



**MEMORIAL
DEL
ARMA DE INGENIEROS**

DICIEMBRE 2009

MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS

Núm. 83

DICIEMBRE 2009

AÑO CLXV

FUNDADO EN 1846

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
<http://www.060.es>

Edita:



NIPO: 076-09-173-8

ISSN: 1137-411X

Depósito Legal: M-35276-1994

Imprime: Imprenta Ministerio de Defensa

Tirada:1000

Fecha de cierre: Enero 2010

NIPO: (edición en línea) 076-09-174-3



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 Director del Museo de la Academia de Ingenieros

CONSEJO DE REDACCIÓN:

Coronel Secretario del Arma de Ingenieros

Coronel Jefe del Centro Internacional de Desminado

Jefe del Departamento de Táctica de Ingenieros.

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 Instrucción y Adiestramiento de Ingenieros Básica.

Jefe del Departamento de Táctica de Transmisiones.

Jefe del Departamento de Sistemas de Armas y Telecomunicaciones.

Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Transmisiones.

Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Transmisiones Básica.

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Brigada auxiliar del Museo

“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.

NORMAS DE COLABORACION

Puede colaborar en el MEMORIAL DE INGENIEROS cualquier persona que presente trabajos originales y escritos especialmente para nuestra revista que, por el tema, se consideren de interés y vengan redactados con estilo adecuado.

Se acusará de recibo a los trabajos que tengan entrada en esta redacción, pero ello no compromete a su publicación, ni se mantendrá correspondencia sobre aquéllos que no hayan sido solicitados por esta revista.

El Consejo de Redacción se reserva el derecho de corregir, extractar y suprimir algunas partes del trabajo, siempre que lo considere necesario, sin desvirtuar la tesis propuesta por el autor.

Toda colaboración publicada, y que lleve consigo labor de investigación o que aporte innovaciones o mejoras en los procedimientos, se remunerará de acuerdo con las tarifas vigentes.

Los trabajos publicados representan únicamente la opinión personal de los autores.

LOS TRABAJOS DEBERÁN AJUSTARSE A LO SIGUIENTE

1. Se presentarán un solo ejemplar en papel de formato A-4 . Se recomienda que el texto no exceda de diez hojas.
2. Con el fin de agilizar el proceso de edición y de no desvirtuar el contenido del artículo se acompañará, junto con el ejemplar escrito, el correspondiente soporte informático.
3. En la primera hoja y a continuación del título del trabajo, deberá figurar el nombre completo y empleo del autor, si es militar, y siempre, domicilio y teléfono.
4. Al final del texto figurará una relación de las siglas empleadas, con su significado y la bibliografía o trabajos consultados.
5. Los trabajos se acompañarán de la documentación gráfica correspondiente (fotografías, diapositivas, dibujos) debidamente enumerada y con los pies explicativos de cada secuencia. Los gráficos o dibujos se procuraran que sean los originales o aquéllos que puedan reproducirse decorosa y fielmente.
6. Se dirigirán a:
Excelentísimo Señor Director del Memorial del Arma de Ingenieros.
Academia de Ingenieros.
28240 - Hoyo de Manzanares.
(Madrid)

ÍNDICE

Ingenieros y Especialidades

LAS ESPECIALIDADES DE INGENIEROS (I) General de División Ingenieros D. Luís de Sequera Martínez	15
REPERCUSIONES DEL CONCEPTO C-IED EN LA TERMINOLOGÍA EOD Comandante Ingenieros D. Ubaldo Conejo Andrés	29
C- IED EN EL MANDO REGIONAL OESTE – ISAF (AFGANISTÁN) Capitán de Ingenieros José Fustes Villadóniga	39
HORMIGÓN ARMADO CON REDONDOS DE FIBRA DE VIDRIO Capitán Ingenieros D. José Luís Ruiz García	49
EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO Subteniente D.O.B. Cristóbal González Asenjo	53

Transmisiones

NEC. CAMINANDO AL FUTURO Coronel Transmisiones D. José Gómez Antón	65
DE LA ELECTRÓNICA A LA NANOTECNOLOGÍA Coronel de Ingenieros D. Gonzalo Pestaña Enríquez	71

El Memorial recobra la memoria

LAS TROPAS DE INGENIEROS EN LA CAMPAÑA DE MELILLA	81
---	----

Información general y varios

ANTIGÜEDAD DE LOS REGIMIENTOS DEL ARMA DE INGENIEROS Coronel de Ingenieros D. Honorio Cerón Martínez	119
INGENIEROS MILITARES EN LAS GUERRAS DE MARRUECOS: LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LA RESTINGA Alférez Reservista Voluntaria Doña María Elena Fernández Díaz	131
Novedades del Arma	145
Noticias de la Academia	159

Ingenieros
y
Especialidades

LAS ESPECIALIDADES DE INGENIEROS (I)

General de División Ingenieros D. Luís de Sequera Martínez

GENERALIDADES

Dando continuidad a los *Comentarios a la Especialización en el Cuerpo-Arma de Ingenieros*, publicado en el número anterior de esta *Revista*, y repasando sus «Conclusiones», convengo en señalar la comisión de algunos errores. Al igual que lo dicho sobre la aparición en determinados números del *Memorial* de referencias a especialidades como *Brigada Topográfica de Ingenieros*, *Automovilismo*, y *Alumbrado e Iluminación*, también ocurre lo mismo, y aquí está el fallo no precisamente por desafección, al no mencionar las correspondientes a *Ferrocarriles* (números 55 y 57, incompleto), *Fortificación* (en los 61 y 62, en los que se incide exclusivamente en un caso concreto, la *línea P*, sin generalizar en su historial), y *Pontoneros* (que juntamente con las dos anteriores han sido examinados en otras publicaciones mayores, editadas en 2001, 2, y 3, de cierta difusión, pero ajenas a esta publicación). De estas últimas ediciones se han sacado los mencionados artículos, incompletos al no estar actualizados. Como así se hará. Esto ocurre por escribir, no digo ya con convencimiento, que es lo debido, si no también con pasión, y por tanto con prisa. Ocurre cuando la mano, falta de control, se permite ir por delante del pensamiento (¡cuántos medianos podrían encontrar tan buena excusa!). Con lo que, casi siempre, se cometen errores, en este caso solamente de omisión, que parecen más disculpables. Queda por consiguiente, además de lo inconcluso sobre *Ferrocarriles* y *Pontoneros*, y la mayoría de *Fortificación*, escribir sobre *Minadores*, *Aerostación*, *Caminos*, *Castrametación*, *Obras*, *Aguadas*, *Desactivación de explosivos*, y *Actividades Anfibias*. Calculo que unos dos artículos más.

Parecería lo normal, que, al realizar cualquier propósito, siempre se comience, de no mediar urgencia o indicación expresa, por lo más cómodo o atrayente por conocido. Haciendo posible convivir entre el *ordenancismo* y la formalidad, así como con la libertad de acción (que además de *un principio*, es el mayor exponente de la *responsabilidad*). Claro está, que para ello es necesario antes tener capacidad de decisión y de conocimiento del deber y del bien, que es lo opuesto al libertinaje, y se den las circunstancias adecuadas. Es por tanto solo cuestión de formación y de una acertada interpretación. Aunque siempre existan los fieles al *masoquismo* (esto si que es libertad), con gente para todo. Este es el caso en que me encuentro (sin mayores complicaciones), al tener que dar prioridad entre las especialidades pendientes. Podrían ser criterios de selección a seguir, desde un cuadrículado «por orden alfabético», pasando por «su antigüedad» e «historicidad» (sin tampoco perderse en el tiempo y en las leyendas), «virtudes castrenses mayormente acusadas en el Cuerpo-Arma» (gracias a Dios las tenemos en abundancia, como en el resto de la milicia), e «importancia (repercusiones) en la maniobra del ejército». Hasta de aquellas que se encuentran «de actualidad» (que como «modernas» se alejan de un anticuado «clásico»). Podrían ser muchos más los

sistemas, pues el asunto, como los colores y los partidos políticos, es cuestión de opinión, y más entre españoles.

Tiro por otros derroteros (pido perdón por tanta familiaridad al distraer tu atención) y elijo aquellas que, además de «dignas de mención», me traen buenos recuerdos (*las batallitas* de un *tardoantiguo* en el escalafón). Son la *Desactivación de explosivos* y *Caminos*, lo que me permitirá introducir un par de historietas (toda la vida es una «anécdota»), de las que fui protagonista en mis años de teniente (diez años y pico en el empleo dan para mucho juego). El resto, hasta completar el número de hojas autorizado por artículo, lo será para *Castramentación*, *Obras*, *Aguadas* y *Actividades Anfibas*.

1. DESACTIVACIÓN DE EXPLOSIVOS (1965-)

Tal vez hay que remitirse, como posible fecha oficial del inicio en la formación de personal cualificado para esta especialidad, al año 1954, cuando la *Escuela de Aplicación de Ingenieros* (Madrid), organiza en su *Unidad de Instrucción* (Hoyo de Manzanares), el *Primer Curso de Explosivos para Policía Armada*¹. El curso, cuya realización aconsejaba la situación de terrorismo del momento, tenía una consideración de *medio informativo* y *medio práctico*, en las que el conocimiento y la formación se realizarían, sobre la base y aplicación del muy variado y completo material disponible de *minas*, *espoletas*, *artificios* y *explosivos* reglamentarios existentes en la Unidad², y, en la preparación y retirada tanto de explosivos como de trampas explosivas, en especial de «circunstancias». Con posterioridad, en 1975, el cuerpo de Policía dispondría de *Técnicos Especialistas en Desactivación de Artefactos Explosivos* (TEDAX), y, cinco años más tarde, los formaría la Guardia Civil.

Pero veamos su proceso dentro del Arma de Ingenieros, así como la resolución del contencioso funcional por dilucidar a quien correspondía dicha responsabilidad dentro del Ejército. Por entonces, continuaba la recogida y desactivación de explosivos (y proyectiles), oficialmente, a cargo de los artificieros de Artillería, lo que no impedía la anormal (pero corriente), peligrosa, y muy particular destrucción de los proyectiles caídos y no explosionados en los campos de instrucción y tiro por parte de personal *no idóneo* de algunos cuerpos. Eso sí, manteniéndose la obligatoriedad de su señalamiento para una posterior destrucción o desactivación. Por el año 1965, la mencionada *Escuela de Aplicación de Ingenieros*, imparte el *Primer Curso para Oficiales* para adquirir dicha especialización. Por su parte el Arma de Artillería organiza otro en su Maestranza, en 1973, de carácter informativo para las Fuerzas de Orden Público. Nuevamente, esta vez coordinadas ambas Armas, al siguiente año se desarrolla un *Tercer Curso Informativo* de carácter nacional sobre desactivación. Mientras tanto las unidades de Ingenieros, concretamente del *Regimiento de Zapadores número 1*, de guarnición en la capital, realizan la limpieza de zonas tan contaminadas de posibles artefactos como eran los antiguos campos de batalla en la Casa de Campo de Madrid, produciéndose el 15 de marzo de 1967 las primeras bajas en estos *equipos de detección y destrucción de proyectiles*, esta vez en el denominado *Regimiento Mixto de Ingenieros N.º 1* durante el cumplimiento de esta misión en Alcalá de Henares.

¹ «Por entonces era famoso el dicho de *el muerto al Hoyo y el vivo a Miguel Ángel*, que así se llama la céntrica calle matritense donde estaba ubicada.

Al curso asistieron un teniente y casi medio centenar más, entre suboficiales, clases y números de la entonces Policía Armada. Al acto de entrega de diplomas del cursillo, con duración de poco más de dos meses, fue invitado el, seguramente, Inspector del Cuerpo, quien, en aquel momento, al ver que, en la entrega de títulos a todo el personal, al primero que se citaba era al teniente, creyó sería como resultado de su aplicación y ventaja, felicitándole muy cordialmente, de forma pública, y poniéndole como ejemplo, cuando en realidad lo que ocurrió fue seguir en la entrega el orden reglamentario de «por empleo y antigüedad», siendo la calificación con carácter general la de «con aprovechamiento» (apto). La corrección y armonía entre los asistentes, así como la «copa de vino» que sucedió al acto, disimularon rápidamente el desliz.

² El barracón destinado a estos menesteres, que también hacía de *museo*, recordaba una cita que figuraba en las paredes de la antigua Academia de la Merced, en Burgos, que decía, «El fallar el efecto de la mina es la mayor afrenta que puede entreenir al ingeniero». Reflexión muy sopesada por los *zapadores* de aquella época.



Los siguientes años van a ser decisivos para la organización y desarrollo, tanto de los medios de formación del personal, como de la constitución de los *equipos de desactivación de explosivos del Ejército* (EDE), con lo que la *especialidad* se define y perfecciona. En 1976, se crea con ámbito no general el GARENOR (*Grupo de Artefactos y Explosivos No Reglamentarios*), ubicado en el *Regimiento de Instrucción de la Academia de Ingenieros*, en Hoyo de Manzanares. Más tarde, en el mes de febrero de 1978, tras una larga lucha por hacerse cargo de tan peligrosa *obligación* (lo que no es corriente en otros ámbitos que no sean los castrenses), se designa al Arma de Ingenieros como «*única responsable en la desactivación de explosivos*», de llevar a cabo la lucha contra los *artefactos explosivos improvisados* (IED, en sus siglas en inglés), lo que provoca, al mes siguiente, una propuesta de la Jefatura de Ingenieros de creación de un «*Centro de Enseñanza en la Academia de Ingenieros*», y, en abril, la difusión de la decisión del JEME, por la que «*el Arma que entenderá sobre desactivación de artefactos explosivos no reglamentarios en el Ejército será la de Ingenieros*», con lo que pasarían las competencias de las Maestranzas de Artillería a Ingenieros y debería impulsar el GARENOR. Continuando con el proceso organizativo, en marzo de 1979, se aprueba la creación de los *grupos de equipos de desactivación de explosivos* (GEDE), y, el mismo mes del año siguiente, la aprobación del cambio de denominación de GARENOR por GREMANOR (*Grupo de Explosivos, Minas, y Artefactos No Reglamentarios*). También, en el mes de junio, por Orden 311/4959/81 (DO. 100), se crea, como «*una especialidad más*» en el Ejército, el título de TEDAX (*Técnicos Especialistas en Desactivación de Artefactos Explosivos*). Para el 2000, el GREMANOR, toma una estructura a nivel OTAN, y pasa a denominarse «*Centro EOD*» (siglas en inglés de «*municiones y artefactos improvisados*»), donde los especialistas en *Desactivación de Municiones y Artefactos Improvisados* (DMAI) son los únicos capacitados para su *neutralización*, finalizándose en el 2002 con la creación del «*Centro Internacional de Desminado*», que como escuela ha formado personal de hasta 15 naciones extranjeras .

Este *Centro* tiene entre otras misiones, además de la fundamental de formación de personal, dentro de su ámbito internacional, en materia de desactivación de zonas *convencionales* de minas y trampas explosivas, la de aquellas otras *desconocidas* por complicadas y complejas, por el empleo de una profusa e ilimitada gama de tipos y variantes de IED. Estas son, las de: *dirección técnica del servicio* para el Ejército de Tierra; formación de *tedax* para las FAS. y mandos de la Guardia Civil; y actualización de *tedax-zapadores-observadores* para operaciones fuera de España. Desarrolla igualmente otros cometidos sobre *doctrina, organización, investigación, centralización y difusión de información técnica*, al igual que de

apoyo a los órganos logísticos para el mantenimiento y adquisición tanto del material como del explosivo. Dentro de su cometido en la lucha C-IED., su acción alcanza, por el momento, dentro de las fases básicas para su tratamiento operacional, como son predicción, prevención, protección, detección y *neutralización*, solamente a ésta última.

En el RPEI 12, la *Compañía de Desactivación*, la CODEX, que cuenta con toda la experiencia del antiguo GEDE, dispone de diversos equipos de *Desactivación* y *Equipos de Reconocimiento*, con capacidad de realizar trabajos en ambiente terrestre, subacuático y NBQ. Lo que le permite realizar funciones de: desactivación de municiones no explosionados, limpieza de áreas contaminadas con municiones, minas, etc., y desactivación de artefactos improvisados.



