / Ítem que en el baluarte y caballero que dicen del Águila en la punta de él se ponga una posta de tres hombres y hasta que esté acabado estén en el cabo del molinete / Ítem que en la puerta de la Vitoria haya otras dos postas de cada tres hombres / Ítem en el baluarte de Santiago en la punta de él se ponga otra posta / Ítem a la puerta de San Ginés se ponga otra posta de tres hombres de rondas / Ítem en el baluarte y caballero que dicen de la Princesa a la punta de él se ponga otra posta de tres hombres / Ítem en el baluarte Real se ponga otra posta de tres hombres / Ítem en el caballero de Gomera otra posta de otros tres hombres / Ítem ha de haber cuerpo de guardia de doce hombres que asistan a la puerta de Murcia por estar más flaca de presente y que como sobre estantes tengan cargo de requerir y visitar las postas / Ítem se ordena a los dichos capitanes Nicolás Rosique Bevengud y Nicolás Rosique y Joan García que a todo tiempo que hubiere rebato de tocar alarma que todos tres capitanes saquen de cada una de sus compañías seis hombres que sean dieciocho y les manden y ordenen se suban al castillo y entren en él cumpliendo y guardando la orden que el alcalde del castillo les diere / Ítem se les ordena a los dichos capitanes que cada uno por sí recoja toda su gente y que en esta manera sigan defiendan y guarden esta ciudad el dicho Nicolás Rosique Bevengud capitán desde la puerta del muelle hasta el caballero de Santa María / Ítem el dicho Nicolás Rosique capitán acuda desde el dicho caballero y puerta de Murcia hasta la puerta de San Ginés a guardar y defender el lienzo que esté en su pertenencia / Ítem el tercero capitán Joan García con el tercio de su partido acuda al dicho rebato y guarde todo lo que está desde la puerta de San Ginés todo aquel lienzo y caballero de la Princesa y lo que más está hasta el muelle / Ítem digo que ordenaba y ordeno al Concejo Justicia y Regimiento de esta ciudad y a los dichos capitanes que sintiendo necesidad evidente luego con toda diligencia del aviso al Corregidor que de presente él o al que fuere de la ciudad de Murcia para que envíe socorro siendo necesario / Ítem se les ordena a los dichos capitanes que a todo tiempo que hubiere rebato y necesidad de resistir al enemigo que guardando la dicha orden cada capitán que es o fuere de treinta hombres que entre todos serán noventa a Luis de Morales alférez mayor de esta ciudad para que como sobre estante con estos noventa soldados de las dichas compañías acuda a la Casa del Rey donde está la munición y a las otras partes y lugares de la dicha ciudad donde entendiere hay más necesidad atendiendo a socorrerla y proveerla yendo y viniendo con esta manga de soldados a dar socorro a donde más necesidad hubiere, lo cual todo y que dicho es cada uno en lo que le toca cumplan y guarden so las penas y apercibimientos que les están puestos en la orden que les está dada y notificado a los dichos capitanes y a los demás que en esta instrucción van declarados y de las otras penas en que caen e incurrir conforme a las leyes y pragmáticas de estos reinos» (24). En agosto de 1571 el consejo municipal queda enterado de que se ha terminado la fortificación y así se acuerda comunicar por escrito a Vespasiano Gonzaga que se encontraba en la Corte (25).

Dictamen que Juan Andrea Doria dio a Felipe II en 3 de octubre de 1576 sobre la fortificación de Cartagena.

«S. C. R. M. = En cumplimiento de la orden que V. M. ha mandado darme por instrucción, **he visto y considerado muy particularmente el sitio de la ciudad de Cartagena y la fortificación que se ha empezado a hacer en ella**, y asimismo la montaña de las Salinas a donde parece que algunos son de parecer que se podría y debería hacer una fuerza, y ni más ni menos **he visto y considerado la traza que tiene diseñada el Fratin** [hubo dos Fratinos, hermanos, ambos ingenieros en tiempo de Carlos y Felipe II] **de cerrar dentro de los cinco montes que sobrepujan a la dicha ciudad.**

Y en cuanto a la fortificación que está empezada, me parece que es tan poco al propósito y que es de tanta importancia el quedarse como quedan fuera de ella tres de los cinco montes que arriba se dicen, que en ninguna manera no se debe pasar con ella más adelante.

El monte de las Salinas como es altísimo sin que ningún otro le sobrepuje, y es todo peña, tiene muy buen sitio para hacer allí una muy buena fuerza, la cual después de hecha se podría guardar y defender muy bien con cuatro mil hombres; más por el contrario viene a ser tal el monte, que se podría muy fácilmente cercar con ocho o diez mil, que lo tengo por de muy grande inconveniente, porque aunque no es de creer que vendrá nadie a intentar con tan pocas fuerzas una plaza de esta calidad y puesta casi en el riñón de estos reinos, todavía sería harto, pero si acudiese el enemigo con muchas, y dejando sobre ella la parte que pareciese, fuese con lo demás a encontrar los socorros que se pudiesen enviar a la dicha plaza o a procurar de ganar a otros lugares o a otros efectos a que el tiempo y la ocasión le pudiese abrir la puerta.

Este monte queda tan lejos de la ciudad que no la puede defender en ninguna manera; y así como V. M. no debe tener intención de hacer allí dos fuerzas ni hay para qué hacerlas, así se debe tener entendido que haciéndose la del monte de las Salinas se habrá de dejar la de la ciudad, de lo cual resultará que quedando ella abierta, será saco a quien la quisiere robar, y así se irá poco a poco deshabitando con perjuicio del comercio que allí hay al presente, el cual, aunque no es muy grande, todavía por lo que podría crecer con el tiempo es de tener en alguna consideración; y porque no deje de perderse no bastará la fuerza del monte, pues siendo tan alta y el monte tan áspero, no puede en alguna manera ser al propósito para el dicho comercio, aunque se pasase a habitar en él la gente de la ciudad, que lo tengo por cosa muy difícil. Y si para remediar esto se resolviese no obstante la fuerza del monte y tener también a la ciudad con la fortificación con que esta agora, yo no la tendrá tampoco por acertada resolución, pues que habiendo los defectos que hay en ella y señoreándola tanto los tres montes que quedan fuera, es cierto que no podría resistir a fuerzas reales si asentasen sobre ella, y se perdería fácilmente sin que la pudiese defender la fuerza del monte por quedarle como está dicho muy lejos; y así entendiendo que la intención de V. M. y lo que conviene a su Real servicio es que se guarde, si puede ser, con una sola fuerza el puerto y la ciudad, soy de parecer que se deje aparte el diseño de fortificar el monte de las Salinas y que se fortifique la ciudad de la forma y manera que tiene diseñada el Fratin, abrazando y cerrando dentro todos los cinco montes que la pueden ofender, pues que de esta manera se defenderá el puerto y la ciudad con una sola plaza, y no dejará de ser

muy bueno el sitio y de quedar ella muy fuerte de todas partes pues en todo su derredor tiene también mucha roca sino es desde la puerta que sale a Murcia hasta la marina, la cual por esta cuasa y por quedar en lo llano y podersele plantar gran batería, y asimismo podersele dar algún fastidio desde el monte de las Salinas, aunque no cosa que importe, parece que no se podrá poner en tan buen término como lo demás. Todavía yo entiendo que con tirar más adentro la muralla, todo lo que diere lugar la casa Real, la cual ha de quedar dentro, y con hacer allí un buen caballero con su plataforma por de dentro y el foso muy grande con su estrada cubierta, para todo lo cual es muy aparejada la tierra que de allí se ha de sacar, y pudiendo ser, como será, también ayudada de otros tres caballeros de los montes que descubrirán y batirán todo aquel campo, quedará tan fuerte también por esta parte la ciudad que proveyéndosele con tiempo todo lo necesario, podrá resistir a cualesquier fuerzas se pusiesen sobre ella.

La gente que habrá de menester y que se habrá de proveer en caso de necesidad, no ha de ser menos de diez o doce mil hombres; y aunque es tal número que confieso que habiendo de mandar acudir V. M. siempre a muchas partes, no sólo por lo que toca al hacienda, más bien por la dificultad que habrá en juntarlos, los cuatro mil bastarían para la fuerza del monte, sería bueno excusar de hacer con diez lo que se puede con cuatro. Todavía considerado que por medio de aquella ciudad y de su puerto han perdido y ganado más de una vez estos reinos, y que en toda la costa dellos desde Cataluña a Gibraltar no tiene V. M. otra plaza que sustentar, a mí paréceme que no solo no se debe restriñir en menos cerco la fortificación della, pero que se debe tener a buena dicha que haya sitio y pueda haber fortificación en que se puedan y se hayan de ocupar todas las fuerzas con que el enemigo saltare en tierra, como se ocupará todas las veces que fuere el lugar fortificado de la manera que digo y hubiere en él el dicho presidio ordinario; no hay para qué parar en eso, sino que bastará que al tiempo que será necesario se ponga allí la gente que se pudiere para que con la de la propia ciudad dé lugar a que se pueda meter más con el armada de V. M., la cual presupongo que en caso que venga la enemiga haya de ser en estado tal que la pueda seguir, y que trayendo en ella siete o ocho mil infantes pueda desembarcarlos sino en el propio lugar donde ella asentare, a lo menos tan cerca que puedan entrar en él antes que su ejército se asiente, de manera que se lo pueda estorbar; lo cual sucedería fácilmente a la dicha ciudad de Cartagena por ser tan grande el cerco y la fortificación della, y por el contrario sería muy difícil de hacerlo a la plaza del monte de las Salinas si no fuese con fuerzas superiores, las cuales serían más difíciles de juntar tan a tiempo que bastasen.

Destá manera bastaría tener de ordinario en la ciudad mucha artillería y munición y vitualla para toda la gente que se pudiese ofrecer meter en ella, que aunque no se ofreciese haberla menester para la propia ciudad, no sólo no dañaría a la hacienda de V. M., pero sería para todo de grandísimo servicio, pues que siendo el dicho puerto y ciudad de Cartagena en parte que puede servir de magazen a las plazas de Berbería y de las islas y de su armada, y así mismo para el pasaje de la gente que desde allí se suele enviar siempre a muchas partes, tengo por cosa muy necesaria que haya allí siempre gran provisión para todo, tanto más que pasada la ocasión que la fuerza la puede haber menester, con distribuirlo al cabo del verano a las partes y cosas que digo porque no se pudra y se pierda, se podrá todo renovar cada año sin que haga nueva costa, o ya que se haga alguna, será tan poca que no será digna de consideración.

Y pues en esta provisión de vitualla está entendido que demás del bizcocho y harina ha de entrar también algún trigo, se acuerda que será necesario no solamente proveerle de muchos molinos de a brazos, pero que también se habrán de mandar hacer todos los que se pudieran de viento.

Parecerá por ventura que con ser mucho mayor el rodeo de la dicha fortificación que no es de la montaña de las Salinas, será asimismo mucho mayor la costa y será menester más tiempo para acabar la que no iría a la otra, y no es así, porque con ser el monte más lejos de la ciudad y mucho más alto, es cierto que con más dificultad y mucho más costa se subirán allí los materiales y todo lo necesario que a la otra parte que cae más cerca y más cómoda. Tras esto en el monte no hay cosa ninguna principiada ni aparejada y se habría de hacer todo desde el fundamento, la fuerza, cisternas, magazenes, habitaciones y todo lo demás necesario, y a la otra podrá ayudar alguna parte de la fortificación que está hecha, y vendrá a la mano la tierra de ella para terraplenar lo que fuere menester, y se puede hacer caudal de muchos pozos que hay en la ciudad: habitaciones las hay y podrían con esta fortificación y ampliación de la ciudad, concediéndoles alguna exención y gracias, crecer mucho; y a mi parecer convendría procurarlo con gran diligencia, porque cuanto más poblada fuere, tanto menos gente se le habrá de proveer si se ofreciese la ocasión y la necesidad. Magazenes, aunque se habrán de hacer algunos, todavía vendrá mucho más cómodo y será mucho más fácil hacellos allí que en el monte. Más digo que aún después de hecha costará por ventura también menos el conservarla que la del monte, por causa de que no habiendo allá ninguna habitación ni pudiendo tener esperanza que los de la ciudad se pasen a habitar allí, será menester tenerle de ordinario gran presidio que en la ciudad por ser poblado se excusará, y costaría asimismo el subir allá tanta cantidad de artillería, munición y vitualla como se habría de tenerle siempre, y no costaría menos el bajarla, demás de la dilación que causaría el despacho de las galeras y otros navíos que la hubiesen de llevar a alguna parte, que aunque parece que puede importar poco la dilación de un día o de dos más o menos, puédese ofrecer ocasión que la de pocas horas la haga perder al armada de V. M. de hacer muy grandes y buenos efectos; y así concluyo que, a mi parecer, será de mucho más servicio y reputación y no de más costa el fortificar a la ciudad que al monte, y no será la fuerza menos segura si se tiene cuidado de proveerla a su tiempo como conviene, y será también mucho menos difícil de socorrerse, ni se tardará más, antes menos, en acabarse que la del monte. Todavía yo me remito al parecer de otros que lo entenderán mejor y a lo que V. M. enviare a mandar, que será lo más acertado. Cuya Católica Persona guarde Dios.- Datum en Madrid a 3 de octubre de 1576» (26).

Y cuando en abril de 1575 la visite de nuevo don Juan de Austria, y Juan Andrea Doria en 1587, parece ya estar toda terminada. Pero nada más revelador de esta situación que la *Descripción de Cartagena y su Puerto* hecha en el año 1584 por Gerónimo Hurtado en el último tercio del siglo XVI, al decir en lo relacionado con su estado de defensa lo siguiente:

«Cartagena es ciudad en el Reino de Murcia, que cae en una parte de la provincia llamada Bética; está hacia el mediodía a la ribera del mar mediterráneo, tan cercano a ella que en las plazas más principales bate el mar, y si no lo estorbasen las murallas de tierra, que de pocos años acá se han hecho, bañarían las plazas, como yo lo vi muchas veces, especialmente cuando corren vientos meridionales.

...

Está Cartagena, como he dicho, contando desde Toledo derecho al mediodía a la lengua del agua del mar mediterráneo; tiene hoy de población 1.500 vecinos, poco más; incluye dentro de su población dos cerros, que llaman el uno del castillo, donde le hay, y en esta parte está la población más antigua y más fuerte con muro, aunque menos habitada de todo lo poblado; el otro cerro se llama del Molinete, donde hay un molino de viento, y en el valle de entre estos dos, que es llano, está lo más y lo mejor de la población que hoy tiene, aunque la iglesia mayor está a la mitad del cerro del castillo, el cual es antiguo y fuerte y por las espaldas mira al seno del puerto de la parte de levante, sin tener población por allí mas que la muralla del castillo [...].

Está Cartagena en 38 grados y 20 minutos de altura, a la parte de levante, junto al seno del puerto detrás del castillo; se parece haber sido muy grande población, porque allí se muestran muchas ruinas de edificios y muelle para el puerto; llaman esto los moradores hoy los Antiguones; los años pasados de 76 y 77 que su majestad mandó a Vespasiano de Gonzaga y a Juan Bautista Antonelli fortificar esta ciudad, hubo opiniones que se fortificase y cercase por lo antiguo, metiendo en la cerca los cinco montes que solía tener, y así algunos autores la llaman civitas quinquemontium, y se empezó a cercar por esta orden si se hiciera, tuviera más de dos leguas de ámbito, sin casi media a la parte del mar; los montes que están fuera son tres, con un gran llano en medio de ellos; tienen nombres vulgares ahora, que son: el cabezo de las Brujas (Phesto), el cabezo de San José (Crono), por una ermita que hay en él, y el cabezo de la Horca (Aleto), y los otros dos son los dichos, que están dentro de la ciudad, del Molinete (Mercurio) y Castillo (Esculapio); halláronse cuando se hacía esta fortificación muchas ruinas de edificios antiguos y muchos entierros y piedras con epitafios y títulos que se ve ser de romanos, y aun dicen que algunos tesoros de moneda de plata y oro de aquel tiempo de romanos; se oye decir que se gastaron en los dichos años más de 200.000 ducados en esa dicha fortificación, la cual está ya caída y no se usa de ella, sino de la antigua que tenía la ciudad [...].

Tiene Cartagena solas dos puertas a tierra: la una al norte, camino de Murcia, la otra al levante, camino de San Ginés; llámanse con nombres vulgares, llamando la del norte la puerta de Murcia y la otra la puerta de San Ginés; a la mar tiene tres: la del muelle, que está en la plaza principal, derecha a la boca del puerto, la otra en la misma banda, en otra plaza de la pescadería, cuyo nombre tiene, y la otra la puerta del Arsenal, en otra plaza que sale a un llano donde se reparan y hacen los barcos y navíos».

Años más tarde, en un extenso informe fechado en 22 de diciembre de 1589 que por orden del Rey emite don Juan de Acuña y Vela, por entonces capitán general de la Artillería, dice en lo que se refiere a Cartagena lo siguiente: «De la muralla de esta ciudad ya está V. M. muy informado, lo que yo puedo decir es que con muy poco como han dado el capitán Acosta y el capitán Carrera, que la hubieron por orden de V. M., se podría defender a lo que fuese ejército formado por algún día si no se remedia cada día se va arruinando y los de aquí parece que la ponen peor porque en la parte que había alguna manera de foso lo han ido cegando con echar basuras e inmundicias en él ya han echado más en alguna parte que casi empareja con algo de la muralla. Las garitas las dejan caer, todo un lienzo de muralla de baluarte a baluarte no tiene subida porque de ellos al muro no hay escalera ni la hay en otra parte. En donde junta un baluarte con

la muralla tienen por defuera quitadas piedras y hechos agujeros y por allí con mucha facilidad suben y bajan los que quieren entrar y salir después de cerradas las puertas, y los muchachos entran y salen de día, héselo mostrado y dicho a la Justicia y Regidores vean lo que convendría remediarlo, en opinión tengo que no lo harán» (27).

Un incidente muy curioso y significativo ocurrido en el año 1590 nos vuelve a poner de manifiesto el poco respeto que los vecinos observaban ante la existencia de la muralla, ya que han construido numerosos portillos y suben y bajan por ellas cuando las puertas de la ciudad están cerradas o bien forman muladares junto a ella. Todo ocurrió en el cabildo de 24 de febrero cuando se reconoce que la fortificación se encontraba en un estado lamentable, «*viéndose por doquier lienzos enteros de muralla convertidos en ruinas*». El corregidor que presidía el cabildo entendía que la ciudad debía proceder a su reparación, y algunos regidores, por el contrario, que debía ser el rey quien costeara las obras ante la imposibilidad de atender a tan cuantiosos gatos; pero el presidente, en forma muy airada, les dijo que si no se acordaba el hacer las obras por cuenta y a expensas de la ciudad, «*todos quedaban presos allí mismo*», en el salón capitular, y «*no saldrían sino con grillos*» a dar cuenta de su rebeldía ante el consejo de guerra. Ante tan brutal intimación, y aunque no sin protestas, bajaron la cabeza los capitulares y acordaron lo que quería el corregidor.

Y es que a pesar de las continuas atenciones que se le dedica a los reparos que la muralla necesita y de las penas que se aplican a los que contravienen la ordenanza con respecto a su mantenimiento, se tiene conocimiento de que «*muchas personas sacan piedras de las que se han caído de las murallas de la ciudad desde los antigones hasta el muelle de la plaza por la parte del puerto de esta ciudad, y porque las dichas piedras son necesarias para el reparo de la dicha muralla y si se da lugar a que se las lleven cuando se haya de reparar la dicha muralla será necesario traer la piedra de lejos y con mucha costa*», lo que así se pregona y se estipula la pena de quienes osen sacar piedra en esa zona en multa de seiscientos maravedíes (28).

En el año 1597, ante la amenaza de un golpe de mano, la ciudad requiere al teniente de capitán general de la Artillería Juan Venegas Quijada, el cual presenta un plan sobre «*Lo que se ha de hacer en la defensa de la ciudad de Cartagena viniendo armada gruesa sobre ella es lo siguiente*:

- *Primeramente se ha presupuesto necesario que la defensa de esta ciudad consiste en defender sus murallas, porque pensar salvarse la gente de ella en algunos reductos o retirada que se hicieren junto al castillo y aunque sea dentro de él es cosa muy fuera de razón, mayormente habiendo el enemigo entrado en la ciudad por las murallas no defendidas, y puesto caso lo cual no es de creer que la gente se sustentase y defendiese en el castillo, a lo menos no podría ser socorrida ni descercada ni por mar, por tener el enemigo ocupada con su armada por lo menos la boca del puerto, ni por tierra, por tener el enemigo ocupada la ciudad por donde era fuerza viniese el socorro de tierra.*

Para defender pues esta muralla, por lo menos de alguna escalada y aun de batería habiendo dentro gente competente, se recorrerá toda por la parte de fuera y dentro de ella, y por la de fuera, se apartará de ello toda aquella tierra que se ha desmoronado para que venga a quedar más alta, y aun siendo menester se hará junto la dicha muralla un fosete por lo menos de diez pies de ancho y una vara de hondo, que con haber quitado la tierra y hondura de dicho fosete pequeño no habrá escala que alcance a lo alto de la muralla por grande que sea.

Junto a los traveses y casamatas, de los baluartes por la parte de fuera asimismo se hará un foso pequeño porque allí el suelo del mismo foso grande que de presente no está más que señalado con poca hondura, está muy cerca del suelo de las casamatas y si hay algún pedazo de la cortina que corresponde a los antiguones o teatro, que no esté acabada, como me lo parece que se cierre con tapia algún tanto gruesa.

Después se recorrerán las murallas por la parte de dentro advirtiéndole que estén de tal manera dispuestas, que a los soldados que las defendieren les den a los pechos, lo cual se hará en esta manera en las partes de la muralla por de dentro a donde el terraplano sobrepujare o igualare a la muralla, o no llegare a ella, que dicho terraplano se ahonde con anchura conveniente hasta que lo alto de la muralla dé a los pechos a los soldados que la defendieren y porque en la muralla por de dentro hay algunas partes sin ningún terraplano, de suerte que es tanto lo alto por de fuera como por de dentro que se haga en estas partes por más brevedad un tablado a manera de corredor todo en torno de las tales partes de muralla sin terraplano ancho nueve o diez pies, de manera que los soldados puedan pelear sobre dicho tablado, dándoles la muralla a los pechos como las demás a donde hubiere terraplano y que para poder subir a este tablado por diversas partes haya sus buenas escalas de madera bien firmes y con sus pasamanos para la seguridad de los que bajaren y subieren.