Dentro de las realizaciones llevadas a cabo durante las misiones de paz de las diferentes Agrupaciones, o en el conjunto de las Operaciones en el extranjero, es necesario destacar la actuación de los equipos EDE de las unidades pertenecientes al MING. Así, respecto el REI 11, actuó en: Medjugore/Split (Bosnia), 1993; Mostar (Bosnia), 1996-1997; Lima (Perú), y Quito (Ecuador), 1999; Kabul (Afganistán), 2002; Umm Qasar (Irak), 2003; Mazar e Sharif (Afganistán), 2004; Herat (Afganistán), de marzo a julio, y Líbano, 2006-2007; y Qala Naw (Afganistán), 2008. Por su parte el RPEI 12 envía, en 2001, un equipo GEDE a Kosovo con la KSPAGT V, un equipo EDE a Diwaniyah (Iraq), en 2003, dentro de la Operación India-Foxtrot, y un equipo Tedax con la ISAF-Unidad de Apoyo al Despliegue, para la Operación Expansión en Afganistán, el año 2005; así como un equipo EDE a Afganistán, de marzo a julio de 2008³.

2. CAMINOS (1936-)

En el pasado siempre ha sido un cometido propio de Ingenieros. Tan general, que no fue reconocido oficialmente como especialidad durante mucho tiempo, sin que figurasen con esta denominación las unidades encargadas de dicha función. Las tropas de Ingenieros, concretamente los *zapadores*, siempre han tenido la responsabilidad de las *comunicaciones*, y aquí nunca mejor el dicho de «*Abriendo camino*». Es precisamente durante la GCE. cuando ya aparecen unidades con esta denominación.

³ Fue baja por explosión de una mina con dispositivo de control remoto el capitán Álvarez, perteneciente al RPEI. 12.

Así, en 1936, el *bando republicano* había organizado un *Servicio de Caminos* y creado la *Comisión Reguladora de Carreteras*, ambos dependientes de la Dirección de Transportes del Ejército. Cometido en el que trabajarían numerosos batallones disciplinarios (junio de 1937), y hasta 21 compañías de carreteras (unos 5.800 trabajadores), así como numerosas compañías de zapadores. Luego, en la Posguerra, se les da a ciertas unidades un mayor carácter específico y duradero. Por un lado, en 1939, se agrega al *Servicio Militar de Puentes y Caminos de Cataluña*, en trabajos de reconstrucción de puentes y pistas, al *Regimiento de Fortificaciones N.º 3*. En igual forma durante los trabajos de fortificación de nuestras fronteras, tanto los *Regimientos de Fortificación* (1938-1946), y los Batallones Divisionarios de algunos *Regimientos de Zapadores* (1944-1947), han tenido que realizar numerosísimos trabajos de pista y caminos para el acceso a las obras en general, y otros muy concretos de pistas, como el túnel de Viella, Collada de Tosas, Pleta de las Vacas, etc., así como los *Regimientos de Zapadores de Fortaleza* (1943-1960), concretamente el N.º 1 en Rosas⁴ y el N.º 2º en Garde.

Así mismo, más tarde, con la Organización de 1946, el primero de abril se creaba el *Regimiento de Ingenieros de Ejército* (1946-1960) sobre la base de los regimientos de *Fortificación 4 y 5*, con un *Batallón de Caminos*, con dos compañías de *Caminos* y una de *Puentes*, y más tarde, en 1949, con tres compañías de *Caminos*. Por la Instrucción General 160-115, y luego, en enero de 1960, el mencionado Regimiento se transformaba en *Regimiento de Especialidades de Ingenieros para Ejército* (1960-1965), cambiando la organización del *Batallón*, con una compañía de *Caminos*, otra de *Puentes*, y una tercera de *Máquinas pesadas*. Igualmente, en la Organización de 1965, aparece en el *Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros N.º 12* (1965-1988), en su *Batallón de Especialidades*, una *Unidad de Caminos*. Forzoso es citar al *Regimiento Mixto de Ingenieros número 6 (Sahara)* (1971-1976), que se hace cargo de todas las especialidades de la provincia, como fueron del alumbrado de numerosos puestos, castrametación y obras de acuartelamiento, obras de defensa perimétrica, *caminos* y helipuertos. Más adelante, en la organización de 1988 con el PLAN NORTE aparecía el *Regimiento de Especialidades de Ingenieros num. 11* (1988-1992), del que hacemos por su importancia una referencia más explícita.

Durante 1958 el *Regimiento de Zapadores número 6 para C. E.* (1944-1965) destaca un compañía a Sidi-Ifni en trabajos, además de fortificación en los sectores Norte, «Butalán», y Sur, «Lubia Seguera», de *pista* en Bullarifen y Cola de Camello. También, en 1961, destaca una compañía al Sahara, que quedaría integrada en el resto de las fuerzas que constituyeron el *Batallón de Caminos del Sahara*, hasta su disolución en julio de 1962, en que es relevada por tropas del *Regimiento de Especialidades de Ingenieros del Ejército*.

Mas tarde, el *Regimiento de Zapadores de la Reserva General* (1976-1988) cuenta con un *Batallón de Zapadores para C.E.*, con compañías de *Máquinas*, *Puentes* y *Zapadores*; y un *Batallón de Caminos*, con compañías de *Caminos*, *Explotación*, y *Construcción*.

Con posterioridad, cambiaría de denominación pasando a denominarse *Regimiento de Especialidades de Ingenieros (REI) 11*, el 1 de mayo de 1988, con arreglo a la IG. 4/88 EME, continuando de guarnición en Salamanca, en su acuartelamiento «General Arroquia». Su organización consistía en: Mando, Compañía de *Pl.M.*, *Batallón de Caminos* (compuesto de las compañías, *Pl.M.* y *Servicios*, *Explanación* y *Afirmados*, *Explotación de Recursos Locales*, *Construcción*, y *Puentes*), *Batallón de Castrametación*, y las compañías independientes de especialidades: *Alumbrado*, *Enmascaramiento*, *Aeródromos*, *Puertos* y *Contra Incendios*.

⁴ Durante 1952-53, la compañía 2/III construyó una pista, próxima al mar pero a cubierto de sus vistas, que unía la carretera a Cadaqués, en su paso por el collado y al pié del Puig Sequera, con el Mas Marés, próximo a la Bahía de Rosas. Durante una noche de luna llena, la mar en calma, y sin *tramontana*, del carnaval del 1953, se llevó a cabo un alijó en la Cala Monjoy, donde hoy está ubicado un renombrado restaurante. Parece ser que la pista, antes de ser finalizada, fue inaugurada por los propios contrabandistas dándole fácil salida a su cargamento. Luego, tras ser asfaltada, sería la vía de uso para un asentamiento de una estación de radar (luego EVA-4), situado en Puig Paní, perteneciente a la Red de Alerta de USA, así como después de otra eólica, ubicada en el Puig Bufador..

Con fecha 1991 se aprobaba el nuevo escudo de Regimiento, cuya descripción es la siguiente: de gules, en abismo, fuerte pentagonal abaluartado vaciado de plata. Encina terrassada de oro y endentada de oro (5 dientes). Al año siguiente según la IG. 6191-1 CAPGENOR quedaba organizado en: Mando, Compañía de Pl.M., *Batallón de Caminos* (compuesto de las compañías, Pl.M. y Servicios, Explanación-Explotación, y Puentes), y Batallón de Castrametación. En la actualidad la estructura del REI. 11 es la siguiente: Mando y Pl.M., Compañía de Pl.M., *Batallón de Caminos*, con una compañía de Pl.M. y Servicios, y tres de Caminos; y Batallón de Castrametación.

Es bien sabido que son cometidos generales de los Ingenieros la construcción y la destrucción («acciones de trabajo técnico y especializado conducentes a modificar las condiciones del terreno», dice nuestro Reglamento), con los que favorecer la movilidad y la contramovilidad de propios y extraños en campaña. Dentro de la primera está la llamada «construcción horizontal», en la que «*las unidades de caminos tienen la misión de garantizar la infraestructura viaria para los movimientos tácticos, logísticos y de sostenimiento de organizaciones operativas en cualquier zona de operaciones*». Un aspecto diferente, y por ello independiente, será la especialización de algunas unidades encargadas de la construcción de la infraestructura del ferrocarril⁵.

Aunque su mayor capacidad de empleo reside en el *Batallón*, donde es más acusada la especialización de cada elemento, la necesidad de atender diversos y separados cometidos ha obligado a experimentar y conseguir organizaciones menores, que llegan hasta el empleo de secciones de *caminos*, que cumplen su misión a satisfacción. Con ello se llega a considerar la conveniencia o no de llegar a una subespecialización general, y con ello del grado de formación del personal y de las disponibilidades de material. Por otro lado, *su carácter técnico del trabajo, deja muy atrás el conformismo de un simple trabajo de pistas y de caminos inconsistentes*. Construidos de simple tierra, o como mucho con macadam ordinario sin ningún riego asfáltico, y desde luego sin utilizar la compactación de tierras mezcladas, además de poco precisos, resultaban de poco rendimiento y duración. Para ello dispone de una *oficina técnica* y un *laboratorio de análisis de suelos*, que le permiten la redacción de los proyectos y presupuestos de las obras, mediante la elección de áridos y el proceso de la construcción de firmes no solo de tierra, también flexibles, rígidos, y de hormigón.

Así mismo, el *Batallón de Caminos* dispone de maquinaria pesada para el movimiento de tierras⁶, planta de machaqueo de áridos que facilita la explotación local. Su capacidad puede extenderse incluso a más allá de la construcción de caminos o carreteras, como pueden ser la construcción o rehabilitación de aeródromos y helipuertos, así como de grandes construcciones horizontales como explanadas para campamentos, campos de tiro, o instalaciones para material. La mayor parte de las veces el trabajo de ambos batallones se complementó para la realización de una determinada misión.

Su comportamiento en la cooperación internacional ha sido importante, como fundamental ha sido el conjunto de cometidos encomendados a las tropas de Ingenieros en las misiones de paz en el extranjero. Y así, cabe citar la participación del *Batallón de Caminos*, entre otras en reconstrucción; arreglos de vías de comunicación; paso de vías; trabajos en el aeropuerto de Kabul; reconocimiento, tendido, y repliegue de puentes, en: Zahu (Irak) Kurdistán, 1991; Dracevo (Bosnia), 1995; Mostar (Bosnia), 1996-1997; Nicaragua y Honduras, 1998-1999; Mostar (Bosnia), 1999-2002; y Umm Qasar (Irak), 2003;

Dentro de esta construcción horizontal, necesaria para establecer la red viaria en la diferentes zonas de operaciones, puede presentarse, con mayor frecuencia en nuestra Patria por su accidentada geografía, el paso a través de cortaduras y ríos, así como de las

⁵ Como se especificará en FERROCARRILES, una compañía de esta especialidad del desaparecido RFC. 13, ha pasado a integrarse en el RPEI. 12

⁶ En 1954 se recepcionó, como ayuda norteamericana, un primer tractor, un *cartepillar D-7*, que fue asignado al Regimiento de Fortaleza número 2.



obstrucciones-destrucciones que puedan presentarse, para lo que será necesaria la construcción o rehabilitación de obras de fábrica y pequeños puentes. Para su ayuda, y el pronto paso de la circulación, tiene a su disposición puentes reglamentarios, tácticos y logísticos, de fácil tendido y recogida con los que establecer la comunicación. Como puentes tácticos sin apoyos dispone el *REI 11* del modelo *Dornier* y el vehículo lanza-puentes, disponiendo otras unidades de Ingenieros de los logísticos *Bailey* y *Mabey*. Sin olvidar el empleo de otros puentes *reglamentarios* sobre apoyos fijos y flotantes, e incluso de aquellos que no lo son, como ocurre con los de *circunstancias*.

3. CASTRAMETACIÓN (1960-)

Aunque esta especialidad aparece con anterioridad, aunque no reconocida como tal, pues era función normal de los *Zapadores*, es a partir de enero de 1960, cuando para esta fecha el *Regimiento de Ingenieros para Ejército* dispone de un *Batallón de Enmascaramiento y Castrametación*, a cuatro compañías (Enmascaramiento y Castrametación, Material de barracones, Acondicionamiento de edificios, y Aguadas). Aunque, prácticamente, no es hasta la creación del *Regimiento de Especialidades de Ingenieros (REI) 11* (1988-) cuando se materializan y perfeccionan con mayor amplitud, coincidiendo en lo dicho en el aparatado anterior, Caminos, sobre la necesidad de seguir las vicisitudes de dicho Regimiento.

Una vez cambiada la denominación del *Regimiento de Ingenieros para Ejército* por el de *Regimiento de Especialidades de Ingenieros (REI) 11* su organización consiste en: Mando, Compañía de P.I.M., *Batallón de Castrametación* (compuesto de las compañías P.I.M. y Servicios, Construcción, Montaje Prefabricados, Saneamientos e Instalaciones), *Batallón de Caminos*, y algunas compañías independientes de especialidades.

Según la IG. 6191-1 CAPGENOR queda organizado en: Mando, Compañía de P.I.M., *Batallón de Castrametación* (compuesto de las compañías, P.I.M. y Servicios, y Construcción-Montajes), y *Batallón de Caminos*. En la actualidad la estructura del REI. 11 es la siguiente: Mando y P.I.M., Compañía de P.I.M., *Batallón de Castrametación*, con una compañía de P.I.M. y Servicios, y tres de Castrametación, y *Batallón de Caminos*.

Volviendo a la historia de la instalación de los primeros barracones y cobertizos desmontables construidos por el TYCE, los primitivos y vetustos tipo *GM-1* (Goicoechea-Mexía), seguidos de los experimentales primeros tipo *TYCE* (Taller y Centro Electrotécnico) estuvieron siempre a cargo de los zapadores más próximos, podemos considerar el proceso de aparición de las unidades específicas para la construcción de bases, campamentos o destacamentos similar a las de Caminos, cuando, en 1960, en el *Regimiento de Ingenieros para Ejército* ya aparece un *Batallón de Enmascaramiento y Castrametación*. Con él aparece el embrión de una organización, con la que, a la par de disponer de un personal con un mayor grado de preparación por su *especialización*, se normalizaban los protocolos de ejecución, así como los diseños y provisiones de los materiales apropiados. En resumen, se estaría mejor preparado para, con la urgencia y eficacia necesaria hacer frente tanto a operaciones de mantenimiento de la paz como a misiones de apoyo humanitario en desastres naturales.

Ésta obligada construcción *vertical* resuelve, con cierta temporalidad, en especial durante una situación general de emergencia, y en el lugar adecuado, aquellos problemas ocasionados por la falta, o deterioro, de las necesarias instalaciones operacionales, tanto de condiciones de *vida*, y *mando y control*, como de *seguridad y protección de la fuerza y servicios*. Para ello, últimamente, sin abandonar el empleo de los barracones, reservado para situaciones más estables o pacíficas, atendiendo a la conveniencia de normalizar, para estas situaciones, la composición de los campamentos, el EME. promulga, en octubre de 2005, una propuesta del MING. sobre características del material de campamento de los *Módulos 1.000*, así como de las disponibilidades a tener en nuestros parques. Esta decisión se materializa en la NG 08/06 de la División de Logística para la *Gestión, Control y Mantenimiento del Material de Campamento de los Módulos 1.000*.



El material constitutivo de los módulos, que responden a tres tipos diferentes, deberá estar depositado tanto en la Fuerza Logística Operativa como en el Mando de Ingenieros.

Una diferente disposición de estos módulos es la conseguida con los contenedores tipo normalizado de 20 pies, que permite la construcción de instalaciones tempo-

rales y semipermanentes en cualquier tipo de asentamientos. Versatilidad y flexibilidad que permite la construcción de alojamientos mayores, verdaderos edificios de hasta dos plantas, de muy diferente configuración, a los que se añade, además, la mayor facilidad de transporte al disponer de algunos elementos no rígidos o *plegables*. Por último citar la presencia de otros elementos, como los *anillos modulares*, fáciles de transportar, que una vez ensamblados, y anclados a la cimentación, constituyen secciones del edificio. Esta variedad permite ajustarse a las necesidades, con arreglo a la premura de tiempo, condiciones climatológicas, del terreno, o del servicio a prestar, así como de su temporalidad, y peligrosidad.



Corresponde citar el empleo del *Batallón de Castrametación*, dentro de sus cometidos propios de, acondicionamiento de campamentos; mejoras en campos de refugiados; construcción de refugios y edificios; desmontaje y montaje de instalaciones y contenedores; mantenimiento del aeropuerto de Kabul; y, limpieza, desescombro y reconstrucción de zonas dañadas, en las misiones internacionales siguientes: Zahu (Irak) Kurdistán, 1991; Dracevo (Bosnia), 1995-1996; Mostar (Bosnia), 1996-1999; Nicaragua y Honduras, 1998-1999; Istok (Kosovo), 2001; Kabul (Afganistán), 2002 -2003; Dakovica (Kosovo), 2002-2003; Diwaniyah (Irak) e Istak (Kosovo), en 2003; Mazar e Sharif (Afganistán), Mostar (Bosnia), y *Respuesta Solidaria I*, Banda Aceh (Indonesia), en 2004; Mostar (Bosnia), en 2005; y, Nouadhibou (Mauritania) y Congo, en 2006.