- *Las casamatas como tan importantes para la defensa de todas las murallas se procurará por la parte de dentro de allegarles algún poco más de tierra para que los soldados que hubieren de pelear en ellas tengan un poco de eminencia sobre los enemigos que se llegaren por de fuera a la muralla, estas casamatas están cerradas con unas traviesas de pared delgada desde el principio del orejón del baluarte hasta pegar con la muralla de la cortina de entre baluarte y baluarte, en ellas se harán cinco o seis troneras fáciles para tirar por ellas con mosquetes medianos y grandes a los que se llegaren a la muralla hiriéndolos por través, porque no dudo yo sino que con mosquetes se alcance desde el través hasta la punta del otro baluarte, y si en alguna casamata hubiere disposición para poder poner alguna pieza de artillería con seguridad, por si hace lo que más conviniere.*

Adviértase que si pareciere ser mejor hacer alguna tapia sobre la misma muralla a donde su terraplano estuviere igual a ella, que sirva de parapeto, que se haga, pues la costa no será mucho más.

En resolución, después de aderezada esta muralla en la manera dicha, la gente se pondrá en ella a su tiempo con que no se asomen a ella salvo estarán aguardando a que parezca si alguno subiere por las escalas, para rechazarles con las picas o otras armas enastadas, que en las baterías o escaladas son de mucho provecho frente a frente, así que es de creer también que si en las casamatas hubiere diestros tiradores que no les habrán dejado al enemigo poner ni arrimar las escalas.

El sitio que dicen del molinete que está hacia la puerta de Murcia, por ser eminente y alto, se ha de ocupar de algunos buenos tiradores y aun poner por él alguna artillería para tirar a todas las partes por donde el enemigo se pueda acercar a la muralla. Los que estuvieren en este sitio ayudarán mucho a la defensa de la muralla que le estuviere inferior, como lo está toda la muralla desde el baluarte que dicen de la puerta de San Ginés hasta el que está detrás de la casa del Rey y toda aquella hasta la marina donde están los barcos.

En este sitio del molinete se han de hacer algunas traviesas de pared, para que con ellas se cubra la gente o artillería que allí estuviera para no ser ofendida por través de los enemigos que fuera se pusieren en otras montañas que allí hay.

La parte más flaca de esta ciudad de Cartagena es la muralla que hay desde el baluarte que está detrás de la casa del Rey hasta otro pequeño antiguo que está junto a San Leandro, y en toda esta parte no se ha hecho ninguna fortificación con tierra, pues toda aquella muralla dicha la cual dicen hizo un Deán de Cartagena por la parte de fuera ahondar junto a ella de manera que al fin esté algo más alta de lo que al presente está, y encima de ella alzar algunas tapias para estar mejor cubierta la gente que allí estuviere de la mar y de la tierra en este baluarcico (sic), se pondrá para través una pieza de artillería para defensa de dicha muralla pequeña y del frente del baluarte que está detrás de la casa del Rey.

Por la parte de dentro se defenderá esta pequeña muralla poniendo las barcas que al presente están varadas allí fuera, acomodándolas de manera junto a la muralla, que se pueda bien pelear sobre ellas, y adviértase que el meterlas dentro, sea cuando que se entienda que el enemigo viene, pues habiendo buena diligencia se pueden todas dentro de un día o dos.

- *La muralla de la ciudad que corresponde al puerto se defenderá desde las tres plazas o plataformas en que está el artillería, y para seguridad de los que en ellas estuvieren, se harán unos fuertes reparos de sacos de lona dobladas y cosidas unas con otras si acaso hubiere entonces las que ahora hay.*
- *El castillo también defenderá a la ciudad, por parte de tierra y mar, con el artillería que al presente hay en él y con algunos buenos arcabuceros, o por mejor mosqueteros.*

A la gente que anduviere en hacer estas obras, ni a la que hiciere la guardia ordinaria, no la deben fatigar mucho por que esté descansada para el tiempo preciso de necesidad.

Procurarse a recoger en la ciudad mucha harina, vino y leña y lo demás que pareciere convendrá.

Esto es lo que me parece se debe hacer de presente para que la ciudad de Cartagena se defienda, para no ser tomada así como quiera de improviso, hasta ser más perfectamente fortificada o socorrida, y esto se entiende salvo siempre el mejor juicio. En Cartagena a 18 de enero de 1597 años.

- *Adviértase más que en toda la muralla de la fortificación de Vespasiano de Gonzaga no hay parapeto ninguno, porque si esto fuese así ella quedaría muy baja y por consiguiente inútil, este se podrá hacer cuando se guarnezca la cara de la muralla. Dios queriendo. Johan Venegas Quixada».*

A la vista de lo anterior, el cabildo de 18 de enero, entre otros acuerdos sobre la ciudad, dispone lo siguiente: completar y reparar las murallas que circunvalan toda la ciudad, situar la artillería en el Molinete, reparar los caballeros o baluartes de la puerta de San Ginés, el que está detrás de la Casa del Rey y el que está cerca de la marina, junto a San Leandro, reparando también todo aquel lienzo de muralla que fabricó un Deán de Cartagena y que era muy vieja, ahondar el terreno bajo las murallas que eran muy bajas y alzar sobre ellas algunas tapias, reparar la cañería de la fuente que hay en el baluarte junto a las Casas del Rey y reparar igualmente las tres plataformas que hay

en la muralla que da frente al mar, fabricada por Vespasiano Gonzaga (29). Pero poco debió de hacerse si atendemos a la carta que con fecha 7 de julio dirigió al rey y cuyo contenido es el siguiente: «*La ciudad de Cartagena dice que por tener las murallas de su cerca necesidad de reparar para estar en defensa, por muchas veces ha suplicado a V. m. mande repararlas, pues en esto consiste la defensa de la ciudad que es la puerta y entrada de estos reinos, y últimamente envió un regidor a dar noticia a V. m. del estado en que se hallaba de armas y gente para su defensa cuando V. m. le envió a mandar tuviese su gente aprestada y apercebida para defenderse de los enemigos que este presente año se entendió venían a hacer daño en estos reinos. Y para suplicar a V. m. fuese servido de mandar reparar las dichas murallas y V. m. mandó que Lázaro Moreno de León, Corregidor de la dicha ciudad, y los capitanes Diego de Vera y Juan Venegas Quijada las vieses y informasen la necesidad que tenían de reparar y lo que para ellos sería menester, y hasta ahora no se ha proveído ni mandado hacer los dichos reparos, con que la dicha ciudad está a evidente peligro de poderse defender si fuese acometida, atento lo cual suplica a V. m. sea servido de mandar se hagan los dichos reparos, pues en ellos consiste la defensa de la dicha ciudad en que recibirá la ciudad de Cartagena*» (30). Poco tardó la ciudad en conocer la decisión real en este asunto, ya que a los dos días se le comunicó que «*cuando venga la relación del Corregidor y los capitanes Digo de Vera y Juan Venegas Quijada se proveerá lo que convenga en lo que me suplicáis sobre el reparo de las murallas de esa ciudad*» (31).

El fallecimiento del rey Felipe II el 13 de septiembre de 1598 se conocerá en Cartagena a los seis días, pero hasta el 12 de octubre no se le notificará oficialmente, momento en que la ciudad acuerda hacer públicas demostraciones de sentimientos y recibir como Rey a Felipe III, por lo que el 1 de noviembre «*las piezas de artillería de las plazas de esta ciudad y la del castillo y la de los navíos que había en el puerto se dispararon*» (32).

En cuanto a su situación defensiva, en sesión de 19 de junio de 1599, el ayuntamiento acordó poner una multa de mil maravedíes a aquellos que introdujeran ganado para dormir en la muralla, pues al no estar debidamente guarnecidos la consideraban tierra muerta, entrando en ellos toda clase de animales, produciendo desmoronamiento en su fábrica al subir por ella y depositando gran cantidad de estiércol que perturba a las guardas y centinelas que encuentran sus garitas derribadas.

Y el día 23, al tener conocimiento la ciudad de la probable agresión de una armada flamenca, junto a las medidas de carácter general que adopta, llama a su presencia al teniente de capitán general de la Artillería Juan Venegas Quijada y al alcalde del Castillo Diego de Vera, para que elaboren conjuntamente un plan de defensa, en el que se recojan las disposiciones que han de tomarse con respecto a la muralla, disponiendo que «*para prevenir una escalada se peinen las murallas por la parte exterior y quite la tierra que hay al pie de las mismas; que por dentro se terraplenen y hagan trincheras hasta la altura del pecho, haciendo un andén interior de madera a los muros que no se terraplenen, con escalas de trecho suficientemente anchas para que suban los soldados*». Estas medidas difieren en muy poco de las propuestas dos años antes, por lo que se deduce que poco se ha hecho, quedando la defensa de la ciudad mas en las manos de un alarde general al que concurren todos los vecinos con sus armas, caballos, mecha y pelotas de arcabuz, se apresten la municiones y la artillería de la ciudad, se redoble la vigilancia en la costa, se coloquen retenes en las puertas y se formen rondas que recorran la ciudad (33).

Eran además tiempos que la continua amenaza en la costa de los corsarios obligó a atender otros sistemas defensivos, como el basado en las torres de costa que en esta

época adquieren un gran desarrollo, construyéndose un fortín en la de Castell Tiñós, pues el Mediterráneo es un mar surcado por las flotas enemigas y todas las prevenciones son pocas para evitar un desembarco o golpe de mano. Por otro lado, la ciudad no contaba con guarnición fija y tan solo disponía de las milicias locales, compuestas por los vecinos y mandadas por los regidores de la ciudad, debiendo atender también al establecimiento de los guardas de la muralla y artilleros, pues los que había del rey no eran suficientes. Las responsabilidades de defensa tampoco estaban perfectamente delimitadas y los conflictos entre el alcaide del castillo, el adelantado y el Ayuntamiento eran continuos, quejándose este último de que «*las murallas que tiene se van cayendo por ser de tierra muerta y no guarnecidas, y es de manera que por muchas partes están llanas, y así la dicha ciudad tiene precisa necesidad de ser fortalecida y fortificada*» (34).

Así llegamos al final del siglo, cuando el 3 de noviembre de 1600 la alarma cunde por la ciudad y la población se encuentra conmocionada tras el violento incendio acontecido en la Casa del Rey, en el que ardieron varios almacenes y los molinos de la pólvora. Cartagena es por entonces una ciudad de cinco mil habitantes aproximadamente, defendida por los regidores Luis de Molina en las puertas de San Ginés y de la Villa, Nicolás de Bienvenida en la plaza Mayor, Nicolás Garre de Cáceres en el Molinete, al mando de sus respectivas compañías de milicias (35), y en ella están al servicio del rey el alcalde del castillo Diego Vera, el proveedor Miguel de Oviedo, el veedor Juan de Escobedo Rivadeneira, el capitán de la artillería Juan de Venegas, el pagador Juan de Giner y el comisario de la infantería Luis Ortiz del Río (36).