También destacar, precisamente por el volumen del trabajo o por el empleo de elementos diferentes, los realizados en: Hamallaj (Albania), 1999, instalación de un campamento con capacidad de alojamiento de cinco mil refugiados del conflicto de Kosovo; Qala-i-Naw y Herat (Afganistán), 2005-2006, construcción de un campamento para 170 efectivos, en el que primeramente se emplearon para el alojamiento tiendas de campaña ARPA y con posterioridad los módulos 1.000; *Operación Respuesta Solidaria II*, Arja (Paquistán), 2005-2006, construcción de un campamento para 530 personas, con tiendas de campaña ARPA, para la reconstrucción de zonas comunes destruidas; *Operación Libre Hidalgo*, Marjayoun (Líbano), 2006-2007, construcción de una base para 1.300 personas, inicialmente con tiendas de campaña, y posteriormente con módulos 1.000. Esta construcción supuso la remoción de casi medio millón de metros cúbicos de tierras, y el empleo de tres mil metros cuadrados de asfalto en superficie; *Operación C/S*, Mostar (Bosnia y Herzegovina), 2007, desmontaje, reparación y recuperación del material de campamento de la base Mostar-Europa, consistente en más de 400 contenedores habitáculo y 60 mixtos, así como barracones y cobertizos prefabricados TYCE y MECALUX.

4. OBRAS (1946-)

Esta función genérica, que de forma particular, en razón a la complejidad de sus trabajos, afecta a todos los ingenieros en general, aparece reconocida como *especialidad* con la Organización de primero de abril de 1946, por la que se crea el *Regimiento de Ingenieros de Ejército* sobre la base de los regimientos de *Fortificación 4 y 5*, con un *Batallón de Obras*, con tres compañías (*Obras, Aguadas, y Trabajos*). Un 1976, en el RPEI 12 aparece la unidad de *Fortificaciones y Obras*. Con posterioridad esta especialidad aparece con ocasión del PLAN META solamente a nivel compañía (*Construcción*) integrada en los *Batallones de Caminos y de Castrametación del Regimiento de Especialidades de Ingenieros (REI) 11*.

Desde su principio hubo personal civil y militar, contratado, voluntario y/o forzado dedicado a la ejecución de las obras. Ahí quedaron los cuerpos especiales de *gastadores y azadoneros*, además de *tapiadores y paleteros*. Ciñéndonos a nuestras tropas de Ingenieros, que, como sabemos, aunque creados en 1802, les fue reconocida la antigüedad de 24 de abril de 1711, debemos establecer su relación con la ejecución de las obras a partir de la Comandancias de Ingenieros. Así, en 1843, se crean unas Comandancias Generales en las cabeceras de los Distritos militares, que, con ligeras modificaciones posteriores, son reguladas por el Reglamento para el Servicio de las Obras, de 1873⁷. Más tarde acaban creándose las Comandancias de *Obras y Fortificación*, de 1931, que no eran otras que las antiguas Comandancias de *Obras y Reservas*. Todos estos organismos tenía, fundamentalmente, personal civil obrero, acogido al Reglamento de 1881 para la Contratación de Servicios del Ramo de Guerra, además de otro militar perteneciente al Cuerpo.

También, antes, durante la GCE., en el *bando republicano* se crea un *Batallón de Servicios Especiales* que además de la fortificación y los de minador contempla otro tipo de trabajos comprendidos entre lo que consideramos obras. Y tampoco podemos olvidar a las unidades de *Batallones de Obras y Fortificación*, fundamentales en el Ejército republicano, pero de los que no hacemos mayor referencia por estar incluidos en el apartado 9. Solamente apuntar la proximidad del concepto «obras» o «construcción», tanto con la «fortificación» y los «refugios», como medio de Apoyo de Combate (protección del personal, armamento y material, del fuego enemigo), como para la «castrametación», como de Apoyo Logístico (mejorar las condiciones de vida de las tropas, y conservación de los recursos). Para ésta, no solo con el empleo de prefabricados, sino también en el acondicionamiento de edificios y la construcción de nueva planta. De ahí una posible consideración del empleo de los BOF,s.

En 1965 el *Regimiento de Especialidades de Ingenieros para Ejército (1960-1965)*, cambia de denominación, encontrándose de guarnición en Guadalajara. Antes, en 1963, había destacado un batallón en el Sahara.

Tras este apuntamiento, con arreglo a la IG-4/88 EME, del mes de junio, se organiza la *Reserva General del Ejército*, entre otras creando el *Mando de Ingenieros*. Este encuadra el RPEI 12, que cuenta en su organización un *Batallón de Especialidades*, con compañías de *aguadas, servicios especiales, oleoductos e iluminación*, referentes de cada una de ellas en 1988. Más tarde, en febrero del siguiente año, se vuelve a reorganizar tomando la denominación de *Batallón de Fortaleza*, unidad que, por su nombre y por sus compañías de *excavación, construcción, y de recursos locales*, entraña su dedicación a la «fortificación», y también a la siempre necesaria, aunque no considerada *específica* de la función «obras». Con una nueva reorganización, la del PLAN NORTE, demasiado próxima, pues ocurre nueve años más tarde, el 18 de noviembre de 1997, el batallón quedaba disuelto y convertido en *Batallón de Zapadores y Unidad de Especialidades*.

Entre las misiones de paz relacionadas con esta especialidad realizadas en el extranjero, concretamente por el destacamento del RPEI 12, están las efectuadas en Kurdistán,

⁷ Clasificaba las obras en nuevas, de reparación y de entretenimiento.



1991, y las en Mostar, 1997, cuando se encontraba integrado en la división *Salamandre*, así como en Nicaragua y Honduras para paliar las secuelas del huracán Mitch, Herat (Afganistán) en la Operación Reconstrucción Afganistán UAR-HERAT, 2005, y, en la misma Operación, el año 2006, de marzo a mayo, y de agosto a diciembre, en el campamento Qualai Naw (Afganistán). Así como en las Operaciones de mejora de la seguridad en Afganistán de este mismo año en los meses de agosto y de octubre a diciembre en Badghis. En el Líbano de diciembre de 2008 al mes de abril de 2009. Por su parte el REI 11 interviene en la reconstrucción de Medjugore/Jablanica (Bosnia), 1993; Dracevo/Mostar (Bosnia), en el aeropuerto de Mostar, 1996 y 2000; Mostar (Bosnia), 1997-1998; Istok (Kosovo), 1999; Kabul (Afganistán), en el aeropuerto de Kabul, 2002-2003; Umm Qasar (Irak), 2003; Banda Aceh (Sumatra), 2005; y Arja (Pakistán), 2005-2006.

5. AGUADAS (1946-)

Otro tanto ocurre con esta a función genérica que es reconocida como *especialidad* con la Organización de primero de abril de 1946, en que, como se ha citado, se crea el *Regimiento de Ingenieros de Ejército* sobre la base de los regimientos de *Fortificación 4* y *5*, y en el que aparece un *Batallón de Obras*, con tres compañías (*Obras*, *Aguadas*, y *Trabajos*). Dentro de las misiones de esta especialidad están todas las relacionadas, previo estudio hidrogeológico de la zona, con la captación, depuración, y almacenamiento de aguas tanto superficiales como subterráneas. Esta especialidad aparece mayormente concienciada en el RPEI 12, representada por una *Unidad de Aguadas*, el año 1976. Este mismo año inicia la adquisición de materiales con una antigua máquina de perforación SP-400, procedente del Parque Central de Ingenieros, y, en 1978, de otra del mismo estilo, una SP-200, pero para profundidades medias, lo que le permite en los años siguientes acometer los abastecimientos de aguas en Los Montalvos (Salamanca), El Pinar de Antequera (Valladolid), Campo de Maniobras de San Gregorio (Zaragoza), y el estudio hidrológico en la AGBS en Tremp (Lérida). Más adelante, en 1981, recibe varias máquinas de sondeos, por rotación a circulación directa e inversa para grandes profundidades, una X3R y una RC3, respectivamente, y otra de investigación por rotación con obtención de testigo, además de otros medios de laboratorio.

Para 1977, esta nueva compañía cuenta en su organización con dos secciones: una ampliada en el concepto de *Aguadas* y otra reducida a la disposición de *Servicios Eléctricos* en base a grupos electrógenos de media y gran capacidad. Es en 1982 cuando inicia varios cursos, entre ellos el de *Hidrogeología* para Oficiales y el de *Especialidades Medias* para Suboficiales. Su orgánica se ve ampliada con la consideración de dicha compañía como *Unidad de Aguadas*, con las secciones de *Estudios Hidrológicos*, la de *Perforación*, y la de *Aforos*.

Así mismo, en febrero de 1988, con la reorganización del RPEI 12, al denominado *Batallón de Fortaleza* con que cuenta, se le asigna la administración de la *Compañía de Aguadas* que a su vez integra al personal de la antigua compañía de servicios eléctricos. Entre sus trabajos, además se los propios para el Ejército, se encuentran numerosos estudios hidrológicos e incluso colaboraciones, con sus equipos de depuración, en apoyo de algunos estamentos civiles nacionales. Luego al ser sustituido por el *Batallón de Zapadores*, en 1997, mantiene esta especialidad.

En 2000, el RPEI 12 destaca un equipo de depuración de aguas, durante los meses de marzo a julio, a Skopje-Macedonia, en apoyo al KNSE (Operación S/K). Igualmente, en julio de 2003, se traslada a Diwaniyah (Iraq), dentro de la Operación India-Foxtrot, un equipo de potabilización. Regresa en el mes de febrero de 2006, un equipo de depuración del NSE, todos pertenecientes a dicho Regimiento, que se había trasladado al Líbano para participar en la Operación Libre Hidalgo II, trasladándose de marzo a agosto del año siguiente un equipo de aguadas. De diciembre de 2008 al mes de abril de 2009 se traslada al Líbano un equipo de aguadas.

Siempre recordando que aunque algunas *especialidades* no fueran reconocidas como «independientes» en la antigüedad, incluso con unas tropas determinadas, estas han existido desde muy antiguo cubriéndose en lo posible las necesidades. Como fuera el caso de su empleo, siempre a cargo de los zapadores, dispuestos para cualquier servicio, fuera el que fuera, para resolver la traída de aguas en La Cabaña, o de la desactivación de explosivos en el río Cauto, todos en Cuba, durante la última de las guerras de Cuba (1895-1898).

6. ACTIVIDADES ANFIBIAS (1965-)

Respecto a esta especialidad, el primero de enero de 2001, en virtud de la NG 5/00 del EME, sobre Adaptaciones Orgánicas, se crea la *Unidad Escuela de Buceo* dentro del batallón de Pontoneros. Al mismo tiempo, al objeto de facilitar su desenvolvimiento, por otra NG, la 2/01, el *Destacamento del Parque y Centro de Mantenimiento de Material de Ingenieros*, que asumía las funciones de *4º Escalón de Mantenimiento del Material de Navegación, Buceo y Flotantes*, se integraba en el RPEI. 12. Pero es necesario encontrar el origen y posterior desarrollo de la especialidad con anterioridad a esta situación.

Así, en 1960, ya existen una primeras experiencias en la Unidad de Estudios y Experiencias de la Escuela de Aplicación de Ingenieros y Transmisiones del Ejército (EAITE), al tiempo que en el Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros, se llevan a cabo pruebas con equipos anticuados de inmersión autónoma. En 1965 se realiza el primer *Curso Experimental de Zapadores Anfibios*, seguido de cursos anuales hasta 1974, con prácticas en ríos y embalses. Pero es en 1976 cuando comienzan los cursos de *buceador de asalto*, para oficiales y suboficiales de las Armas de Ingenieros e Infantería (para estos últimos diplomados en Operaciones Especiales) y de *zapador anfibio*, solo para Ingenieros. Previo al curso que realizan los oficiales y suboficiales es necesaria la superación de otro, realizado en el *Centro de Buceo de la Armada*, con una duración de ocho semanas, para obtener la aptitud de *buceador elemental*. En agosto de 1977, con arreglo al BOD número 183, se crea definitivamente la *Sección de Actividades Anfibias (SAA)*, como delegada de la Academia de Ingenieros del Ejército, con sus instalaciones ubicadas en el mismo acuartelamiento «San-



genis» del RPEI 12. En 1979, se daban normas referentes a la obtención de las mencionadas aptitudes, ampliándolas para la tropa con la de *buceador de apoyo*, así como para su revalidación.

Ya con la Organización de 1976, la especialidad de Operaciones anfibias aparece entre las pertenecientes al RPEI 12. Entre sus misiones se encuentran las de: navegación con embarcaciones de pasos de río, apoyo en operaciones de paso de río con puentes flotantes y compuertas, trabajos subacuáticos, trabajos que requieran el uso de explosivos especiales bajo el agua (corte y soldadura, reflotados, reparación de obras, reconocimiento de lechos de río, encofrados subacuáticos), trabajos de rescate, búsqueda de objetos en cualquier zona, golpes de mano, y destrucción de obras de fábrica, entre otras.

Más tarde, con arreglo a las citadas adaptaciones orgánicas de 2000, a partir del primero de enero del año siguiente, la formación de los buceadores pasaba a desarrollarse en el Regimiento, continuando la obtención de las mencionadas aptitudes de *buceador de asalto* y *zapador anfibio* para los cuadros de mando, permaneciendo la obligatoriedad de antes superar el de *buceador elemental*, en el *Centro de Buceo de la Armada.*, y proporcionando al personal de tropa la nueva de *buceador de apoyo*.

Tras superar el primer escalón en la formación general del buceador mediante el uso de equipos autónomos, se estaba en condiciones de alcanzar la propia *de combate*, caracterizada, para los *buceadores del Ejército de Tierra*, por su necesidad de desenvolverse en aguas interiores, encuadrados en unidades tanto de Ingenieros como de Operaciones Especiales (reconocimientos, destrucción de instalaciones y obras de fábrica, recuperaciones de personal y material, así como neutralización de artefactos y explosivos, entre otros).

Estos cursos del Regimiento para los cuadros de mando reúnen ciertas diferencias tanto en tiempo como espacio. Así, el de *buceador de asalto*, dirigido a Cuadros de Mando, o diplomados en Operaciones Especiales y/o de la especialidad fundamental de Ingenieros, tiene una duración de ocho semanas, y entre sus formaciones está su preparación en tácticas de combate acuáticas o subacuáticas, con la inmersión, parte en una piscina-río, y otra en pantano, utilizando equipos de buceo de circuito cerrado. El de *zapador anfibio*, solo para oficiales y suboficiales de Ingenieros que previamente hayan superado el de buceador de asalto, debe realizarse a continuación de este, le capacita para la construcción y destrucción

de obras de fábrica. Tiene una duración de seis semanas, desarrollándose íntegramente en pantano, donde se forman en el empleo de ciertas máquinas y herramientas. El personal de tropa realiza un único curso, el de *buceador de apoyo* a los Cuadros de Mando, entre el perteneciente a las especialidades operativas de Infantería Ligera, con aptitud en Operaciones Especiales e Ingenieros, siendo capaces de trabajar en los cometidos cualificados de mayor nivel. Con una duración de ocho semanas, en las que se adquiere, entre otras, la aptitud necesaria para la utilización de equipos de buceo autónomos de circuito abierto hasta una profundidad de 50 m., se realiza en piscina, mar y pantano.

REPERCUSIONES DEL CONCEPTO C-IED EN LA TERMINOLOGÍA EOD

Comandante Ingenieros D. Ubaldo Conejo Andrés

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente nuestras fuerzas están operando en escenarios donde existe una amenaza real y tangible que, aún siendo difícil de definir, puede materializarse en el uso de un sistema de armas que provoque bajas en nuestras unidades.

Nos estamos refiriendo a un enemigo difuso, escurridizo y tecnológicamente más débil con unas expectativas políticas determinadas pero carentes de los medios necesarios para alcanzarlas, optando por la vía violenta como la única con posibilidades de proporcionarle las metas políticas deseadas. Su carencia de medios incluye, naturalmente, los militares; por lo que sus escasos recursos en este campo no los podrá orientar a la derrota de su adversario, sino a influir en la población local del lugar donde se producen los enfrentamientos y a intentar injerir en las decisiones políticas de su contrincante como única línea de acción con posibilidades para poder alcanzar sus objetivos políticos.

En los escenarios más conflictivos donde nuestras tropas están desplegadas, este enemigo está utilizando el Artefacto Improvisado (IED. Improvised Explosive Device) como el sistema de armas que más éxito le está proporcionando. Conforme sus posibilidades, es uno de los Sistemas de Armas que mejor se adapta a su estrategia: no exige mucho técnicamente para su construcción, sus diferentes componentes son relativamente sencillos de conseguir (sobre todo en aquellas zonas que sufren o han sufrido recientemente algún tipo de conflicto bélico), cómodo de emplazar en el terreno en lo que se refiere a la seguridad de nuestro enemigo, fácil de enmascarar en el terreno, tanto da que este sea rural y urbano, y tácticamente eficaz.