Notas

- (1) MONTOJO MONTOJO, Vicente: Cartagena en la transición de la Edad Media a la Moderna. Historia de Cartagena, dirigida por Julio Mas, tomo VI, pág. 277. Murcia. 1986. En adelante los documentos no se transcriben de forma literal, pues se actualiza la ortografía, se acentúan y colocan signos de puntuación para hacerlos más comprensivos.
- (2) Archivo General de Simancas (en adelante AGS): *Mercedes, ventas y confirmaciones*, leg. 17, fol. 26. Citado por CASAL MARTÍNEZ, Federico, en *Historia de las calles de Cartagena*, págs. 10 a 13. Cartagena. 1933.
- (3) Para esta expedición el día 13 embarcaron 10.000 hombres a pie y 4.000 a caballo, a los que se sumaron más de 800 aventureros.
- (4) Archivo Municipal de Cartagena (en adelante AMC): CH 2120-20, 18 de julio de 1516.
- (5) AGS, Patronato Real, leg. 70, fol. 83.
- (6) AMC: CH 2110-21.
- (7) AMC: CH 2143-18.
- (8) AGS: Estado, leg. 48, fol. 1. Citado por CASAL MARTÍNEZ, Federico, en *Historia de las calles de Cartagena*. Cartagena. 1930. Este autor dice ser Andrés Dávalos, capitán general de la Artillería, pero no es citado como tal por Adolfo CARRASCO y SAIZ en la *Lista cronológica de los Jefes Superiores que ha tenido el Cuerpo de Artillería desde el siglo XIV*; ni tampoco en la ampliación de Jorge VIGÓN en el apéndice I del tomo III de la *Historia de la Artillería Española* (1947).
- (9) Archivo General Militar: Colección Aparici, sign. 1-5-2-1, fol. 82.

- (10) AGS: MPD XIX 167.
- (11) AGS: Estado, leg. 58, fol. 160. Citado por CASAL MARTÍNEZ, Federico, en *Historia de las calles de Cartagena*, pág. 18.
- (12) AMC: CH 2396-31.
- (13) AGS: Estado, legajo 66. fol. 151.
- (14) AMC: CH 2397-4, 18 de octubre, sin citar año.
- (15) AMC: CH 2396-32, 11 de abril de 1553.
- (16) AMC: CH 2396-33.
- (17) AMC: CH 2397-2.
- (18) AMC: CH 2144-14.
- (19) AMC: CH 2385-9.
- (20) Nacido en Fondi (Latina) el 6 de diciembre de 1531, fue el fundador y único duque de Sabbioneta, ciudad calificada como perfecta y situada entre Mantua y Parma, duque de Traietto, marqués de Ostiano, conde de Fondi y de Rodrigo, y Felipe II lo elevó a Grande de España condecorándole con la orden del Toisón de Oro. Fue militar, diplomático, literato y arquitecto militar, que de simple cadete llegó a la más alta jerarquía, al servicio del Emperador desde 1556, fue capitán general de la infantería italiana en Piamonte y Lombardía y posteriormente hombre de confianza de Felipe II que le nombró virrey de Navarra en 1571, realizando la fortificación de Pamplona; en 1574 se encargó de las fortificaciones en Orán, Mazalquivir, Melilla, Gibraltar y Cádiz. Murió en Sabbioneta el 26 de febrero de 1591. En los primeros años de la década de los sesenta, cuando era Maestre Racional de Valencia, viajó junto a Juan Bautista Antonelli reconociendo la costa de dicho reino. De 1575 a 1578 fue capitán general de los reinos de Valencia y Murcia, pasando en este último año a virrey de Nápoles y en 1588 a plenipotenciario en Praga. Vespasiano Gonzaga es también recordado en Cartagena por haberse llevado del paraje llamado de los *antiguones* algunas de las antigüedades descubiertas en ella para honrar con el desecho de esta ciudad su principado, pues durante su estancia en la ciudad retiró del Anfiteatro y embarcó para Italia hermosas estatuas, valiosos frisos, capiteles y cuanto de notable encontró en la superficie, entre los escombros y en el subsuelo de lo que fue una magnífica construcción, que Francisco CASCALES, en su *Discurso de la ciudad de Cartagena en 1598*, nos refiere así en forma lacónica: «se llevó de aquí Vespasiano Gonzaga bellísimas imágenes de piedra para honrar con el desecho de esta ciudad su principado»; sin embargo, hemos de tomar con mucha precaución la alusión a la fortificación que hace este mismo autor en el capítulo XX de los *Discursos históricos de la ciudad de Murcia*.
- (21) Gatteo-Romagna, 1527 - Toledo, 1588. Desde el año 1568 se encontraba en Cartagena, encargado por el Rey para llevar a cabo el proyecto defensivo del litoral basado en la construcción de torres de costa.
- (22) AMC: CH 2129-58.
- (23) AMC: CH 2385-11.
- (24) AMC: Libro de Actas Capitulares (en adelante LAC), años 1569-1571, sesión de 7 de noviembre de 1570.

- (25) AMC: LAC, sesión de 14 de agosto.
- (26) *Colección de documentos inéditos para la historia de España*, por don Martín Fernández Navarrete, don Miguel Salvá y don Pedro Sainz de Baranda, tomo II, Madrid, 1843.
- (27) Archivo General de Simancas: Guerra y Marina, leg 268. Citado por CASAL MARTÍNEZ, Federico, en *Historia de las calles de Cartagena*, pág. 32.
- (28) AMC: CH 2396-30.
- (29) AMC: LAC, año 1597.
- (30) AMC: CH 2396-21.
- (31) AMC: CH 2133-24.
- (32) AMC: LAC, año 1598.
- (33) AMC: LAC, año 1599, sesión de 23 de junio.
- (34) AMC: CH 2396-20.
- (35) AMC: LAC, año 1599, sesión de 3 de julio.
- (36) AMC: LAC, año 1600, sesión de 26 de agosto.

Bibliografía

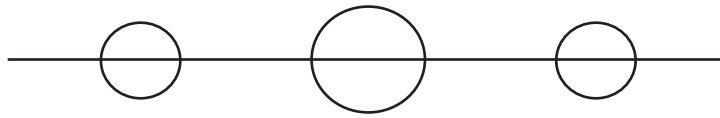
- BERNAL, Pedro: «D. Juan de Austria en Cartagena», en *El Noticiero de Cartagena* de 15 de marzo de 1950.
- CÁMARA MUÑOZ, Alicia: *Fortificación y ciudad en los reinos de Felipe II*. Madrid. 1998, pág. 178,
- CASAL MARTÍNEZ, Federico: *Nuevo Libro de la ciudad de Cartagena y su término municipal*. 1933.
- GÓMEZ VIZCAÍNO, Juan Antonio: *La Artillería en Cartagena (1503-2003). Hechos, hombres y armas*. Cartagena. 2003.
- MARAÑÓN, Gregorio: *Los Tres Vélez*. Madrid. 1962.
- MARTÍNEZ RIZO, Isidoro: *Fechas y fechos de Cartagena*. 1892.
- RUBIO PAREDES, José María: «Carlos I en Cartagena», en revista *Murgetana* n.º 103.
- TORNEL COBACHO, Cayetano y otros: *Textos para la Historia de Cartagena (siglos XVI-XX)*. Cartagena. 1985.
- VICENT Y PORTILLO, Gregorio: *Biblioteca Histórica de Cartagena*. Madrid. 1889.

RESUMEN

Los recintos amurallados de las ciudades mediterráneas, como consecuencia de la actividad de los ingenieros militares durante el siglo XVI, constituyen una verdadera riqueza patrimonial, y para contribuir a este conocimiento hemos tratado el existente en la ciudad de Cartagena *Espartaria*, denominación utilizada en esa época por algunos autores, a la que los reyes de la dinastía reinante prestaron una especial dedicación. Aunque tan solo ha llegado hasta nuestros días uno de los lienzos que corona las alturas de una de las cinco colinas de la ciudad, ha sido propicio el momento en que se ha atendido a su restauración, conformando uno de los lugares más atractivos de que puede disfrutar el ciudadano.

Novedades del Arma





A CORONEL

Jorge Enrique Vidal Vázquez
Juan Ignacio López Romero
Íñigo Laquidain Hergueta

A TENIENTE CORONEL

Moisés Izquierdo De la Guerra
Juan José Pérez Rodríguez
Miguel Dueñas González
Pedro Guerrero Pérez
Rodolfo Marco Allodi De la Hoz
Rafael Sierra García
Faustino González Rodríguez
Fernando Baraza Falcón
Francisco Rodríguez-Monteverde Cantarell
Miguel Ángel Navarro Guallar

A COMANDANTE

Zaida Cantera De Castro
Julián López Marín
Fernando Flores Gálvez
Manuel Alejandro Apellaniz Vélez
Raquel Orte Villar
Héctor Hugo González Sanz
Manuel Zarazaga Garrido
José Enrique Velasco Rodríguez
Alberto Fernández-Izaguirre López-Se-
gura
José Manuel Robles Pagán
Sandra Valle Rubio
Fernando Vich Redondo
Faustino Ramírez Fernández
Antonio Javier Melero Ruiz

Roberto Soto Martínez
Alberto López Menéndez

A CAPITÁN

Dionisio Castro Moreno
Antonio Yáñez Ortega
Luis Pablo Santurde Pérez
José Valverde Pastor
José Luis Gómez González
Juan Ramón Marco Moreno
Francisco J. Ruiz Barba
Juan Carlos Navas García
Vicente Bellón Parra
Agustín Velasco Copa
Alonso Liñán De la Rubia
José Carballo Cancho
Miguel Agudo Sánchez
Ángel Manuel Calero Núñez de Arenas
Jesús Miguel Cerrato Ortega
José Antonio Aylagas Berges
José Manuel Pérez Tenorio
Juan Manuel Peña Martín
Francisco Sánchez Domínguez
Manuel Medina Revilla
José María López Guerrero
Manuel Alejandro Pavón
Francisco Javier Orozco Candocia
Juan Cabezuelo Moreno
Miguel Ángel Herms Martínez
Armando Soto Cabrero
Jesús Calvo Del Real
Juan Carlos Torregrosa Molera
José Juan López García

Benjamín Iglesias Canales
Francisco Campos Álvarez
Santos Redondo Rodríguez
Fernando Regodón Regodón
Antonio Castillo Márquez
Jaime Vicario Barriomirón
Eleuterio Coello Marrero
Santiago Puente De la Iglesia
Juan José Lorenzo Pérez
Felipe Nogales Morillo
Luis Waldo Delgado Rodríguez
José Mendoza González
Santiago Javier Galán Hernández
Ildefonso Canca Villalobos
Carlos Espiñeira López
Rafael López Lucena
José Francisco Alonso Amat
José Antonio Jiménez Barreira
Félix Antonio Rodríguez Samaniego
Luis Cañada Morales
Federico Díaz Muñoz
Ginés José Torres Torres
Pedro Luis Llorente Vega
Carlos Silva Sáez
Luis Carlos Santiago Tartilan
José Eladio Miguel González
Luis Benjumedá Montes
José Carlos Bravo Fernández
Vicente Francisco García Pérez
Melchor García Albarrán
Ramón Carlos Redondo López
José Antonio Rey García
Alberto Arcega Royo
Rafael Valdazo Drago
Pedro Manuel Sánchez Sances
Ignacio Martínez Lozano

Mario Albuerne Álvarez
David Ramón Muro
José Malumbres González
Luis Jerónimo Martín-Alameda Ramiro
Emilio Ignacio Díez Munar
Fernando Manzanas Medina
Miguel Ángel Iglesias García
Rafael Maicas Martí

A SUBTENIENTE

Luciano García-Machiñena Herrera
Pedro José Sánchez López
Miguel Ángel Acosta Acosta
Jerónimo Legaz Pérez
Luis José De Torres Morilla
Pedro Javier Núñez López
Alberto Vallina Arbesu
Julio Polo Lorenzo
Amadeo Antonio Blanco Prieto-Puga
Antonio Granadero Megías
José Javier Esteban Santos
Ángel Lamata Murillo
José Luis Ariza Navarro
Emilio Valdivia López
Joaquín Túnez Alcaina
José Daniel Cortés Pérez
Juan Manuel Morillo García