Todas las publicaciones oficiales (OTAN, ONU, UE) definen el IED como «Dispositivo colocado o realizado de forma improvisada. Puede incorporar agresivos destructivos, mortales, nocivos, pirotécnicos o químico-incendiarios y ser diseñado para destruir, mutilar, distraer u hostigar al enemigo. Puede haber sido formado a partir de elementos militares, pero generalmente se forma con componentes no militares». Subrayar que, independientemente que en el acrónimo de IED está incluida la E de «explosive», esto no implica que su carga no pueda ser distinta que la explosiva, tal como vemos en la definición. Por ello, y para evitar malentendidos, su traducción al español es Artefacto Improvisado.

Para hacer frente esta amenaza, nuestras Fuerzas y la de nuestros aliados llevan a cabo la Lucha C-IED la cual se define como el conjunto de esfuerzos colectivos, a todos los niveles, que tienen como objetivo la derrota del Sistema IED con la finalidad de mitigar o

eliminar los efectos de todas las formas de IED empleados contra las Fuerzas Propias y los no combatientes.

La lucha C-IED ha creado un nuevo vocabulario y ha potenciado el uso de otro que ya estaba contemplado en las publicaciones OTAN y en las nuestras. Principalmente la referente a la terminología de Desactivación de Municiones y Artefactos Improvisados (EOD. Explosive Ordnance Disposal). El nuevo lenguaje introducido por el C-IED resalta en todos sus términos el IED, no pocas veces extrayéndolo de conceptos que ya lo incluyen y, en consecuencia, distinguiéndolo de ellos.

Al principio de definirse el C-IED, lo más normal era identificarlo inmediatamente y prácticamente en exclusiva con la Aptitud EOD. Aunque hoy en día, por conocimiento y experiencia, se va teniendo claro que este concepto es mucho más abierto, aún las responsabilidades de su ejecución siguen sin estar claramente definidas, continuando el EOD ocupando un papel más predominante que lo que realmente le corresponde.

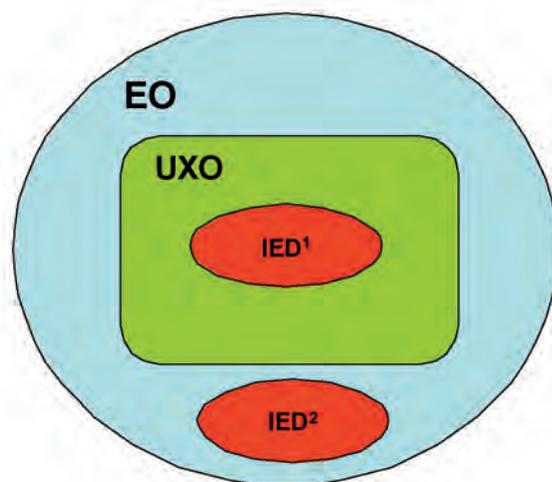
Más llamativo son los errores que el C-IED ha traído en la terminología EOD, estando este error no sólo circunscrito a personal neófito en estos ámbitos sino también a personal y publicaciones especializadas. Es sorprendentemente común oír a expertos EOD hablar de la capacitación para desactivar IED,s como una capacitación distinta de la EOD o que distingan del IED del UXO (Unexploded Ordnance). Pero esta sorpresa puede alcanzar mayores cotas cuando esto se escribe en una publicación oficial en contra de lo que se define en el anexo de terminología que la misma publicación lleva adjunta.

2. EOD VERSUS IED

Para ver la relación existente entre EOD y IED debemos primero pasar a definir el vocablo Explosive Ordnance (EO). El AAP-6 «GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES OTAN» lo define como «Todo contenedor de explosivos, material de fusión o fisión nuclear o agentes químicos o biológicos». Listando a continuación una larga lista de posibles contenedores donde se incluye a los IED,s . Esta misma definición se mantiene en el AAP-41 «TERMINOLOGÍA EOD OTAN» y, en el ámbito de ONU, la definición es la misma en su IMAS 04.10 «GLOSARIO DE TÉRMINOS, DEFINICIONES Y ABREVIATURAS DE LA ACCIÓN CONTRA LAS MINAS».

Volviendo al AAP-6, se define UXO como «EO cebado, espoletado, armado o preparado para su iniciación de cualquier otra forma y que ha sido disparado, soltado, lanzado, proyectado o colocado de manera tal que constituye una amenaza para las operaciones, instalaciones, personal o material y permanece sin explotar, bien sea por mal funcionamiento, por haber sido diseñado con retardo o por cualquier otra causa». También el AAP-41 y el IMAS 04.10 coinciden en la definición.

Como primera consecuencia de las definiciones anteriores podemos deducir que el IED es un EO antes de instalarle sus dispositivos de iniciación, pasando a convertirse también en un UXO desde el momento en que se le les instala (puesto que el término EO abarca también a los UXO,s). (Figura 2.1)



1. IED,s armados o espoletados /cebados.
2. IED,s sin sus elementos de iniciación o componentes.

Figura 2.1

Pasemos pues a definir el término EOD conforme el AAP-6 para poder determinar las capacidades que implican la posesión de su aptitud. EOD es «el conjunto de operaciones que comprende la detección, la identificación, la evaluación sobre el terreno, la neutralización, la recuperación y la desactivación final de un UXO. Igualmente puede incluir las municiones que han pasado a un estado peligroso por haber sufrido daños o estar deterioradas (estas últimas serían EO pero no UXO,s al suponerse que no están cebadas, espoletadas o armadas)». La misma definición la encontramos en el AAP-41 y en el AAP-19 (D) «GLOSARIO OTAN DE LOS INGENIEROS DE COMBATE».

En este caso ONU se desvía de las definiciones OTAN y propone la suya propia, aunque no afecta a los efectos de constatar que los IED,s están incluidos dentro de los UXO,s también para la ONU, sólo que se introducen nuevos vocablos que OTAN no contempla. Según el IMAS 04.10 EOD es «el conjunto de operaciones que comprende la detección, la identificación, la evaluación sobre el terreno, la neutralización, la recuperación y la desactivación final de EO. Las actividades que comprende EOD son:

- La desactivación de ERW (Explosive Remnants of War) como parte de las actividades rutinarias propias de una Operación de Limpieza de Áreas.
- La desactivación de ERW descubierto fuera de aquellas áreas que se consideran peligrosas por sospechar que contienen ERW,s.
- EO que han pasado a un estado peligroso por haber sufrido daños o estar deteriorados».

Aquí la ONU introduce el concepto nuevo de ERW, no recogido en las publicaciones OTAN: ERW = UXO + AXO (Abandoned Explosive Ordnance); definiéndose AXO como «EO que no ha sido utilizado durante un conflicto armado, que se ha dejado o abandonado por una parte contendiente del conflicto armado (como consecuencia de una retirada), y que ya no se encuentra bajo el control de la parte que lo dejó o abandonó. AXO pudiera o no haber estado cebado, espoletado, armado o preparado para su iniciación de cualquier otra forma».

Es inevitable hacer aquí un inciso para, sin entrar en polémica con este concepto, puesto que no es tema de este artículo, aclarar que para OTAN todo EO del que no puede asegurarse a ciencia cierta que no está dispuesto para funcionar es un UXO, siendo EO una vez que se certifica al cien por cien que sus sistemas de iniciación no están activados (aunque su manipulación pudiera seguir siendo peligrosa por razones de conservación o mal manejo).

Lo que sí podemos determinar es que tanto para OTAN como para la ONU la Aptitud EOD incluye la desactivación de UXO,s y, por tanto, por extensión, de IED,s. Un Operador EOD, por definición, debería de estar capacitado para hacer frente a incidentes con municiones y con IED,s, tal como es el caso en nuestras Fuerzas Armadas.

Pero no es el caso de muchos Ejércitos que, en el marco de Operaciones Combinadas, ofrecen a la estructura de C² multinacional capacidades EOD parciales. Estas capacidades parciales vienen recogidas en el STANAG 2389 «NIVELES DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EOD» y son:

- Reconocimiento de EO (EOR).
- Desactivación de Munición Convencional (CMD).
- Desactivación de IED,s (IEDD).
- Desactivación de Munición Biológica y Química (BCMD. Figura 2.2).



Figura 2.2

- Desactivación de EO bajo el agua (EOD Underwater).
- Oficial EOD (EOD Staff Officer)

Ciertamente el STANAG 2389 no cubre un doble vacío (y así se refleja en las capacitaciones de casi todos los Operadores EOD del mundo) que es el de la desactivación de munición con contenido radiológico y nuclear y los IED,s con agresivos NBQR (que lo considera responsabilidad nacional). Y es aquí donde se produce uno de los errores más comunes en lo que concierne a la terminología: cuando la capacidad que se ofrece no puede afrontar la resolución de incidentes IED y sólo puede acometer incidentes con municiones convencionales no explosionadas, ésta es incorrectamente llamada EOD, en vez de CMD, para distinguirla de la IEDD.

Observamos pues, que el concepto EOD es global en lo que se refiere a desactivación puesto que recoge todas las posibles capacidades que se pueden ofrecer en este ámbito (Figura 2.3). Circunscribir la aptitud EOD a un conjunto limitado de capacidades relacionadas con la desactivación es, técnicamente y tácticamente hablando, una incorrección.

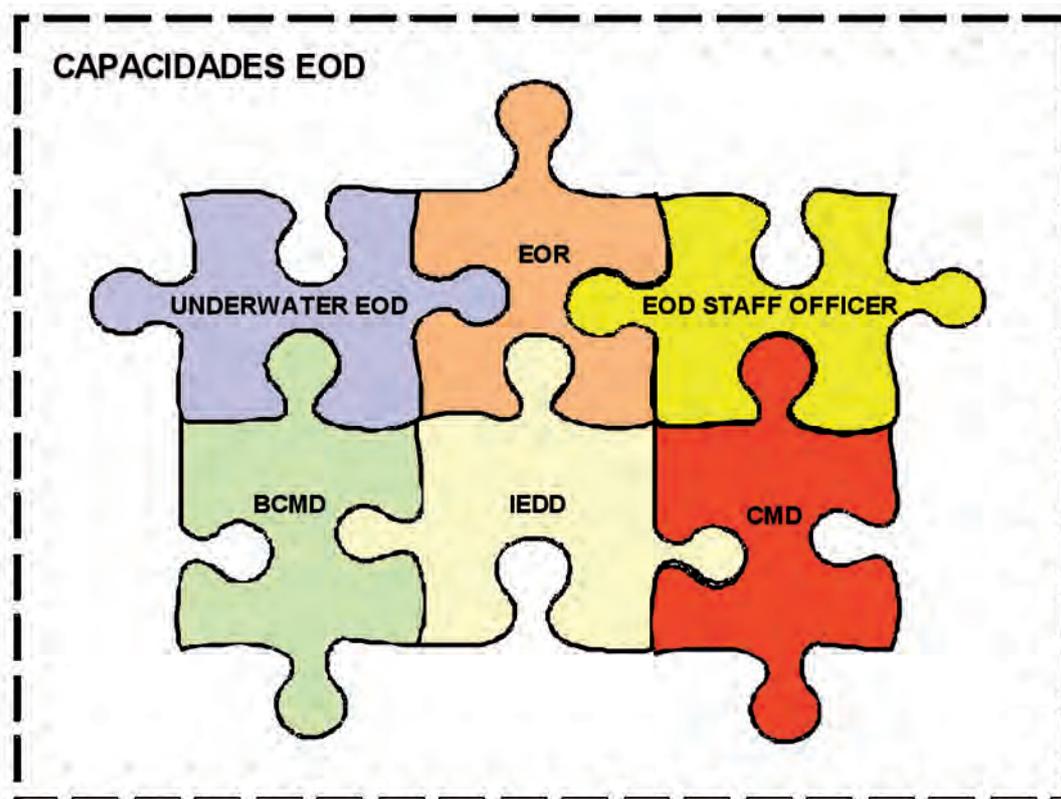


Figura 2.3

3. EOD VERSUS C-IED

Es llamativo no encontrar el vocablo C-IED, y consecuentemente su definición, ni en el AAP-6, ni en el AAP-41 y tampoco en el AAP-19 (D). Más teniendo en cuenta que la edición que se dispone del AAP-6 es del 2009. Tampoco se encuentra su acrónimo en el AAP-15 «GLOSARIO DE ABREVIATURAS USADAS EN PUBLICACIONES Y DOCUMENTOS OTAN» y su edición es también del 2009. Hay que ir al AJP-3.15 «DOCTRINA ALIADA CONJUNTA C-IED» para poder concretar este concepto: «El conjunto de esfuerzos colectivos, a todos los niveles, que tienen como objetivo la derrota del Sistema IED con la finalidad de mitigar o eliminar los efectos de todas las formas de IED empleados contra las Fuerzas Propias y los no combatientes».

De la definición de C-IED habría que destacar la palabra «colectivos» (reforzada posteriormente con la frase «a todos los niveles») y la frase «tienen como objetivo la derrota del Sistema IED».

«Colectivo» implica que todos, absolutamente todos, tanto individualmente o como partes integrantes de las unidades, estamos involucrados en la Lucha C-IED.

La Lucha C-IED tiene como objetivo la derrota del Sistema IED, no del IED como artefacto, puesto que este en sí forma parte de la finalidad del objetivo que es evitar su colocación y funcionamiento. Acudamos al AJP-3.15 para ver como se define el Sistema IED: «Combinación de recursos humanos, materiales y procesos que se materializan en una o más entidades enemigas provistas con equipo, tecnología, destrezas, conocimientos, personal y medios capaces de construir, proporcionar y emplear los IED,s». Es decir, el Sistema IED es toda aquella cadena de relaciones personales y actividades que tienen que ver con el IED justo hasta el momento de su emplazamiento en el terreno para ser utilizado en un ataque contra nuestras fuerzas: Liderazgo político, liderazgo táctico, financiación, reclutamiento, instrucción, abastecimiento, apoyo local, etc., son funciones que se dan dentro del Sistema IED y que debemos de quebrar para lograr el objetivo deseado en la Lucha C-IED.

Mientras no derrotemos al Sistema IED, inevitablemente tendremos que hacer frente al IED. De esta forma, lo que se denomina Estrategia C-IED comprende tres componentes: «Derrota del Sistema IED», «Derrota del Artefacto (IED)» y, por último, «Instrucción y Adiestramiento». Mientras el Sistema IED se mantenga activo, habrá que saber dar respuesta en múltiples escenarios al IED ya emplazado.

Esta Estrategia C-IED comprende seis Actividades Operacionales Clave (KOA,s) en los niveles Táctico y Operacional: Predicción, Prevención, Detección, Neutralización, Mitigación y Explotación. No son independientes, todas ellas se encuentran interrelacionadas y cada una de ellas contribuye al éxito de las otras.

Sus definiciones se encuentran también en el AJP-3.15 pero resumidamente podemos decir que:

- Predicción es la responsable de determinar, seguir y actualizar las TTP,s enemigas o, dicho de otra forma, es la que debe de definir el Sistema IED del enemigo.
- Prevención son todas aquellas actividades específicamente planeadas y ejecutadas para actuar sobre el Sistema IED con el fin de que o bien sea inoperante, o bien proceder, si la situación operacional no es favorable, a su desarticulación y destrucción.
- La Detección ya se relaciona directamente con el IED, puesto que comprende todas aquellas actividades encaminadas a localizar físicamente un IED una vez que éste ya ha sido plantado en el terreno (Figura 3.1).
- La Neutralización tiene como misión evitar que el IED, ya armado, funcione.
- La Mitigación comprende todos aquellos medios y actividades dirigidas a reducir los posibles daños (operativos y físicos) que pudiera producir un IED que se ha iniciado contra nuestras Fuerzas.
- Explotación abarca todo el proceso por el cual escenarios donde se han producido incidentes relacionados con IED,s, así como los sucesos y elementos físicos asociados a ese escenario, son registrados y analizados con el fin de obtener inteligencia del enemigo y extraer enseñanzas que puedan ser de aplicación a las TTP,s propias. Aunque el AJP-3.15 considera a la Explotación una KOA independiente, tiene, desde luego, una muy estrecha relación con la Predicción.

De las definiciones de las KOA,s (Figura 3.2) podemos claramente concluir que Predicción y Prevención son las que directamente actúan sobre el Sistema IED. Estando la Explotación dirigida a alimentar a la Predicción y a identificar las debilidades de nuestras propias TTP,s. En cambio, Detección, Neutralización y Mitigación se relacionan directamente



Figura 3.1

con la estrategia de «Derrota del Artefacto». Si volvemos a la definición de la Lucha C-IED y al análisis que hemos hecho de esta definición al principio de este punto, podemos determinar que las KOA,s primordiales para la consecución del objetivo que enuncia la Lucha C-IED son la Predicción y la Prevención.

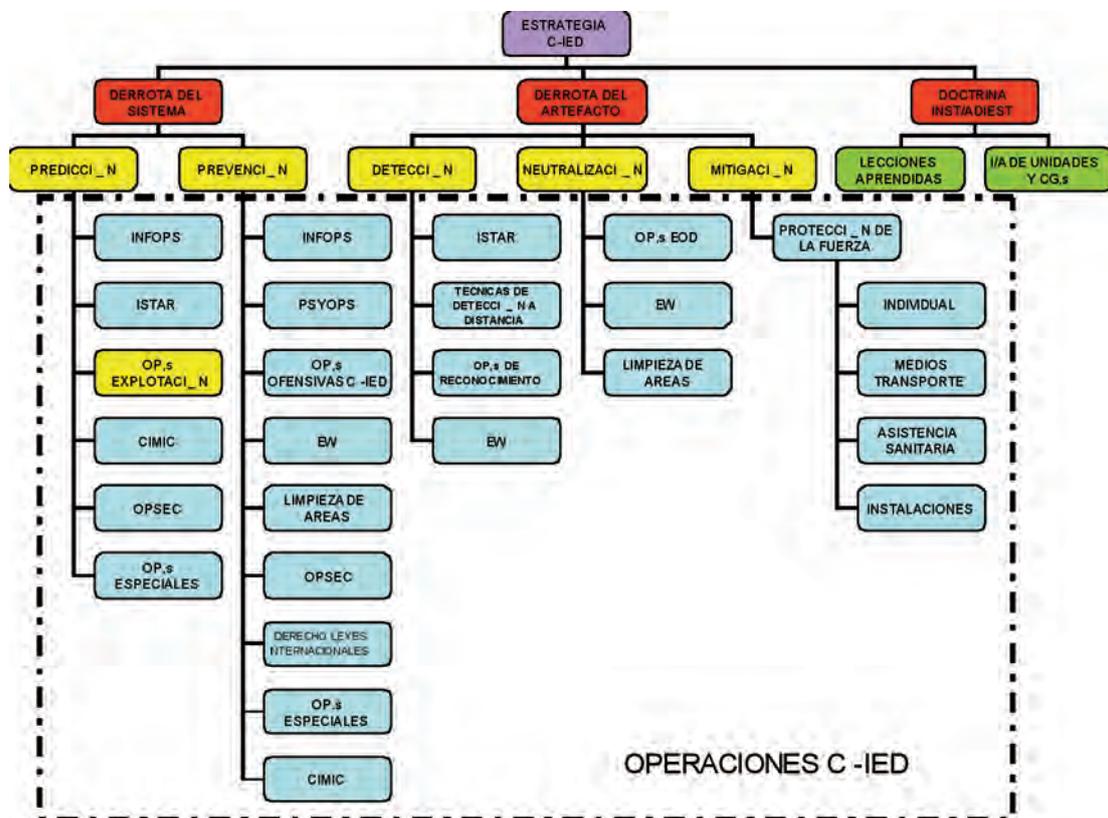


Figura 3.2

Del concepto de Predicción y Prevención es fácil deducir que intervienen variedad de actividades operativas (EW, INFOPS, HUMINT, PYSOPS, SEARCH, PIO, etc) pero, en el caso de la Predicción la información que suministran estas actividades debe de centralizarse en G2/J2, y en el caso de la Prevención, deben de estar planeadas, coordinadas y controladas en G3/J3. O, si así se determina, constituir una célula C-IED en los CG,s que centralice el planeamiento y ejecución de estas KOA,s¹.

En lo que respecta a la Aptitud EOD, proporcionada por las Unidades de Ingenieros en el ET, la ejecución de las misiones propias de su capacitación estarán ligadas principalmente con la «Derrota del Artefacto». Especialmente en lo que se refiere a las KOA,s de Detección y Neutralización. Ejemplos de Operaciones de Detección en las que participarán Unidades de Ingenieros con capacidad EOD (recordando que la especialización EOR está incluida en esta capacidad) pueden ser Operaciones de Búsqueda, Operaciones de Limpieza de Áreas o Recuperación de Instalaciones tomadas o abandonadas por el enemigo.

En la neutralización es donde las Unidades EOD cobrarán el mayor protagonismo, que no exclusivo ya que existen otros procedimientos distintos a los EOD para evitar el funcionamiento de los IED (empleo de inhibidores por ejemplo), puesto que cumplirán el cometido primordial de la neutralización que es la eliminación del peligro IED mediante su desactivación.

De todas formas, todas las KOA,s están estrechamente interrelacionadas y el éxito de cada una de ellas depende de los logros de las otras, tal como ya se ha apuntado en el presente documento. En todas y cada una de ellas, el Sistema de Armas que constituyen los IED,s será inevitable referencia. Y sobre IED,s los que más saben son los Oficiales de Ingenieros que poseen la Aptitud EOD y que han sido formados para formar parte de los CG,s como elementos de asesoramiento al Mando. Su integración en las diferentes secciones o células donde se lleve a cabo el planeamiento de actividades relacionadas con Lucha C-IED es vital para la consecución del éxito de éstas.

4. CONCLUSIONES

De la lectura del artículo se puede concluir que el C-IED está estableciendo una nueva terminología, parte de la cual es nueva y está en proceso de ser definida en los diferentes organismos, tanto nacionales como supranacionales, responsables de la generación de Doctrina y Procedimientos. Otra, ya existente, está siendo también incorporada a esta terminología C-IED, produciéndose en el uso de algunos términos mal interpretaciones que tienen sus incidencias a la hora de determinar capacidades operativas.

Posiblemente, el ámbito EOD es uno de los más afectados por el incorrecto uso de su vocabulario técnico en la Lucha C-IED.

Se está tendiendo a extraer el término IED, así como todos aquellos relacionados directamente con el artefacto, de la esfera EOD. Esto pudiera haber estado justificado, en principio, para subrayar la importancia del IED en la valoración de la amenaza a la cual nos enfrentamos, pero esta idea está evolucionando desafortunadamente a una diferenciación con respecto a todo aquello relacionado con EOD que no está justificada ni tácticamente ni técnicamente. Como se ha demostrado, las capacidades que proporciona el IEDD son un subconjunto, y por tanto están incluidas, en el conjunto de las capacidades que proporciona la Aptitud EOD.

De la misma forma, hubo una primera tendencia, que está cambiando, de identificar la Lucha C-IED con el EOD como si fueran el mismo concepto. Se ha expuesto que está rela-

¹ Tal como se está haciendo comúnmente en ZO,s donde no sólo se centraliza la Predicción y la Prevención, sino también el resto de las KOA,s.

ción no es así de simple: la Lucha C-IED es un conjunto que engloba variedad de subconjuntos constituidos por diferentes actividades operativas, siendo el EOD una de ellas, sumando sus capacidades al resto que proporcionan las otras actividades operativas.

LISTADO DE ABREVIATURAS

- AXO.** Material de Guerra Abandonado (Abandoned Explosive Ordnance)
- BCMD.** Biological and Chemical Munition Disposal
- CMD.** Desactivación de Munición Convencional (Conventional Munition Disposal)
- EO.** Material de Guerra (conteniendo agresivos activos): Municiones y Artefactos Improvisados. (Explosive Ordnance)
- EOD.** Desactivación de Municiones y Artefactos Improvisados (Explosive Ordnance Disposal)
- EOR.** Reconocimiento de Municiones y Artefactos Improvisados. (Explosive Ordnance Reconnaissance)
- ERW.** Remanentes de Guerra (Material de Guerra) (Explosive Remnants of War)
- EW.** Guerra Electrónica (Electronic War)
- HUMINT.** Inteligencia Humana (Human Intelligence)
- IED.** Artefacto Improvisado (Improvised Explosive Device)
- IEDD.** Desactivación de Artefactos Improvisados (Improvised Explosive Device Disposal)
- INFOPS.** Operaciones de Información (Information Operations)
- KOA.** Actividad Operacional Clave (Key Operational Activity)
- PIO.** Operaciones de Información Pública (Public Information Operations)
- PSYOPS.** Operaciones Psicológicas (Psychological Operations)
- TTP,s.** Procedimientos, Tácticas y Técnicas (Tactics, Techniques and Procedures)
- UXO.** Munición o Artefacto Improvisado no Explosionado (Unexploded Ordnance)

BIBLIOGRAFÍA

- AAP-6.** NATO glossary of terms and definitions. 2009.
- AAP-15.** Nato glossary of abbreviations used in NATO documents and publications. 2009.
- AAP-19 (D).** NATO Combat Engineers glossary. 2003.
- AAP-41.** NATO EOD glossary. 2006.
- AJP-3.15.** Allied Joint Doctrine for countering Improvised Explosive Device (C-IED). 2008.
- Borrador **Concepto Nacional C-IED.** 2009.
- Borrador **PD-XX C-IED.**
- EU Military Committee. **EUMS Glossary of acronyms and definitions.** 2007.
- JDP0-01.1.** United Kingdom glossary of joint and multinational terms and definitions. 2006.
- JP 1-02.** United States Department of Defense. Dictionary of military and associated terms. 2009.
- STANAG 2143.** Explosive Ordnance Reconnaissance/Explosive Ordnance Disposal (EOD/EOR). 2005.

STANAG 2389. Minimum standards of proficiency for trained EOD personnel. 2009.

UN. IMAS 04.10. Glossary of Mine Action terms, definitions and abbreviations. 2003.

UN. IMAS 09.30. Explosive Ordnance Disposal (EOD). 2008.

Weapons Technical Intelligence. **Improvised Explosive Device Lexicon.** 2008.

C- IED EN EL MANDO REGIONAL OESTE-ISAF (AFGANISTÁN)

Capitán de Ingenieros José Fustes Villadóniga

Conocemos C-IED como «*el conjunto de esfuerzos a todos los niveles para combatir el sistema IED, con el propósito de reducir o eliminar los efectos de cualquier tipo de IED empleado contra las fuerzas propias o aliadas y contra los no combatientes, de acuerdo a la misión.*»

Es en el Teatro de Operaciones de Afganistán donde este concepto se desarrolla en toda su extensión con el fin de contrarrestar la actividad IED de los insurgentes, causa principal de bajas tanto entre los civiles como en las fuerzas aliadas.

En este artículo se describe como en un Teatro tan exigente como el afgano, con las realidades y posibilidades de las Fuerzas Armadas españolas (en conjunto con las italianas y dentro del marco de ISAF) y con grandes dificultades se pueden desarrollar las actividades que comprende el C-IED a un nivel comparable al resto de nuestros aliados.

ESTRUCTURA C-IED EN ISAF

En ISAF la Lucha C-IED se gestiona desde las *Secciones/Células C-IED* integradas en los Cuarteles Generales, tanto en el HQ ISAF en Kabul como en los Mandos Regionales, si bien estos órganos difieren entre sí tanto en estructura como en dependencias orgánicas/funcionales.

En el año 2007 se crea en el Mando Regional Oeste (RCW) la *Célula CIED* integrada en la *Jefatura de Ingenieros* con la misión de «*coordinar todos los medios C-IED para asegurar la libertad de movimiento, fortalecer la Protección de la Fuerza mediante la prevención y predicción de incidentes IED y maximizar la explotación táctica y técnica de los incidentes IED.*».

La representación española en la *Célula C-IED* ha sido constante desde su inicio aportando el Ejército de Tierra personal para cubrir el puesto *C-IED PLANS/COORD* de forma continua y el de *JEFE de la Célula C-IED* de forma rotatoria con el Ejército italiano, siendo ambas cubiertas por Comandantes y Capitanes del Arma de Ingenieros.

Uno de los principales esfuerzos de la *Célula C-IED* es coordinar y controlar todas las actividades y todos los medios relacionados con C-IED. Actividades y actores implicados en C-IED se describen a continuación.

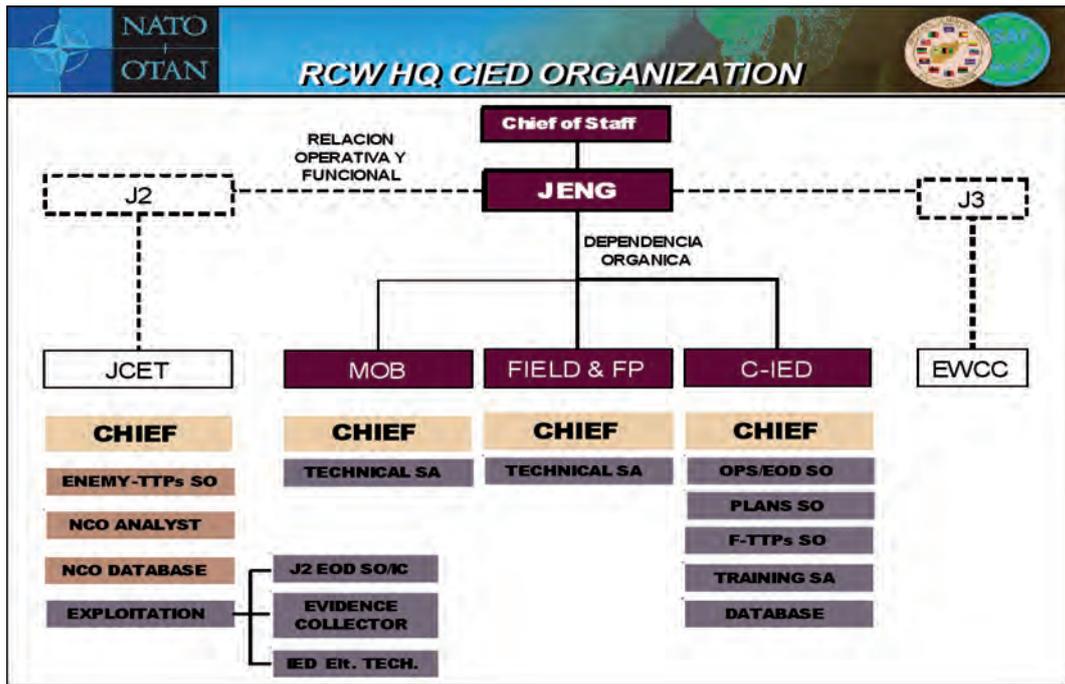


Figura 1: Estructura Célula C-IED del HQ RCW

C-IED EN AFGANISTÁN

Debemos empezar recordando que en Afganistán conviven dos operaciones (ISAF y Enduring Freedom-OEF) las cuales lejos de discurrir de forma paralela coinciden en muchos aspectos. Uno de estos puntos de coincidencia es por ejemplo que el Jefe de C-IED en ISAF es a la vez el Jefe de la «Joint Task Force Paladin» (unidad militar norteamericana que aglutina todos los esfuerzos C-IED en apoyo a la OEF y también a ISAF). De ello se entiende que las líneas de actuación y objetivos del C-IED sean los mismos en ambas operaciones.

Tras años de experiencia, errores y aciertos dentro de la estrategia C-IED se ha identificado que para conseguir el objetivo final de «reducir la capacidad IED insurgente hasta el punto de que el GIRoA/ANSF con sus medios puedan contener la amenaza» el C-IED debe desarrollarse en base a 5 Líneas de Operación las cuales se ejecutan de forma continua y solapada en el tiempo.