A BRIGADA

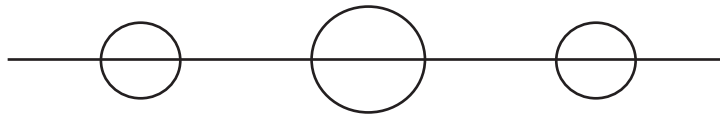
José Serrano Ramos
Gabriel Márquez Méndez
Francisco Javier Estévez Latorre
Marcos De la Virgen Ortega
José María Pérez Martín
Juan Pablo González Villar

José Manuel Martínez Rodríguez
Ángel Fernández Sierra
Alejandro Guzmán García
Miguel Sosa Guerra
Daniel Francisco Delgado González
José Luis Hernández Palao
Jesús Pérez Luján
Rosa Elena Sáenz Del Río
Ismael Martínez Alía
Víctor Serrano Zueco
José Manuel De la Fuente Corregidor
Jesús Alberto Castillo Del Prado
José Enrique Gutiérrez Camacho
Ángel Duce García
José Manuel Méndez Granados
Vicente Femenía Muñoz
Miguel Ángel Ruiz Serrano
Antonio Moreno González
José Luis Bernal Morato
Fabián Altamirano García
Miguel Romero Giménez
Sergio Sipos Legaz
Miguel Ángel Butrón Ortiz
Serafín Sánchez Conde
Sebastián Alarcón Valles
Juan Galarza Hernández
Manuel Barroso Camero
Ángel Luis Portillo Jurado
Jesús Tiemblo Garro
Vicente Santiago García
Florencio Miguel Sánchez Caballero
Manuel López Montoya
Pedro Antonio Camacho Pozo
Antonio Luis Bravo Aguado
Rafael Castillo Nieto
Daniel Chica Buitrago

Carlos López Mateo
Juan Mateos García
José David Rodríguez Torres
Carlos De la Cruz Armenta
Pedro Carmelo García De Pedro

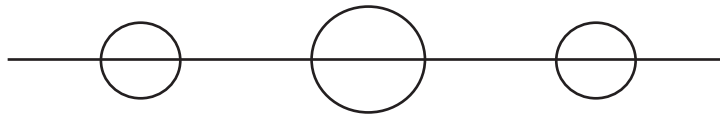
A SARGENTO

José Carlos Pajuelo Resino



Tomas de Mando





Toma de posesión del coronel Antonio Villalba Garcés como jefe del Regimiento de Especialidades de Ingenieros 11

El pasado día 19 de diciembre de 2014, en el patio de armas del acuartelamiento General Arroquia, el general jefe del Mando de Ingenieros, Manuel Godoy Malvar, presidió la ceremonia de toma de posesión del Regimiento de Especialidades de Ingenieros 11 por el coronel Antonio Villalba Garcés, según Resolución 562/09606/14, de 10 de julio (BOD 138, de 17 de julio), cesando en el cargo el coronel Ignacio Andrés Albiñana Celma.

En este acto participó una fuerza de dicho Regimiento al mando del teniente coronel Juan José Pérez Rodríguez, jefe del Batallón de Caminos I/11, compuesta por bandera, escuadra de gastadores, banda y cuatro compañías.



Cv Coronel Antonio Villalba Garcés

El coronel Villalba ingresó en la Academia General Militar en 1982 y pertenece a la 169 promoción de Ingenieros (XLII de la AGM).

Desempeñó, como teniente y capitán, diversos destinos de mando en unidades de montaña y de Ingenieros, destacando su paso por la Escuela Militar de Montaña y Operaciones Especiales, el Regimiento de Ingenieros 7 de Ceuta, el Regimiento de Zapadores Ferroviarios 13 de Madrid y la Unidad de Zapadores Acorazada XII.

Tras realizar el curso de Estado Mayor, ya como comandante, desempeñó destinos como oficial de estado mayor en el CG del Mando de Ingenieros de Salamanca y en la división de planes del Estado Mayor del Ejército, donde es ascendido a teniente coronel y destinado al Cuartel General de la OTAN en Brunssum (Países Bajos). Tras volver a España es destinado a la Dirección General de Política de Defensa (DIGENPOL). Tras ascender a coronel en 2014, se le nombra Jefe del Órgano de Dirección de la DIGENPOL y el 19 de diciembre pasa a mandar el Regimiento de Especialidades de Ingenieros 11 de Salamanca.

Ha participado en dos campañas antárticas, en las misiones de la OTAN en Bosnia Herzegovina y en Afganistán, así como en la preparación de la misión de reconstrucción en Indonesia tras el *tsunami* de 2004.

Es diplomado de Estado Mayor y de Altos Estudios Internacionales. Tiene los cursos superiores de Mando de Tropas de Montaña, de Vías de Comunicación y diversos cursos de la OTAN. Tiene acreditado el nivel profesional de inglés y posee conocimientos de francés.

Como condecoraciones más notables está en posesión de la placa, encomienda y cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, de cinco cruces al Mérito Militar con distintivo blanco, una cruz al Mérito Aeronáutico, la medalla de Sufrimientos por la Patria, dos medallas OTAN por participación en operaciones de paz (Antigua Yugoslavia y Afganistán) y dos medallas conmemorativas extranjeras (Francia y Eslovaquia).

Está casado y tiene dos hijos.

Toma de posesión de Mando del coronel Carlos Manuel Fernández Vega como jefe del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros 12.

El pasado día 18 de diciembre de 2014, tuvo lugar en el acuartelamiento Sangenís, de Zaragoza, el acto de toma de posesión del Mando del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros 12, efectuando el relevo el coronel Antonio Navarro Par-dines y asumiendo el Mando el coronel Carlos Manuel Fernández Vega. El acto estuvo presidido por el general jefe del Mando de Ingenieros, Manuel Godoy Malvar.



Como primera acción dentro de la secuencias de actos previstos, se procedió al juramento del cargo y firma de la cédula de toma de posesión, efectuados en la sala de estandartes. Posteriormente y como eje central del acto, se llevó a efecto una parada militar en la que formaron las distintas unidades que componen el RPEI 12:

- Mando de la formación, por el teniente coronel jefe del Batallón de Pontoneros I/12 y guion.
- Estandarte del RPEI 12.
- Escuadra de gastadores del Regimiento.
- Banda de guerra del Regimiento.
- Compañía de la PLMR.
- Compañía del BPON I/12.
- Compañía del BESP II/12.
- Compañía de instrucción básica de zapadores (IBZ).

La asistencia de autoridades, tanto militares como civiles, y la presencia de familiares e invitados dieron, si cabe, más relevancia al evento.

El coronel Fernández Vega pertenece a la 169 promoción del Arma de Ingenieros (XLII de la AGM). Cuenta con los títulos de Estado Mayor de las FAS, Vías de Comunicación y Zapador Anfibio. Tiene acreditado el nivel 3-3-4-4 del idioma inglés.

En su carrera militar destaca la implicación con el Arma que han tenido sus destinos. Inició su andadura en los Regimientos de Ingenieros 5 y 4, en la ya extinta sección de actividades anfibias de la Academia de Ingenieros, y pasó por la unidad de transmisiones del MAAA, el cuartel general del Mando de Ingenieros, el Regimiento que hoy manda —en el que ya estuvo en el año 2002 ostentando el empleo de comandante—, el cuartel general de la Brigada de Caballería Castillejos II, el Cuartel General Terrestre de Alta Disponibilidad, el destacado mando del Batallón de Zapadores XXII, el Estado Mayor del Ejército y, como destino más reciente, la División de Cooperación Militar en Shape (Casteau, Bélgica).

Como comisiones de servicio deben destacarse las realizadas con la KFOR, en Pristina, la Operación Fingal, en Afganistán, y la más reciente intervención en la Operación Libre Hidalgo, en Líbano.

Además de la placa, la encomienda y la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, en su trayectoria profesional ha sido distinguido con cinco cruces al Mérito Militar con distintivo blanco, la medalla OTAN Kósovo y la medalla Naciones Unidas (FINUL) Líbano.



Relevo en el Regimiento de Transmisiones 1

El día 17 de diciembre, a las 12:30 horas, en la burgalesa base militar Cid Campeador, se celebró el acto de entrega de Mando del Regimiento de Transmisiones 1.

El teniente coronel Jorge Enrique Vidal Vázquez ha relevado al coronel Enrique Millán Martínez, que durante los dos últimos años ha desempeñado el mando del Regimiento.

A los actos, presididos por el general jefe de la Brigada de Transmisiones, Vicente Ripoll Pizarro, asistieron diversas autoridades civiles y militares de nuestra provincia, así como familiares y personal civil y militar invitado para el evento.

Tras el juramento del cargo y la firma de la cédula de toma de posesión se desarrolló la ceremonia de entrega de Mando, en la que participó todo el personal del Regimiento.

En su alocución el nuevo jefe de la unidad destacó los valores y peculiaridades del Regimiento, esbozó sus objetivos e insistió en la preparación y en la integración de la unidad.

Durante el desarrollo del acto se impuso al coronel Millán la medalla al Mérito Militar con distintivo blanco, concedida por su labor al frente de esta unidad.



Resumen currículum TCol. Jorge Enrique Vidal Vázquez

El teniente coronel de Transmisiones Jorge Enrique Vidal Vázquez nació en La Coruña, el 16 de julio de 1963. Tras su formación en la Academia General Militar (42 promoción) y en la Academia de Ingenieros de Burgos, estuvo destinado como oficial en diversas unidades de Transmisiones de montaña y del Mando de Transmisiones.

En 1993, durante el período crítico de la guerra en Bosnia, manda la compañía de Transmisiones de la Agrupación Canarias de Cascos Azules, a la que se le concede el

Premio Príncipe de Asturias colectivo. Su compañía es la que despliega por primera vez en operaciones los terminales del Sistema Español de Comunicaciones Militares por Satélite.

Tras sus estudios de posgrado (diploma de Transmisiones y diploma superior en Telecomunicación militar) fue durante seis años profesor en el departamento de telecomunicaciones de la Academia de Ingenieros del Ejército.

En 2000 vuelve a Bosnia, esta vez ya en paz, como jefe de Operaciones de la división de Sistemas de Información y Telecomunicaciones del Cuartel General de la Fuerza de Estabilización en Sarajevo (SFOR J6 OPS), donde dirige la implantación local de diversos proyectos de infraestructura de telecomunicaciones de la OTAN en dicho teatro.

Es durante muchos años representante nacional en grupos de trabajo OTAN, primero en el de comunicaciones tácticas y posteriormente en el de satélites militares, asistiendo continuamente en el Cuartel General de la OTAN en Bruselas a sus reuniones periódicas. Igualmente, en el PTSATCOM de la Agencia de Defensa Europea (EDA)

En marzo de 2002 es destinado al comisionado del Plan Director de Sistemas de Información y Telecomunicaciones del Ministerio de Defensa para formar parte del comité ejecutivo de dicho Plan Director, donde realiza el pliego de prescripciones técnicas del primer concurso público que unifica todos los servicios de telecomunicaciones de Propósito General del Ministerio de Defensa, en sustitución de los más de 900 contratos entonces existentes.

En 2005 es destinado al Estado Mayor Conjunto, donde como jefe del Negociado SATCOM en la División CIS, propone y desarrolla la fase III del Programa SECOMSAT, que es la primera red de nueva generación «Todo sobre IP» en el Sistema Conjunto y que incluye los primeros terminales satélite en movimiento «Satcom On The Move».