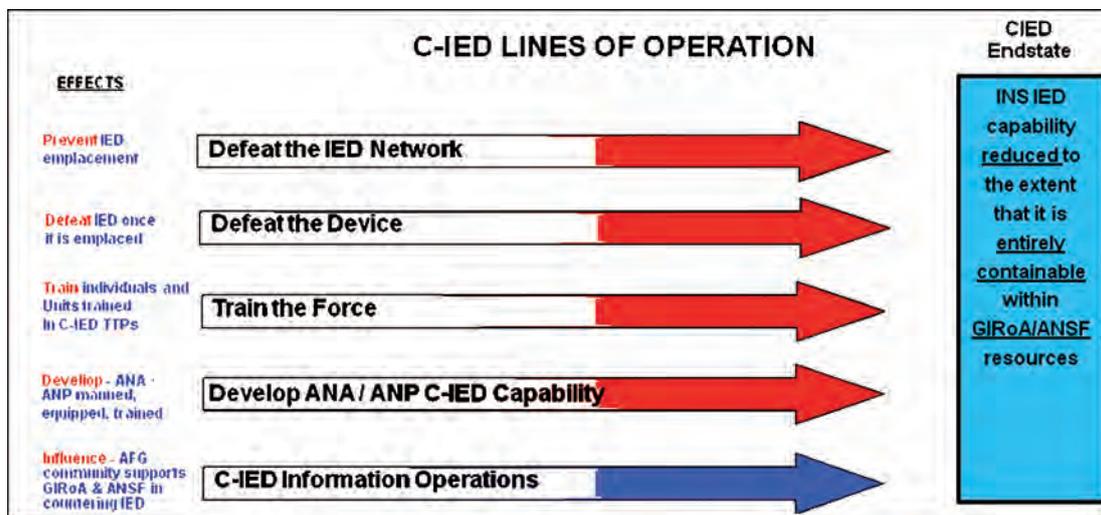


Figura 2: Líneas de Operación (LOO) CIED

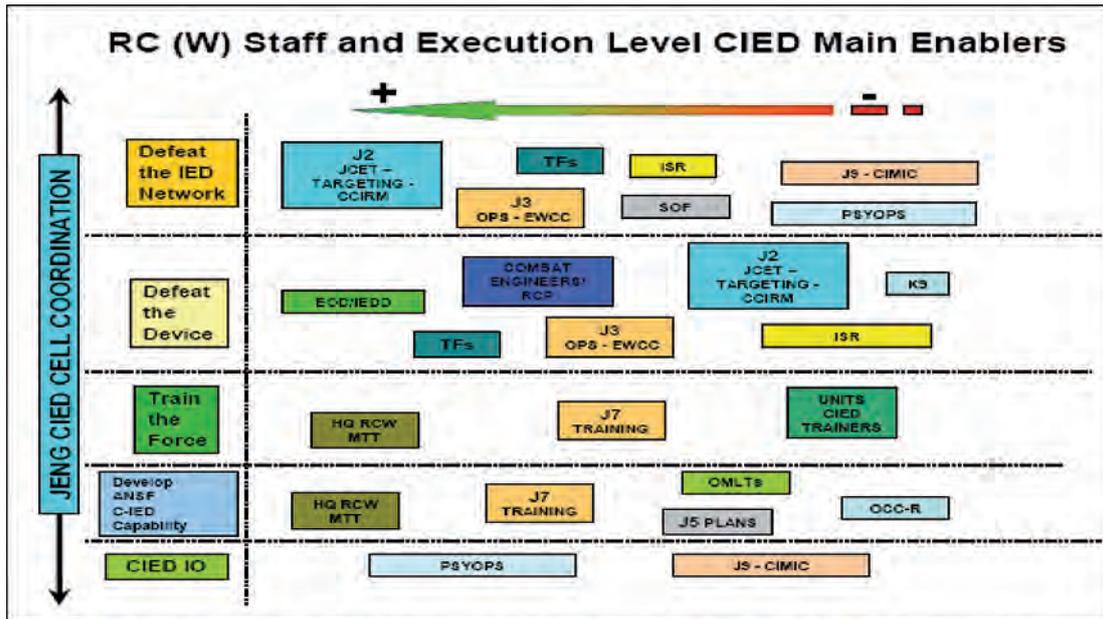


Figura 3: Actores principales en C-IED a nivel planeamiento y ejecución

El nivel inferior, en este caso el RCW, recoge estas directrices generales adaptándolas y desarrollándolas según las posibilidades y situación concreta del RCW tal como se refleja continuación.

En ningún momento se debe perder la mentalidad de que el éxito del C-IED se alcanza con la contribución de múltiples actores tanto a nivel planeamiento como ejecución bajo control y coordinación de un elemento integrador, en este caso la Célula C- IED tal como se refleja a continuación.

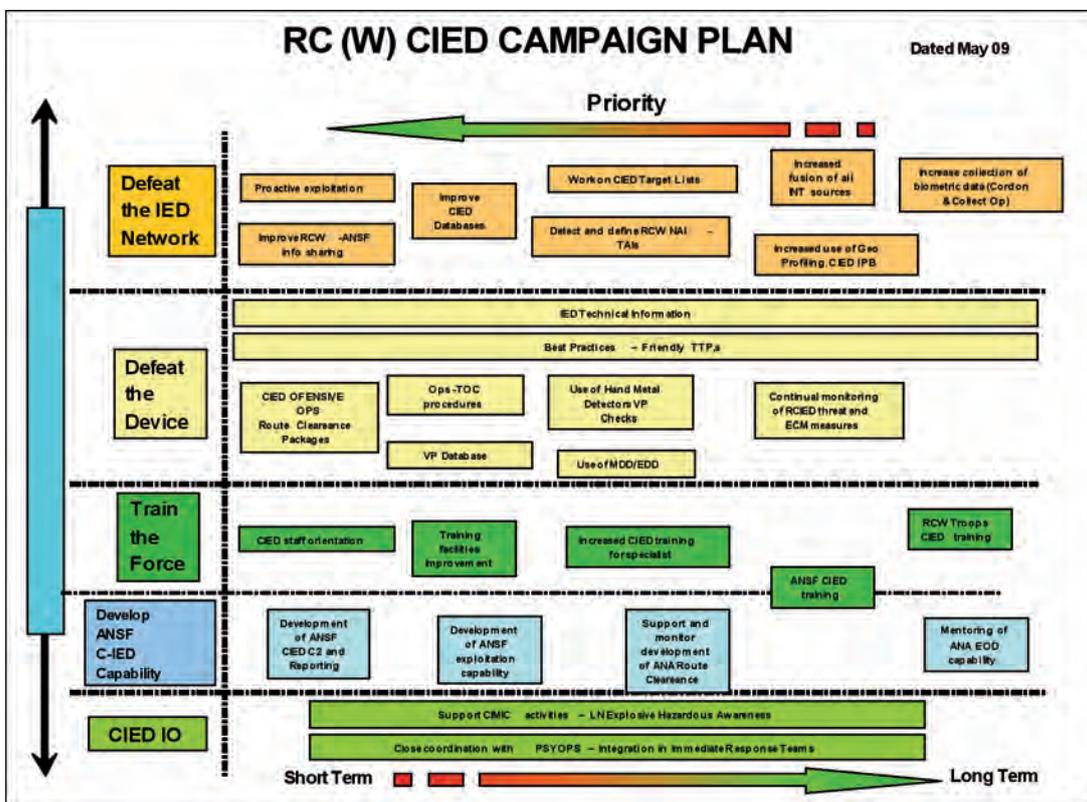


Figura 4: Guía de Actividades para el desarrollo de las LOOs

Definidas las Líneas de Actuación e identificados los actores que intervienen en su desarrollo, es tarea de la Célula C-IED planificar y priorizar a corto y medio plazo actividades concretas mediante las cuales reforzar cada LOO para alcanzar a largo plazo el objetivo final de la estrategia C-IED.

Durante el periodo que el autor de este artículo estuvo en el RCW como Oficial de Planes de la célula C-IED se continuaron, iniciaron y/o finalizaron múltiples actividades de las expuestas anteriormente, lo cual constituye la realidad del trabajo de la Célula C-IED en el RCW parte del cual se describe a continuación:

DERROTA DEL SISTEMA

Se ha identificado como la LOO mas importante y la que más éxitos aporta al C-IED. Es un ámbito del C-IED en el que los elementos de Inteligencia deben liderar y enfocar los recursos disponibles para identificar los componentes claves del Sistema IED y prevenir la ejecución de ataques IED contra nuestras fuerzas.

Uno de los aspectos más importante y directamente relacionado con los Equipos EOD es la Explotación IED que es parte fundamental en el proceso de Inteligencia C-IED.

En el proceso de Explotación la Célula C-IED es el nexo entre el nivel 1 (equipos EOD y WIT desplegados) y el nivel 2 (CEXC A). El HQ dispone de un equipo WIT orgánico el cual se despliega siempre que las condiciones son adecuadas para realizar la explotación de incidentes en todo el RCW, recayendo en caso contrario esta tarea en los equipos EOD.

Al ser la Explotación una prioridad en las operaciones se ha impulsado desde la Célula C-IED regulando mediante SOP,s dotar a los Equipos de Explotación de la prioridad adecuada (se considera 2ª prioridad tras MEDEVAC) en el movimiento para la investigación de todo incidente IED.

La otra aportación fundamental de la Célula C-IED es colaborar en el proceso de «Targeting» y en definir Áreas y Objetivos de interés IED (NAIs y TAIs). Para ello se debe trabajar de forma estrecha y coordinada con J2. Se parte del análisis de estadísticas, bases de datos, históricos y de la ayuda de diversas herramientas informáticas para definir aquellas «zonas calientes», con mayor actividad IED relacionando estas con patrones de las fuerzas propias y de los insurgentes, TTPs utilizadas, bajas, ...para identificar aquellos posibles puntos de fabricación de IEDs, refugio de constructores de IEDs, rutas de abastecimiento y objetivos prioritarios (IED maker).

La importancia de la relación Inteligencia – C-IED es tal que actualmente se utilizan y comparten las mismas herramientas de análisis como son el acceso a las mismas redes y uso de mismas herramientas como el JOIIS, Intelligence ToolBox, ... Todo ello es utilizado por el personal C-IED y de Inteligencia para la confección del IPB C-IED (Intelligence Preparation of the Battlefield) que nos da la imagen global de la amenaza IED en la zona de operaciones en apoyo a futuras operaciones.

Otro de los esfuerzos de la Célula C-IED ha sido el mejorar el flujo de información con las ANSF pues son ellos los que disponen de información de primera mano en el alto porcentaje de incidentes en los que no se involucran fuerzas de ISAF y por tanto de los que no se dispone de la información necesaria para un conocimiento global de la amenaza.

DERROTA DEL ARTEFACTO

Actualmente está protagonizada casi totalmente por los equipos EOR/EOD, si bien las Unidades de Ingenieros adquieren poco a poco más responsabilidades. Un concepto ya establecido en ejércitos como el americano se esta empezando a desarrollar en otros como

el italiano. Son las denominadas unidades RCP (Route Clearance Package), compuestas por Ingenieros de combate y vehículos especiales de Ingenieros cuya misión es reconocer, detectar, identificar y en su caso neutralizar con apoyo EOD los IEDs en las principales rutas. Con estas unidades se desarrollan operaciones ofensivas C-IED.

No debe confundirse este concepto con la tradicional misión de Ingenieros Limpieza de rutas ni caer en el error de creer que nuestras unidades de ingenieros están actualmente capacitadas (preparación y material) para realizar estas misiones en ambiente IED.

La Célula C-IED tiene entre sus misiones la coordinación y control de todos los medios C-IED en el RCW (a través del Oficial de OPS el TOC) y tiene bajo control directo a un equipo IEDD y un WIT, los cuales constituyen la capacidad de respuesta inmediata del HQ RCW para la resolución de incidentes. Para ello normas operativas internas describen los procedimientos para su despliegue por tierra y por aire.

Es fundamental que los equipos de primera respuesta tengan la capacidad de heli-transporte, capacidad de la que se dotó a los equipos españoles en Herat con éxito probado.

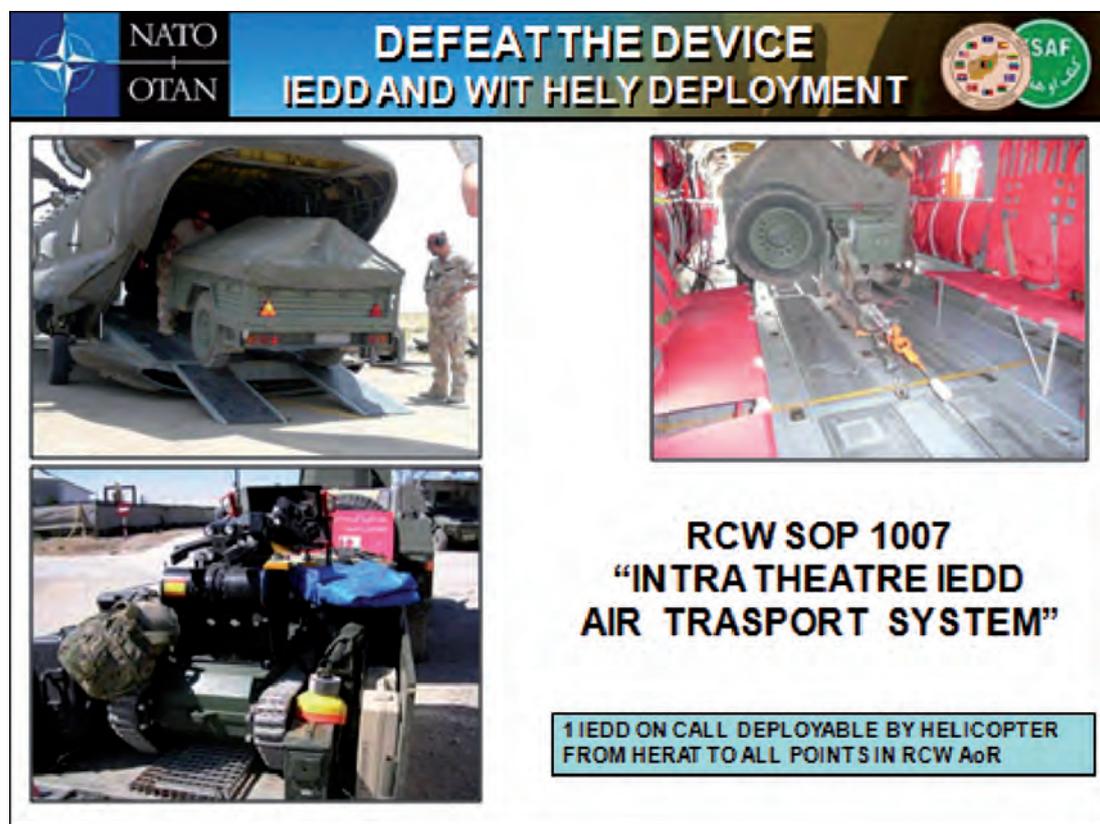


Figura 5: Capacidad despliegue aéreo equipos EOD

Una aportación fundamental a la derrota del artefacto la constituyen aquellos elementos dedicados a la detección, principalmente los especialistas EOR, pero asimismo cualquier unidad que ejecute correctamente los procedimientos de reconocimiento de puntos vulnerables y conoce los posibles indicios de colocación de IED así como las TTPs enemigas.

Por esto último una de las prioridades de la Célula C-IED es facilitar a las unidades la realización de cursos e instrucción C-IED en zona, la adquisición y difusión de información actualizada respecto a las TTPs enemigas, asesoramiento sobre los mejores procedimientos propios para movimiento en ambiente IED y proveer a los equipos EOD de información técnica y especializada.

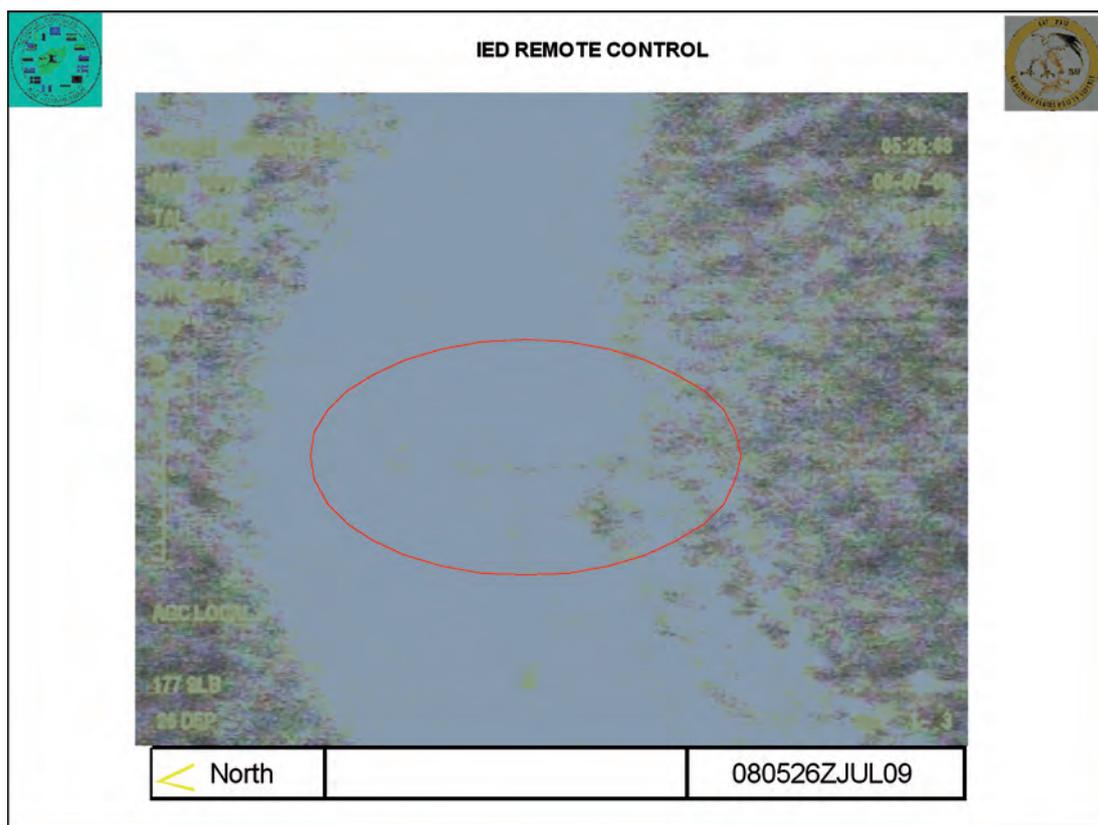


Figura 6: Ejemplo prácticas detección IEDs con UAV

Como actividad innovadora en el RCW se inició contacto con la unidad española de Uvas (PASI), encargada de operar los medios *Searcher* con el objetivo de utilizar este medio para la detección temprana de IEDs en rutas. Se impartieron charlas teóricas y se realizó un ejercicio práctico con excelentes resultados.

PREPARACIÓN DE LA FUERZA

La preparación de la fuerza previa al despliegue es una responsabilidad nacional y debe ser una preocupación constante de las unidades. Aun así en ISAF se ofrecen y se dan múltiples oportunidades a las unidades para reforzar la preparación previa al despliegue en zona. La preparación C-IED en zona (In Theatre Training) se basa en los siguientes tipos de cursos:

- Actualización C-IED: de obligado cumplimiento para todo el mundo que llega a zona.
- ICC: curso de preparación C-IED de dos días teórico - prácticos.
- ICCT: curso de preparación C-IED en modalidad «Train the Trainers».
- WIT y otros como el «CIED Staff course» (proyecto orientado a introducir y orientar al personal de Cuartel General en aspectos de la Lucha C-IED).

Tanto la Célula C-IED como el HQ ISAF disponen de equipos móviles de instructores para impartir estos cursos C-IED a toda unidad donde y cuando lo requiera.

DESARROLLO CAPACIDAD C-IED DE LAS ANSF

Circunstancia fundamental para el éxito de la misión. Durante este periodo no existían capacidades operativas C-IED en nuestra zona por parte de las ANSF, si bien hay grandes esfuerzos a nivel Teatro para dotar a las ANSF de preparación y material para la Lucha C-IED.

Como parte de este proyecto existe una Escuela EOD en *Mazar e Sarif* en la que se prepara personal de las ANSF como EOD y también se adiestran unidades de ingenieros como RCC (route clearance companies) una de las cuales debía desplegar en Herat este verano.

Una posible misión en el futuro para nuestros equipos EOD es la de monitorizar a este personal EOD y certificarlos sobre el terreno como aptos para el desarrollo de sus funciones por sí mismos, misión que ya realizan equipos EOD en el RCS.

A nivel del RCW, la aportación de para el desarrollo de capacidades C-IED se ha materializado hasta el momento en la realización de diversos cursos C-IED en favor de las ANSF sin olvidar el trabajo que realizan los mentores de las OMLT.



Figura 7: Ejemplo Curso C-IED en favor Ejército Afgano

OPERACIONES DE INFORMACIÓN C-IED

Dentro de la tónica general en la que las Operaciones de Información (IO) han adquirido importancia estratégica del mismo modo las campañas de información orientadas a la sensibilización C-IED han adquirido gran importancia en ISAF y se consideran cruciales. En ISAF las operaciones IO y las PSYOPS están dirigidas desde el más alto nivel por STRATCOM, quienes autorizan y controlan todas las campañas informativas dirigidas a la población.

Dentro del RCW, la Célula C-IED colabora principalmente con el personal PSYOPS en la elaboración de productos dirigidos a la población para la concienciación y sensibilización del peligro que los IEDs y quienes los colocan representan para todos.

Como proyecto IO C-IED propio se inició el proyecto de realizar cursos de sensibilización C-IED en modalidad «*Teach the Teachers*» con el objetivo de proporcionar a personal de

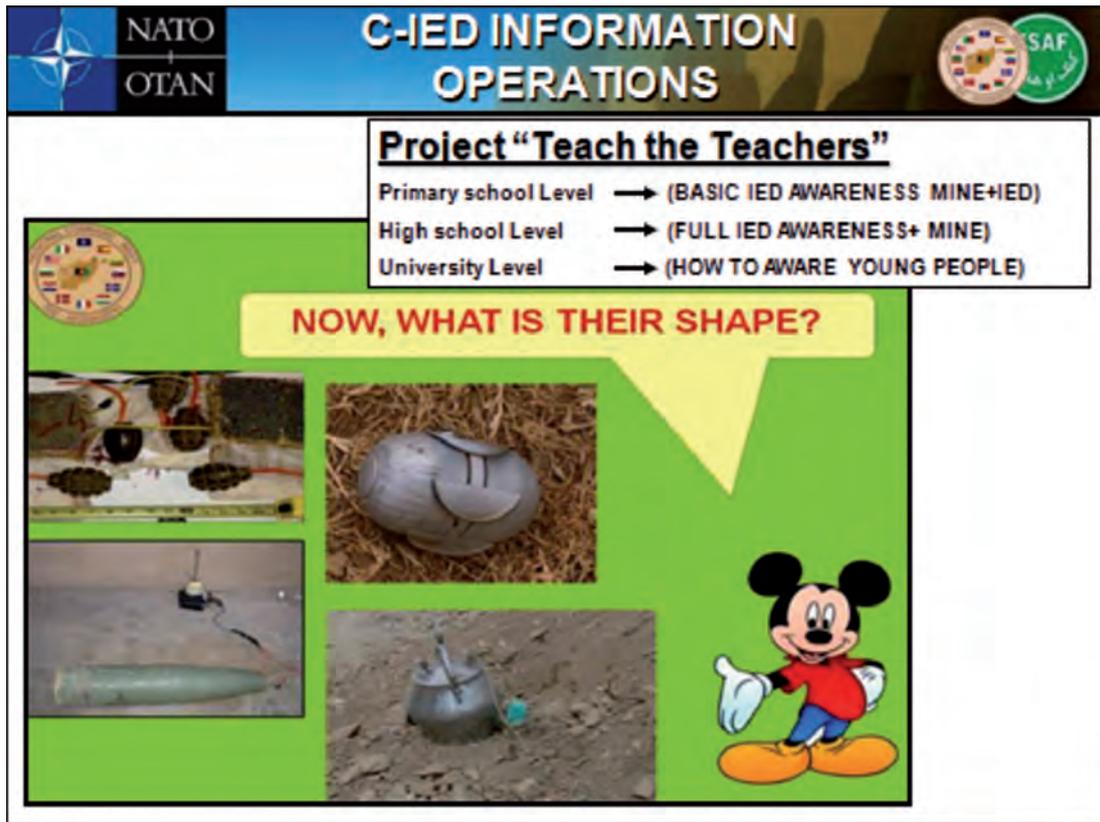


Figura 8: C-IED awareness «Teach the Teachers»

educación afgano los medios y los procedimientos adecuados para que ellos mismos sean capaces de sensibilizar a sus alumnos sobre la amenaza que representa todo aquello que tiene riesgo explosivo (UXOs e IEDs).

CONCLUSIÓN

Todo lo expuesto anteriormente del excelente trabajo que la Célula C-IED del HQ RCW de Herat ha desarrollado desde su inicio y continúa haciéndolo en una operación donde el C-IED tiene la misión fundamental de salvar vidas pero donde por desgracia aún mucha gente no se ha dado cuenta de ello.

Destacar y agradecer el excelente trabajo que todos los Comandantes y Capitanes de Ingenieros están realizando dentro de la Célula C-IED, a menudo con grandes dificultades pero siempre con toda la ilusión y abnegación de los Ingenieros Españoles.

Sin olvidar la inestimable colaboración e incluso amistad de los Ingenieros italianos con los que hemos compartido responsabilidad en el C-IED.

REFERENCIAS

- FRAGO 105 – 06 «RCW CIED Directive» de 01 Julio 2009.
- STANAG 2295 «CIED Doctrine».
- HQ RCW CIED Standard Operational Procedures.

ACRÓNIMOS

C-IED: *Counter Improvised Explosive Devices*

RCW: *Regional Command West*

OEF: *Operation Enduring Freedom*

GIRoA: *Government Islamic Republic of Afghanistan*

ANSF: *Afghan National Security Forces*

ANA: *Afghan National Army*

ANP: *Afghan National Police*

LOO: *Lines of Operation*

WIT: *Weapons Intelligence Teams*

CEXC A: *Combined Explosive Exploitation Cell Afghanistan*

UAV: *Unmanned Aerial Vehicle*

STRATCOM: *Strategic Communications*

JOIIS: *Joint Intelligence Information System*

HORMIGÓN ARMADO CON REDONDOS DE FIBRA DE VIDRIO

Capitán Ingenieros D. José Luís Ruiz García

INTRODUCCIÓN

El presente artículo pretende dar a conocer un nuevo material que podría llegar a sustituir las barras de acero corrugado. Dicho material es una nueva armadura de fibra de vidrio para hormigón denominada RTHp (Redondos Técnicos Homologados pultrusystems). Éste ha sido fruto de varios años de investigación, que han dado como resultado un material novedoso que aporta una nueva dimensión al armado del hormigón, gracias a cualidades como la ligereza, permeabilidad magnética ante cualquier tipo de ondas o radares, o el no deterioro que presenta en ambientes agresivos, todo ello sin perjudicar en absoluto, incluso mejorando, otras características de las armaduras tradicionales de acero como la resistencia, adherencia al hormigón, resistencia a sollicitaciones de compresión o buen comportamiento ante el fuego.

El proyecto de RTHp viene avalado en toda su dimensión técnica por la Universidad Politécnica de Valencia, con cuyo sello vienen refrendados todos y cada uno de los cálculos y estimaciones que se facilitan durante la recepción del producto. Se trata, además, de un proyecto íntegramente nacional, tanto en su fabricación, como en su vertiente técnica y de comercialización.



Figura 1: Grupo de RTHp

RTHp

El RTHp es un redondo fabricado por pultrusión¹ para uso como armadura de hormigón. Está compuesto por una matriz a base de resina de Vinyl Ester con un armado de «roving»² de fibra de vidrio.

¹ La pultrusión es un proceso productivo de conformado de materiales plásticos termorrígidos para obtener perfiles de plástico reforzado, de forma continua, sometiendo las materias primas a un arrastre y parado por operaciones de impregnado, conformado, curado y corte. Este proceso se caracteriza por un buen acabado superficial.

² El armado «roving» se define como aquel que no tiene las fibras paralelas, de tal forma que están entrelazadas. Un ejemplo de esto son los cordones de un ovillo de lana.

El redondo se fabrica con un recubrimiento de granulado de cuarzo, adherido por resina resistente a altas temperaturas, cuyo fin es garantizar su adherencia al hormigón.

El producto se fabrica por pultrusión, con moldes adecuados, según la sección que se desee conseguir.

Su tipología puede resumirse como un núcleo de fibras de vidrio embebido en una matriz de resina polimérica zunchada por tejidos de la misma fibra hasta conseguir la forma y sección deseada.

El conjunto fibro-resina da la resistencia, adicionándose exteriormente gránulos de sílice que confiere la adherencia armadura-hormigón.

Aunque la medida estándar de fabricación está establecida en base a barras de 12 metros de longitud de diámetros 12, 16 y 20 mm, bajo pedido, se pueden pedir de cualquier dimensión, incluso pudiendo variar tanto los diámetros y secciones.



Figura 2: Extremos conformados para anclaje curvo a 90°

CARACTERÍSTICAS

- Ligereza (1/3 peso del acero). Óptimo para transporte desde Territorio Nacional.
- Posibilidad de conformación para la realización de elementos prefabricados en Zona de Operaciones.
- No están sujetos a los efectos de la corrosión.
- Mejor comportamiento frente al fuego que las armaduras de acero, en elementos de hormigón armado.
- Mejor relación resistencia/peso de todos los materiales estructurales de uso común.
- Permeabilidad total a todo tipo de radiaciones tales como eléctricas, magnéticas o de radiofrecuencia.
- Trabajar a esfuerzos tanto de tracción como de compresión.
- Óptimo coste económico a largo plazo.
- Económico montaje en obra por reducción de pesos, frente a la ferralla normal.
- Fabricado con subproductos del petróleo, lo que incrementa su valor ecológico al reducir emisiones de CO₂.
- Fabricación nacional.

APLICACIONES EN OBRA

- Obras portuarias y en ambientes agresivos.
- Obras ferroviarias y tranviarias.
- Edificaciones en zonas marítimas.
- Plataformas petrolíferas.
- Estabilidad frentes de excavación (túneles)
- En general, para todo tipo de estructuras situadas en la proximidad de líneas eléctricas, y/o electromagnéticas.



Figura 3: Posible aplicación en obra

FICHA TÉCNICA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	RTH 10	RTH 12	RTH 16	RTH 25
RESINA				
Mecánicas:				
Resistencia a la tracción (MPa)	86	86	86	86
Modulo de elasticidad (GPa)	3,2	3,2	3.2	3.2
Alargamiento a rotura (%)	5,0-6,0	5,0-6,0	5,0-6,0	5,0-6,0
Resistencia a la flexión (MPa)	148	148	148	148
Modulo a flexión (GPa)	3,4	3,4	3,4	3,4
Térmicas:				
Temperatura de distorsión (°C)	105	105	105	105
Químicas:				
Óptima resistencia al Agua y a los ácidos.				
Alta resistencia a compuestos alcalinos y disolventes orgánicos, a excepción de disolventes halógenos, acetonas y algunos compuestos aromáticos.				
FIBRA DE VIDRIO				
Mecánicas:				
Tenacidad (N/tex)	1,3	1,3	1,3	1,3
Resistencia a la tracción (MPa)	3.400	3.400	3.400	3.400
Alargamiento a rotura (%)	5,0-6,0	5,0-6,0	5,0-6,0	5,0-6,0
Térmicas:				
Conductividad térmica (W/m °K)	0,3	0,3	0,3	0,3
Resistencia termomecánica:	100% después de 100 h a 200°			
Eléctricas:				
Resistividad (ohm/cm)	1.014-1015	1.014-1015	1.014-1015	1.014-1015
Factor de disipación dieléctrica:	0,0010-0,0018 a 106 Hz.			
Químicas:				
Absorción de humedad a 20°C y 60% de humedad Relativa (%):				0,1
Alta resistencia a la intemperie, a los rayos UV, a los disolventes orgánicos y a microorganismos.				

PROPIEDADES FÍSICAS

Color	beig	beig	beig	beig
Diámetro	10mm.	12mm.	16mm.	25mm.
Peso metro lineal (solo núcleo pultrusión)	0,16 Kg	0,22 Kg	0,40 Kg	0,97 Kg
Peso metro lineal (incluido granulado de cuarzo)(Kg)	0,22	0,32	0,53	1,29
Fibra vidrio (vol.) (%)	77%	77%	77%	77%
Componentes : Vinyl-éster (vol)	23%	23%	23%	23%
Granulado cuarzo(peso)	33%	33%	33%	33%

PROPIEDADES MECÁNICAS (valores característicos Probabilidad 95%)

Valor				
Resistencia a tracción (MPa) (Norma ACI440-3R)	875	715	614,3	601,3
Modulo de elasticidad (GPa) (Norma ACI440-3R)	39,7	39,2	40,4	41,5
Resistencia a compresión (MPa) (Norma ACI440-3R)	382,3	377,3	337,7	367,8
Modulo de elasticidad (GPa) (Norma ACI440-3R)	42	43	37	38
Alargamiento a rotura (%) (Norma ACI440-3R)	2,1	2,1	2,1	2,1
Modulo Poisson	0,3	0,3	0,3	0,3
Sobre la adherencia, hormigón- redondo RTH-12 no se pueden dar valores concretos, aunque el tipo de acabado se encuentra recogido en el apartado 5.2 de la Norma ACI440-1R a la 6R.				

DESVENTAJAS FRENTE AL ACERO

Las principales conclusiones que podemos obtener, tanto de sus características como de sus aplicaciones son las siguientes:

- No modificable a pie de obra (únicamente cortes longitudinales).
- No soldable.
- Desconocimiento general.
- Coste económico a corto plazo.
- Mayor fragilidad (que no resistencia).