En 2009 toma el mando del Batallón de Transmisiones del Cuartel General del Ejército (BT-I/22), que ejerce por tres años, hasta que en 2012 regresa como profesor a la Academia de Ingenieros.

En 2013 es nombrado J6 del UNIFIL (Líbano), y en la actualidad, desde el 17 de diciembre de 2014, manda el Regimiento de Transmisiones 1, en Castrillo del Val (Burgos).

El teniente coronel Vidal tiene una amplia experiencia y conocimientos en la especialidad de Transmisiones, está casado y es padre de dos hijas, y su ascenso a coronel está previsto próximamente.



Toma de posesión del coronel Manuel Hernández Frutos como jefe del Regimiento de Transmisiones 21

El pasado día 19 de diciembre de 2014 tuvo lugar el acto de relevo y entrega de Mando de la Jefatura del Regimiento de Transmisiones 21 entre el coronel Luis Carcaño García de Carellán y el coronel Manuel Hernández Frutos, presidido por el general jefe de la Brigada de Transmisiones, Vicente Ripoll Pizarro.

El relevo se articuló en dos partes: la primera, el acto de juramento o promesa del cargo y firma de cédula de toma de posesión en la sala de banderas del Regimiento, a la que asistieron como testigos el general jefe y coroneles jefes de Regimiento de la Brigada de Transmisiones, los tenientes coroneles del RT 21 y familiares, y una segunda parte con la ceremonia de entrega de Mando, que consistió en una parada militar en la explanada de formaciones de la base militar General Almirante, Marines (Valencia).

La composición de la fuerza en la parada fue la siguiente:

- Jefe de la fuerza, capitán ayudante y PLMM.
- Escuadra de gastadores.
- Música del CGTAD y banda de cornetas y tambores.
- BTPCCE I/21.
- BTCNCE II/21.
- BTAPOCE III/21.



Currículum

El coronel Manuel Hernández Frutos pertenece a la 169 promoción del Arma de Ingenieros (XLII de la AGM). Está en posesión del curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas, diploma de Transmisiones, curso avanzado de Guerra Elec-

trónica, curso superior de Telecomunicación Militar, curso básico de Gestión de Frecuencias (NARFA), curso de Aptitud Pedagógica para Oficiales, curso CIS para Oficiales de Ingenieros, curso de Dirección de Sistemas de Telecomunicaciones del SCTM y curso CIS Conjunto. Tiene acreditado el SLP 3.3.3.3 de inglés.

Ha realizado los siguientes cursos internacionales: NATO Operational Electronic Warfare, CIS Orientation Officers, C-IED Academic Seminar, ISAF CIS Technician Systems, PRT ISAF y NATO Consultation, Command and Control (C3), y está en posesión del máster en Sistemas de Comunicación e Información para la Seguridad y Defensa de la Escuela Superior de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid.

Sus destinos más significativos han sido: en el empleo de capitán, como profesor de Enseñanza Superior Militar en la Academia de Ingenieros y jefe de la Compañía de Transmisiones del BT XVIII; en el de comandante, como analista DEM en la sección CIS de la División de Operaciones del EME, jefe de Operaciones en el Mando de Transmisiones y jefe de la unidad de transmisiones de la Unidad Militar de Emergencias; en el de teniente coronel, como jefe del batallón de guerra electrónica del REW 31 y jefe de Operaciones CIS de la G6 del Cuartel General del Eurocuerpo. Ha desempeñado una comisión de servicio en SFOR.

Además de la placa, la encomienda y la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, ha sido distinguido a lo largo de su carrera militar, entre otras recompensas, con cinco cruces al Mérito Militar con distintivo blanco.

Su afición siempre han sido las telecomunicaciones militares, a las que ha dedicado su vida.

Toma de posesión del coronel José Ismael Ginés Arnaiz como jefe del Regimiento de Guerra Electrónica 31

El pasado día 18 de diciembre de 2014, tuvo lugar el acto de relevo y entrega de Mando del Regimiento de Guerra Electrónica 31 entre el coronel Rodrigo Enrique Mateos Iniesto y el coronel José Ismael Ginés Arnaiz, presidido por el general jefe de la Brigada de Transmisiones, Vicente Ripoll Pizarro.

Dicho acto estuvo marcado por una formación militar, cuyo Mando lo ostentó el jefe del BEW I/31, teniente coronel Juan Pedro Moral Albaladejo, compuesta por:

- Mando.
- Escuadra de gastadores.
- Banda de guerra.
- Estandarte nacional.
- 2 Cías. BEW I/31.
- 1 Cía. UEW II/31.



En dicho acto se contó también con la presencia tanto de los coroneles salientes como de los coroneles entrantes de los distintos Regimientos que componen la Brigada de Transmisiones.

El coronel José Ismael Ginés Arnaiz pertenece a la 169 promoción del Arma de Ingenieros (XLII promoción de la AGM) y está en posesión de los siguientes cursos y diplomas: Transmisiones para Oficiales, Avanzado de Inteligencia y Seguridad, Superior de Telecomunicación Militar, Estado Mayor, Régimen Jurídico de Administraciones Públicas,

Avanzado de Guerra Electrónica, Sistemas de Información y Telecomunicaciones y Alta Gestión de Recursos Humanos. Tiene consolidado el nivel 2.2.2.2 en idioma inglés.

Su carrera militar ha estado ligada fundamentalmente a la guerra electrónica y a los sistemas de información y comunicaciones. Ha desempeñado una comisión de servicio en la Antigua Yugoslavia, con SFOR, como capitán jefe de la Unidad de Guerra Electrónica en Medjugorje (Bosnia-Herzegovina).

Además de la placa, la encomienda y la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, ha sido distinguido a lo largo de su carrera con las siguientes recompensas: cinco cruces al Mérito Militar con distintivo blanco, una cruz al Mérito Naval con distintivo blanco y una mención honorífica, y felicitado en cuatro ocasiones, tres de ellas de forma individual y una colectiva.

Dentro del ámbito civil, posee un máster en Sistemas de Comunicación e Información para Seguridad y Defensa.

Toma de posesión del Parque y Centro de Mantenimiento de Material de Transmisiones de El Pardo

El coronel de Transmisiones Beda Javier Urbano Samper es el nuevo jefe del Parque y Centro de Mantenimiento de Material de Transmisiones (PCMMT) de El Pardo.

En un acto celebrado en el acuartelamiento Zarco del Valle, el general Pardo de Santayana, jefe de la Dirección de Mantenimiento del Ejército de Tierra, unidad a la que pertenece orgánicamente el PCMMT, presidió, a las 13:00 horas del día 13 de abril, el acto oficial de entrega de mando del Centro.

Entre los invitados se contó con una representación de autoridades militares, civiles y de cuerpos y fuerzas de seguridad del Estado, además de compañeros y familiares.



Aragón concede la Medalla a los Valores Humanos al personal del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros 12

La Diputación General de Aragón ha concedido la Medalla a los Valores Humanos, el 23 de abril, al personal del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros (RPEI) 12, por su apoyo a la población civil tras el desbordamiento del río Ebro en los pasados meses de febrero y marzo. El acto de entrega se llevó a cabo en el Palacio de la Aljafería, donde el jefe del Regimiento, coronel Carlos M. Fernández, recogió el galardón en representación de la unidad.

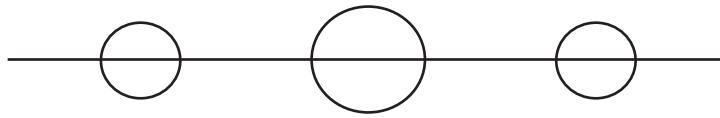
Las inundaciones en núcleos urbanos y numerosas explotaciones agrícolas y ganaderas de la ribera del río —incluido el acuartelamiento Sangenís, sede de la mencionada unidad— provocaron diversas solicitudes de apoyo al RPEI 12, a las que el Regimiento contestó sin dilación.

La carretera de Monzalbarba a Alfocea quedó cortada y el barrio de Alfocea, incomunicado. El personal del Regimiento limpió y jalonó la carretera entre ambas localidades y realizó varios transportes de urgencia. También se realizaron varios reconocimientos, con embarcaciones neumáticas, en fincas próximas a dicho barrio para comprobar que se había evacuado a toda la población civil en situación crítica, ante la imposibilidad de actuación de los equipos de bomberos de Zaragoza. Además, el patio de armas del acuartelamiento se convirtió en el punto de toma del helicóptero de emergencias 112 para la evacuación de los vecinos de Alfocea.

Por otra parte, el RPEI 12 realizó dos reconocimientos de infraestructuras: uno en la autovía ARA-1, en el término de Villafranca de Ebro; y otro de itinerarios para acceder a varias explotaciones ganaderas en el término de Remolinos. Aparte de la extracción de agua en zona inundada, se preparó el material para el montaje de un puente Bailey como paso alternativo, de 40 metros de luz, aunque finalmente no fue necesario.

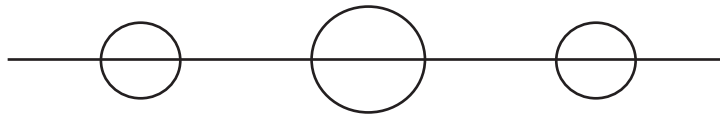
El coronel junto a la presidenta de la Diputación (Foto: MING)





Noticias de la Academia





I Curso de Técnico en Destrucción de Municiones

El 5 de diciembre, en el salón noble de la Academia, tuvo lugar el acto de clausura del I Curso de Técnico en Destrucción de Municiones para suboficiales del Ejército de Tierra (especialidad Operativa) destinados en campos de maniobra y tiro, presidido por el coronel Andrés Hermosa Barrios, director de la Academia de Ingenieros.

El curso, impartido por el Centro Internacional de Desminado (CID) de la Academia de Ingenieros, se inició, en su fase a distancia, el 8 de septiembre y tuvo una duración de cuatro semanas, y en su fase de presente, el 20 de octubre, con una duración de tres semanas. En él se incluían, como actividades más relevantes, prácticas de explosivos, destrucción segura de municiones, evaluación de conocimientos y habilidades con contenidos prácticos y teóricos.

Recibieron el certificado acreditativo diez alumnos. El coronel director del CID impartió la última lección del curso, que versó sobre la responsabilidad adquirida al recibir el certificado y la importancia de conocer las limitaciones propias, destacando el hecho de ser el primero de una serie de cursos de Técnico en Destrucción de Municiones previstos para los próximos años. En la ceremonia de clausura se hizo entrega de los certificados acreditativos, finalizando con un sencillo acto social al que asistieron personal de la Academia de Ingenieros, profesores y alumnos.



Despedida de la Bandera de la ACING del general director Antonio González García

El día 15 de diciembre de 2014, con motivo de su pase a la reserva, tuvo lugar en la Academia de Ingenieros el acto de despedida de la Bandera de la ACING del general director Antonio González García.

El acto consistió en una parada militar en el patio de armas Zarco del Valle, presidida por el general director de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, Mariano Bayo de la Fuente.

En la parada participó una agrupación formada por escuadra de gastadores, Bandera de la Academia de Ingenieros, unidad de música, banda y cornetín de órdenes de la Academia de Infantería, unidades de alumnos de Formación y unidad de la Jefatura de Apoyo y Servicios.

En su alocución, el general González destacó:

«Quiero ahora que la reflexión previa al epílogo sea para mis queridos alumnos de la enseñanza militar de formación, auténtica razón de ser de esta Academia. No temáis, pues seré breve. En línea con las recetas que a mí me han servido para alcanzar la felicidad, a vosotros también os digo: sed felices. Al dejar la Academia con vuestros respectivos despachos de tenientes y de sargentos bajo el brazo, salid a comeros el maravilloso mundo que es la vida militar y disfrutad de las experiencias impagables que os ofrecerá, y hacedlo con la presencia de ánimo que un día identificó a nuestros predecesores; que, al veros, se diga de vosotros, como se decía de ellos: ¡Tienen cerebro de ingenieros y corazón de infantes! Preparaos también para los tropiezos y los sinsabores, que indefectiblemente se presentarán, y no os desaniméis al oír a quienes, por su propio desencanto, cuando no por su resentimiento, ataquen a la institución haciendo de la excepción el dogma. Frente a ello, ya sabéis: el optimismo del corazón, de la voluntad y de la conciencia de que hoy, pese a quien pese, la



Despedida de la bandera del Excmo. Sr. General Director Antonio González García

milicia sigue siendo aquella religión de hombres honrados del verso calderoniano, y las posibles excepciones al respecto no son más que eso, excepciones. Solo así, cuando os llegue el momento de hacer un balance como el que hoy me toca hacer a mí, os daréis cuenta de que esos tropiezos, esos sinsabores, ese desánimo, no pasarán de la categoría de mera anécdota y, en todo caso, os habrán ayudado a madurar».

En su alocución, el general Bayo de la Fuente destacó la categoría profesional del general González García y su continuo esfuerzo por adaptarse a las necesidades del Ejército, y agradeció su labor como director de la Academia.



Alocuciones del Director de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación y del Director de la ACING

Toma de posesión del Mando y Dirección de la Academia de Ingenieros

El día 18 de diciembre de 2014 tuvo lugar en la Academia de Ingenieros el acto de toma de posesión del Mando y Dirección de la Academia de Ingenieros por el coronel Andrés Hermosa Barrios.

El acto consistió en la toma de posesión y en una parada militar, ambos presididos por el general director de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, Mariano Bayo de la Fuente.

A las 12.00 horas, en la sala de banderas de la Academia, se procedió al acto de toma de posesión, que se desarrolló en tres partes:

- Juramento del cargo por parte del coronel director.
- Entrega del bastón de Mando de la Academia de Ingenieros por el general director de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación al coronel director.
- Firma de la cédula de toma de posesión.

Posteriormente, a las 12.30 horas y en el patio de armas Zarco del Valle, tuvo lugar la ceremonia de entrega de Mando, mediante una parada militar en la que participó una agrupación formada por escuadra de gastadores, bandera de la Academia de Ingenieros, unidad de música de la Dirección de Acuartelamiento, banda de guerra y cornetín de órdenes del RT-2 y unidades de alumnos de Formación

En su alocución, el coronel Hermosa Barrios manifestó lo siguiente:

«Excmo. Sr. General Director de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, excelentísimas e ilustrísimas autoridades civiles y militares, oficiales y suboficiales, caballeros y damas alféreces cadetes, caballeros y damas alumnos, personal de Tropa, personal civil de la Academia de Ingenieros, señoras y señores:

Quiero dar la bienvenida a todos los presentes, que dejando momentáneamente a un lado sus obligaciones, han venido en el día de hoy a acompañaros en este acto.

Para comenzar, me gustaría recordar un dicho popular que dice: “Si se siente gratitud y no se la expresa, es como envolver un regalo y no darlo”. Sean, pues, mis primeras palabras como director de la Academia necesariamente para expresar mi gratitud.

En primer lugar, a la Divina Providencia, ella me ha dado la posibilidad de seguir ocupando destinos con que colmar sobradamente mis aspiraciones profesionales.

También agradecer a todos los que de una u otra forma han sido protagonistas de mi nombramiento, a los que me propusieron y apoyaron, así como a los que no hicieron algo para impedirlo, pues en realidad tanta trascendencia tienen los unos como los otros.

Quiero continuar saludando a los componentes de la 39 promoción de la Academia General Militar, mi familia militar, cercanos en todo momento, siempre sin fisuras, y cómo no, a mi familia natural, presente hoy en parte. Ambas familias me han acompañado desde mi juventud, por no decir desde siempre, apoyándome y confortándome en los momentos difíciles; muchas gracias por ser, muchas gracias por estar. Por otro lado, debo decir que si pudiera enumerar cuánto debo a mis antecesores en el puesto, realmente no me quedaría mucho en propiedad. Volver la vista atrás y aceptar el reto propuesto por anteriores directores de Academia se me hace arduo y complejo, pero

lo acepto con ilusión y entusiasmo, y aseguro que no escatimaré esfuerzo en continuar con el camino que ellos han trazado. Recordando siempre que solo hay una cosa que convierte en imposible el sueño, y es el miedo a fracasar.

Quisiera hacer una especial mención de agradecimiento a mi general, el general González García. Mi general, agradecimiento por la herencia recibida, por el ejemplo ofrecido, por el apoyo que he tenido y por la confianza que me has dado.

Mi general, tenemos una Academia que es, hoy día y en muchos aspectos, un referente de modernidad y eficacia, y todos sabemos que eso nunca es fruto de la casualidad. Mi general, mi más sincera gratitud por tu mando.

Finalmente, no puedo olvidarme de todos mis superiores, compañeros, subordinados y personal civil de esta Academia que, desde aquel lejano agosto de 1984, fecha de mi incorporación como teniente a esta Academia, habéis estado a mi lado.

Hemos envejecido juntos, durante más de treinta años. Hoy, con más canas y achaques, nos disponemos a continuar con nuestra tarea, no sin energías y entusiasmo renovados, y si ya no podemos aportar juventud como entonces, al menos podremos aportar experiencia y, a lo mejor, algo de sabiduría. Sabéis los que quedáis que, además de un director, tenéis en mí un compañero y amigo.

Mis segundas palabras son para vosotros, alumnos de esta Academia, auténticos garantes de la continuidad en la tradición militar española y razón de ser de la existencia de esta Academia. La enseñanza militar está en un proceso de evolución y cambio hacia una estructura educativa, reflejo del Sistema General de Enseñanza. Este nuevo sistema os ofrece unas posibilidades únicas y os hace pioneros en un proceso formativo integral, donde las enseñanzas teóricas aplicadas a la vida civil se funden con una exhaustiva formación militar.

Afrontad este reto con espíritu de superación y búsqueda de la excelencia, tenéis una oportunidad única de formaros, personal y militarmente, aprovechadla, os prometo que un día os sentiréis orgullosos y nos haréis sentir orgullosos de vosotros. Creedme, se os está formando para ser futuros líderes, en cada uno de vuestros ámbitos. Para ello debéis tener presente que el liderazgo es el arte de conseguir que alguien haga algo que tú quieres, porque él quiere hacerlo. Pero la calidad de un líder se refleja en los niveles de exigencia que fijéis para vosotros mismos. Y en esta exigencia es justo exigirlos, en el camino que hoy iniciamos juntos, que me exijáis lo que os exijo. Y es un desafío que acepto con absoluta tranquilidad, porque sé que ahí, debajo de esos uniformes, hay un potencial de excelentes profesionales.

Mi general me acaba de entregar la Bandera de la Academia de Ingenieros, como símbolo del nuevo mando; asumo la misma con el máximo honor y entusiasmo, dispuesto a dar hasta mi último aliento por este centro que me ha formado, exigiéndome el más estricto cumplimiento de las normas y exigiendo a todos los demás el mismo cumplimiento que para mí reclamo. Prometo que si tenemos que ir a algún sitio, nunca diré *avanzad*, sino que siempre diré *seguidme*.

Ahora, para sellar este compromiso que juntos vamos a recorrer y con el corazón y el alma aferrados a nuestra tradición de fortaleza, lealtad y valor, gritad conmigo:

¡Viva España! ¡Viva el Rey! ¡Viva el Ejército!».

Visita del Comandante en Jefe de las FAS de Colombia

El día 21 de abril de 2015, el comandante en jefe de las Fuerzas Armadas de Colombia, general Pablo Rodríguez Barragán, y una delegación colombiana realizaron una visita a la Academia de Ingenieros (ACING). La delegación estuvo acompañada por el jefe del Estado Mayor de la Defensa, almirante general Fernando García Sánchez.

A su llegada a la ACING fueron saludados por el coronel director en las instalaciones del Centro Internacional de Desminado (CID). Seguidamente, el coronel jefe del CID les hizo una exposición del centro y les enseñó las diferentes instalaciones y laboratorios, así como una muestra del material de desactivación más significativo.

Para finalizar, el general Rodríguez visitó la sala de banderas de la Academia, donde firmó en el libro de honor y hubo intercambio de metopas.

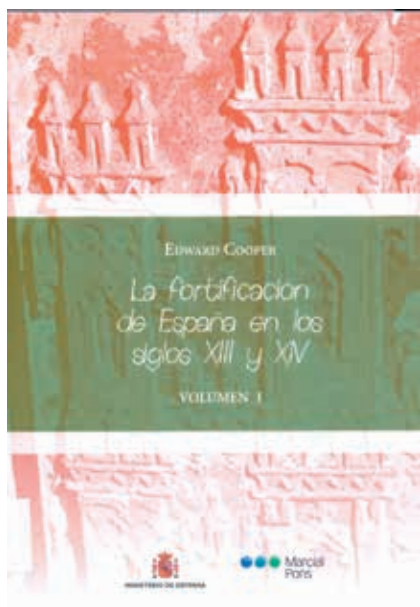


Reunión del jefe del Mando de Personal con los oficiales y suboficiales de las unidades de la Zona Oeste de Madrid en la Academia de Ingenieros

El día 22 de abril de 2015, la Academia de Ingenieros acogió la reunión del jefe del Mando de Personal, teniente general Juan Enrique Aparicio Hernández-Lastras, con los oficiales y suboficiales de las unidades de la Zona Oeste de Madrid.



La fortificación de España en los siglos XII y XIV



- ISBN: 978-84-9091-012-2 (vol. 1)
- ISBN: 978-84-9091-013-9 (vol. 2)
- De Edward Cooper

Sobre el autor:

Nace en Wimbledon en 1941 (Gran Bretaña). Es catedrático en la London Guildhall University, y está reconocido como uno de los más prestigiosos especialistas en los castillos españoles. Ha publicado varios libros sobre el tema.

Sobre la obra:

Obra en dos volúmenes con fotografías —tomadas por el autor a lo largo de cincuenta años— y documentación de archivo y bibliografía. La intención es ayudar a entender el

patrimonio histórico español a todos aquellos que aprecian nuestros castillos y murallas, así como a formar a estudiantes. Está totalmente en contra de que nuestros castillos sean convertidos en hospederías.

La Guerra



- ISBN: 978-84-9781-987-9
- De Joaquín Sánchez Díaz

Sobre el autor:

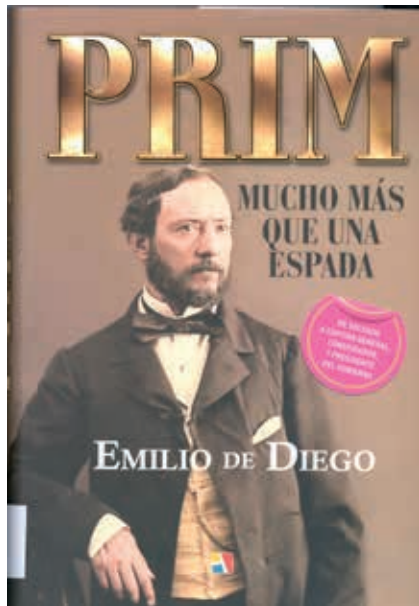
Es general de brigada del Ejército del Aire retirado.

Sobre la obra:

Es un ensayo sobre la guerra que incluye desde el estudio de sus orígenes y sus características, hasta su evolución y su influencia en determinados aspectos de la sociedad, que cabe incluir en la disciplina denominada *sociología de la guerra* o *polemología*, materia ampliamente tratada por pensadores militares tanto españoles como extranjeros. Como novedad respecto a otros autores dedica un capítulo completo a considerar la guerra aérea, materia de su especialidad, basándose en un análisis de teorías del

general italiano Giulio Dohuet. También analiza la vida y la obra de uno de los más influyentes pensadores militares, el alemán Claus von Clausewitz, y estudia la vigencia de su teoría en la actualidad.

PRIM: mucho más que una espada



- ISBN: 978-84-9739-145-0
- De Emilio de Diego

Sobre el autor:

Nace en Segovia en 1947. Es doctor en Geografía e Historia y Derecho por la UCM. Académico número uno de la Real Academia de Doctores de España y de varias instituciones europeas. Conferenciante y director de congresos nacionales e internacionales y autor de numerosas publicaciones.

Sobre la obra:

D. Juan Prim, hombre de Estado y militar activo en la primera guerra carlista y la guerra de África y diplomático en México, militar y político liberal del siglo XIX, concibió el proyecto de conciliar la monarquía con el pueblo como garantía de la libertad en el marco de la Constitución. A este proyecto acabó entregando su vida, pues fue asesinado en la madrileña calle del Turco. Supo entender los nuevos vientos europeos librecambistas y acabó transigiendo con ellos después de haber sido partidario de la economía proteccionista.

proyecto de conciliar la monarquía con el pueblo como garantía de la libertad en el marco de la Constitución. A este proyecto acabó entregando su vida, pues fue asesinado en la madrileña calle del Turco. Supo entender los nuevos vientos europeos librecambistas y acabó transigiendo con ellos después de haber sido partidario de la economía proteccionista.

LA HISTORIA MILITAR HOY: investigaciones y tendencias



- ISBN: 978-84-617-2104-7
- Ángel Viñas Martín y Fernando Puell de la Villa (eds.)

Sobre los autores:

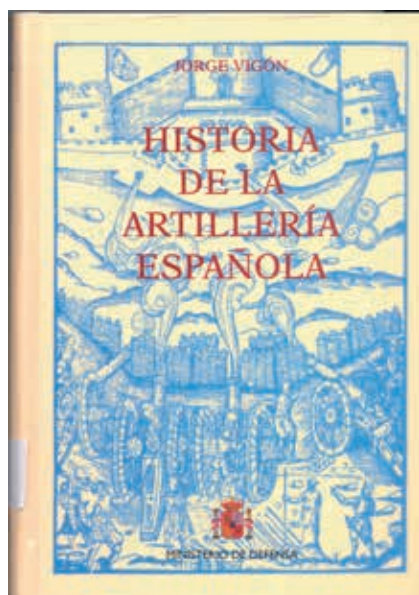
Ángel Viñas nace en Madrid, en 1941. Es un economista, historiador y diplomático español, conocido por sus estudios de carácter histórico y económico sobre la Guerra Civil española y el franquismo. Fernando Puell de la Villa nace en Madrid y es militar e historiador. Tiene numerosos trabajos sobre historia militar.

Sobre la obra:

Los trabajos reunidos en este volumen son una selección de las contribuciones presentadas al I Congreso Internacional de Historia

Militar, que tuvo lugar en Burgos del 28 al 30 de mayo de 2014, organizado por la Asociación Española de Historia Militar (ASEHISMI). Esta asociación se constituye para dar respuesta a lo que ya es una disciplina científica de pleno derecho: la historia militar, fruto de una renovación metodológica y de la colaboración de historiadores profesionales de la Universidad y de las Fuerzas Armadas.

Historia de la Artillería Española



- ISBN: 978-84-9781-942-8
- De Jorge Vigón

Sobre el autor:

Nace en Colunga (Asturias) en 1893. Fue un militar, intelectual y político monárquico español, partidario del Conde de Barcelona, del que cabe destacar su labor de modernización de infraestructuras al frente del Ministerio de Obras públicas durante el régimen del general Franco.

Sobre la obra:

Desde el siglo XVI existe en España una gran tradición de tratados militares, y entre ellos, los referidos a la artillería han ocupado un lugar preeminente. Esta obra constituye un ambicioso trabajo en tres volúmenes que abarca el estudio de los

artilleros y los tipos de cañones desde los Reyes Católicos hasta los años treinta del siglo xx. La obra, que fue publicada en el año 1947 por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, significó en su momento una aportación imprescindible para el estudio de la artillería en España y Ultramar, y aún hoy continúa siendo un trabajo de referencia en todas las bibliografías de la materia. El Ministerio de Defensa reedita esta obra con motivo del 250 aniversario de la fundación del Real Colegio de Artillería de Segovia.

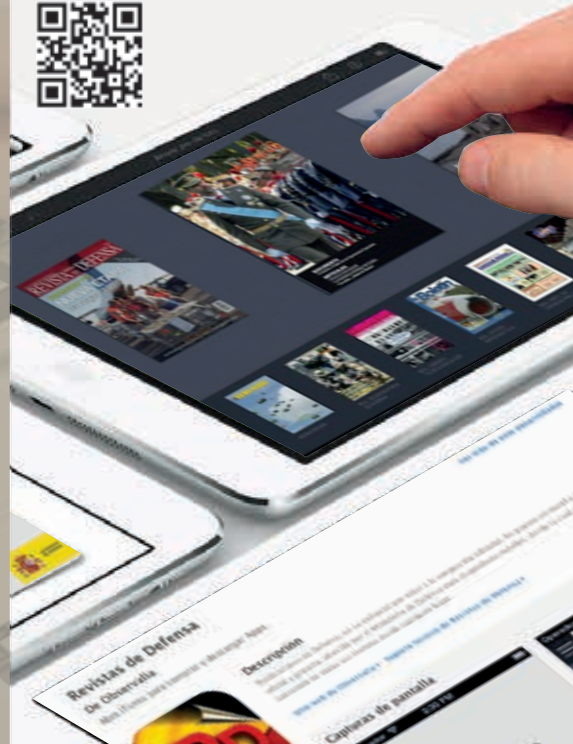
Nueva **App** Revistas de Defensa

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



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

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



Nueva **WEB**

Catálogo de Publicaciones de Defensa

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

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

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

LIBROS

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

REVISTAS

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

CARTOGRAFÍA Y LÁMINAS

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

Impresión Bajo Demanda

Procedimiento

El procedimiento para solicitar una obra en impresión bajo demanda será el siguiente:
Enviar un correo electrónico a **publicaciones.venta@oc.mde.es** especificando los siguientes datos:

Nombre y apellidos

NIF

Teléfono de contacto

Dirección postal donde desea recibir los ejemplares impresos

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

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

Número de ejemplares que desea

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

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

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

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

Centro de Publicaciones

Solicitud de impresión bajo demanda de Publicaciones

Título:

ISBN (si se conoce):

N.º de ejemplares:

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Teléfono

Dirección

Población:

Código Postal:

Provincia:

E-mail:

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

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Dirección

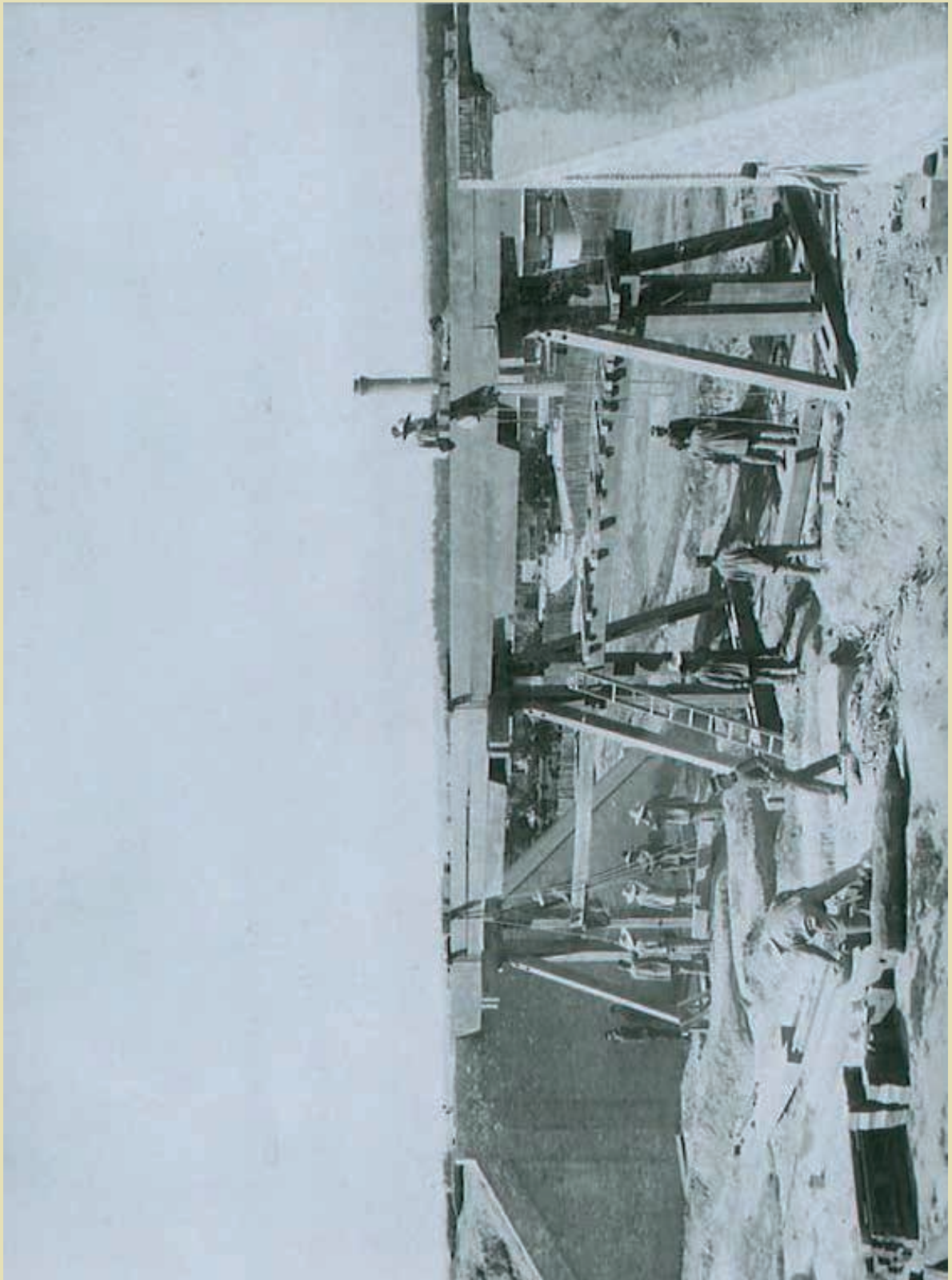
Población:

Código Postal:

Provincia:



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



Fase constructiva de un puente de la línea de Leganes, 1912