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que podemos obtener, tanto de sus características como de sus aplicaciones son las siguientes:

- Alta resistencia a tracción.
- Buen y controlado comportamiento a compresión.
- Buen comportamiento ante el fuego del elemento de hormigón armado
- Acabado superficial acorde con el comportamiento a compresión y a la buena adherencia hormigón- redondo.
- Gran reducción en peso (1/3 aproximado del acero).
- Estructuras de hormigón armado no conductoras de la electricidad.
- Estructuras de hormigón armado no magnetizables y que no produzcan apantallamientos ni interferencias magnéticas.
- Estabilidad dimensional de los redondos ante cambios de temperatura.
- Apropiado para construcciones:
 - en ambientes agresivos.
 - de peso reducido.
 - que no produzcan interferencias magnéticas.
 - Portuarias.
 - Aeropuertos.
 - Torres de telecomunicación o eléctricas.

En resumen, para cualquier construcción con requerimientos iguales o superiores a los del hormigón armado con acero.

EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO

Subteniente D.O.B. Cristóbal González Asenjo

PREÁMBULO

Objeto del artículo

El objeto de este artículo es describir los procedimientos relativos a la extracción de muestras de suelos dentro del *Proceso de Reconocimiento de Ingenieros*.

El perfil del suelo es de suma utilidad en el estudio previo a la realización de cualquier obra y es totalmente necesario, cuando la entidad de aquélla sea importante.

Dichos procedimientos los dividiremos en muestras alteradas e inalteradas e individuales y compuestas.

INTRODUCCIÓN

Los reconocimientos geotécnicos deben proporcionar todos aquellos datos relativos al terreno y al agua freática en el emplazamiento de la obra y sus alrededores, que son necesarios para una correcta descripción de las propiedades esenciales del terreno y para la determinación fiable de los valores característicos de los parámetros del terreno que serán utilizados en los cálculos del proyecto.

El reconocimiento debería incluir la inspección visual del lugar del emplazamiento así como catas someras, ensayos de penetración o sondeos con barrena helicoidal.

No puede olvidarse, al respecto, que la realización de estudios geotécnicos, con carácter previo a la elaboración de proyectos de edificación y de estructuras y elementos estructurales de hormigón, es un requisito obligatorio (de acuerdo con lo establecido en el RD 129/1985, por el que se dictan normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación; y en el Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural -EHE-).

INVESTIGACIONES PRELIMINARES

Reconocimientos de proyecto y puntos de exploración

Un reconocimiento normal debería incluir ensayos in situ, sondeos y ensayos de laboratorio. Cuando se utilicen ensayos de penetración y/o otros métodos indirectos, suele

ser necesario realizar sondeos para identificar el terreno en el que se están aplicando estos métodos. Si los rasgos geológicos del emplazamiento son bien conocidos, la realización de sondeos puede omitirse.

El reconocimiento debe extenderse al menos a las formaciones que se considere que son importantes en el proyecto y por debajo de las cuales el terreno no tiene una influencia sustancial en el comportamiento de la estructura.

La distancia entre los puntos de exploración y la profundidad de ésta se deben elegir en base a la información existente sobre la geología de la zona, las condiciones del terreno, el tamaño del emplazamiento y el tipo de estructura.

Como norma general para los reconocimientos y extracciones de muestra que afecten a la obra, se aplicaría lo siguiente:

- En el caso de estructuras que cubran una gran área (cimentaciones superficiales, de losa de hormigón armado, pilotes, muros y estructuras de contención, pilas y estribos de puentes, terraplenes y obras de tierra y túneles en roca dura) los puntos de exploración se deben situar según nudos de una malla. La distancia entre los puntos estará alrededor de 20–40 m. Si las condiciones del suelo son uniformes, los sondeos o catas pueden ser parcialmente sustituidos por ensayos de penetración o sondeos geofísicos.
- Para cimentaciones por zapatas aisladas o corridas, la profundidad de las exploraciones o sondeos por debajo del nivel de cimentación previsto estaría normalmente entre 1 y 3 veces la anchura de los elementos de cimentación. Se deben alcanzar, en algunos puntos de exploración, profundidades mayores para estudiar los asentos, así como posibles problemas con el agua subterránea.
- En el caso de cimentaciones por losa de hormigón, la profundidad de los ensayos in situ o sondeos debe ser igual o superior a la anchura de la cimentación, a menos que el substrato rocoso se encuentre a menor profundidad.
- Siempre han de definirse los puntos críticos del terreno, tales como las cotas más alta y más baja, las zonas en que se producen cambios en la superficie, etc.
- Para zonas de rellenos y terraplenes, la profundidad de investigación mínima debe comprender todos aquellos estratos de suelo cuya contribución a los posibles asentos sea importante. La profundidad de investigación debe llevarse hasta un nivel bajo el cual la contribución al asiento sea menor del 10% del asiento total. La distancia de los puntos de exploración vecinos debería de estar entre los 100/200 m.
- Para cimentaciones por pilotes, se deben realizar sondeos, ensayos de penetración u otros ensayos in situ, de forma que se exploren las condiciones del terreno hasta una profundidad por debajo de la punta del pilote que garantice la seguridad, lo que normalmente significa 5 veces el diámetro del fuste del pilote. Sin embargo, hay casos en que se necesitan investigaciones o sondeos sustancialmente más profundos. También se requiere que la profundidad de la investigación sea mayor que el lado menor del rectángulo que circunscribe el grupo de pilotes que forma la cimentación al nivel de la punta de los pilotes.

Tipos de muestras y métodos de extracción de muestras.

Como anteriormente hemos mencionado existen diferentes clases de muestras extraídas:

- **Muestra inalterada:** Así se denominan cuando mantienen las características siguientes:
 - Tamaño de las partículas.
 - Humedad.
 - Densidad.

- Índice de densidad.
 - Permeabilidad.
 - Compresibilidad.
 - Resistencia al corte.
- **Muestra alterada:** Cuando ninguna de las anteriores propiedades se conservasen razonablemente próxima a los valores naturales «in situ».
 - **Muestra individual:** Cuando se extrae una muestra de cada tipo de suelo que nos encontremos del hoyo o zanja, principalmente para condiciones de cimentación.
 - **Muestra Compuesta:** El propósito de una muestra compuesta es obtener, para ser investigada, una representación de todo el suelo de un perfil.

Dependiendo de los medios que dispongamos, existen tres métodos principales de extracción de muestras:

• **Sondeos**

Son perforaciones verticales desde la superficie hasta la cota decidida para la exploración o hasta que se produzca un rechazo en la prospección.

Se pueden realizar manualmente o utilizando medios mecánicos. Dependiendo del método a utilizar podrán ser de rotación, percusión o rotopercusión. Durante los trabajos de perforación se extraen muestras de las diferentes capas de suelo que van apareciendo. Permite la recuperación continua de un cilindro de terreno, que se denomina *testigo*. Estas muestras son colocadas en envases apropiados, el testigo tiene normalmente un diámetro de menos de 10 cm, y se extrae en baterías de un máximo de 3 m, siendo muestras inalteradas, para ser analizadas posteriormente en el laboratorio fijo ó de campaña y así poder determinar el perfil del terreno.

Los medios manuales habituales son las barrenas de mano (Fig. 1), en suelos arcillosos, ligeramente plásticos o limosos se pueden conseguir perforaciones de 60 cm de diámetro y varios metros de profundidad.

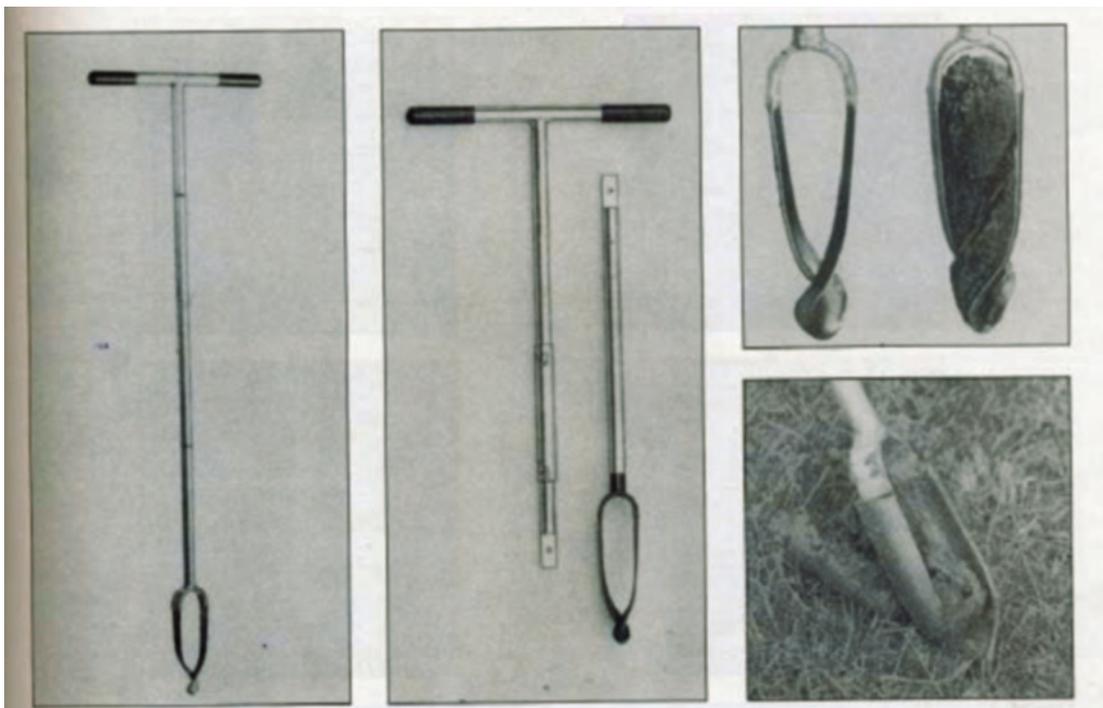


Fig. 1. Barrenas de mano



Fig. 2. Penetrómetro dinámico.

Los procedimientos mecánicos habituales son los penetrómetros (Fig. 2), con los accesorios necesarios para la extracción de muestras (UNE 103-800-92 Ensayo de penetración estándar SPT, determina la resistencia del suelo a la penetración de un tomamuestras tubular de acero, en el interior de un sondeo, al tiempo que permite obtener una muestra representativa para su identificación, aunque con su estructura alterada) y los ahoyadores con brocas helicoidales y extractores de muestras.

- **Zanjas**

Excavaciones realizadas con maquinaria no específica como dragalinas, cucharas bivalvas ó palas retroexcavadoras (Fig. 3).

- **Calicatas**

Excavaciones realizadas con herramienta manual no específica para exploraciones del terreno y estudiar en forma detallada el perfil de un suelo.

Como en el caso anterior, permiten la inspección visual del corte del terreno.



Fig. 3. Carro Zapadores CZ 10/25 E «Alacrán»

Toma de muestras y registro

Cuando tratemos de realizar un estudio rápido del terreno, ó de uno más exhaustivo; lo cierto es que los datos obtenidos a partir de las tomas de muestras van a ser la base de futuras decisiones.

El proceso se desarrolla en el orden siguiente:

- **Toma de muestras**

1. En el caso de sondeos, la primera barrena llena de suelo se vacía en una franja de suelo preparada al efecto, marcando en el terreno aquellas zonas donde se produce un cambio de estrato. La carga siguiente se deja a continuación, y así sucesivamente; de manera que en todo momento se sepa a qué profundidad se ha encontrado un determinado suelo. (Fig. 4).



Fig. 4. Muestra extraída de una barrena

2. Para tomar muestras compuestas de calicatas, zanjas o cortes con retroexcavadora:

- a) Se quita cualquier sobrecapa o suelo de superficie que haya de ser desechado.
- b) Se rebaja el suelo suelto y seco para obtener una superficie fresca de donde tomar la muestra.
- c) Se extiende una lona de cuarteo o lienzo impermeable en el pie del talud.
- d) Se excava un canal de sección uniforme desde la parte superior hasta el fondo. Se deposita el material en la lona.
- e) Se recoge y ensaca todo el material separado para estar seguro que la muestra contiene las porciones correctas.
- f) No hay que bajar a la calicata ni zanja en profundidades superiores a 1,5 m.

3. Para penetrometros (UNE 103-800-92 ensayo de penetración estándar SPT) en función de los golpes y de la profundidad obtenida podremos deducir la resistencia del suelo en ese punto, por lo cual en ocasiones podrá ser conveniente la extracción de una muestra, dicha muestra se colocará en un recipiente hermético para su transporte al laboratorio.

4. Muestras para el contenido de humedad, se cogerán 10 a 20 gramos son suficientes de suelo fino. Mucho mayores muestras deben tomarse de los suelos gravosos se tendrán que introducir en recipientes herméticos y sellarlos con cinta aislante o parafina para su correcta conservación.

5. Muestras inalteradas (UNE 7-731-75):

- Muestra en bloque de la superficie del terreno, o del fondo del pozo o galería.
Se descubre la capa de la que se pretende obtener la muestra bajando la excavación la profundidad precisa para que el terreno descubierto esté completamente fresco y no haya, por tanto, perdido nada de humedad. Se alisa su superficie, marcando el contorno de lo que ha de ser cara superior de la muestra. Se excava una zanja alrededor del contorno marcado, dejando unos 10 cm como margen de seguridad para que durante las operaciones de apertura no se perturbe la muestra, la anchura de la zanja debe ser lo suficiente para que el operario realice el trabajo de tallado, parafinado y obtención. (Fig.5)

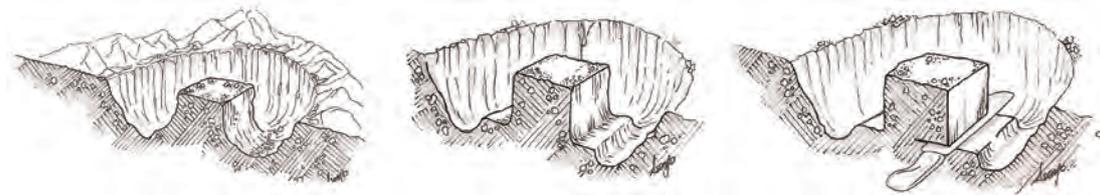


Fig. 5. Extracción de muestras en bloque de la superficie de terreno

Antes de cerrar la caja se etiqueta en la caja o envase hermético con los siguientes datos:

- Indicación clara de cual es la cara superior y cuál la inferior.
- El lugar de procedencia, situación y profundidad.
- Cualquier otro dato que se estime conveniente.

Después se cierra la caja o envase, se etiqueta exteriormente con los mismos datos y se coloca, además, en sitio bien visible, un cartel que diga que la muestra no debe ser golpeada ni expuesta al sol.

- Muestra en bloque de la pared del pozo o galería.
Se rebaja la pared escogida hasta que el terreno descubierto conserve sus condiciones originales de humedad y estructura. Se efectúa un primer tallado hasta dejar el bloque como se indica en la figura. Como la cara posterior de la muestra

es muy difícil de tallar antes de desprenderla por su parte inferior, hay que hacerlo una vez desprendida. El resto de las operaciones se realiza como se indica en el apartado anterior.

- Muestra con tomamuestras de filo cortante.

Si la muestra está fisurada, es preciso obtenerla con un cilindro tomamuestras para poder tallar las probetas en el laboratorio con un extractor especial. El mismo sistema puede ser recomendable cuando se trate de suelos muy blandos y es desde luego aplicable a cualquier tipo de suelo cohesivo sin grava.

Se prepara la superficie del terreno (Fig. 6), situamos el molde-extractor sobre la zona a extraer (Fig. 7) y procedemos a la hincada del tubo se puede hacer presionando, o golpeando suavemente con un mazo de madera sobre un durmiente también de madera (Fig. 8). En todo caso los esfuerzos deben ser centrados para evitar que el tubo cabecee, lo cual podría agrietar la muestra.

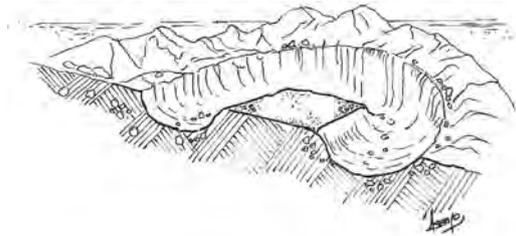


Fig. 6. Preparación del terreno

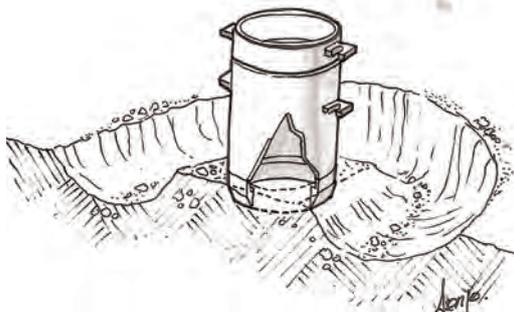


Fig. 7. Colocación del molde-extractor



Fig. 8. Hincada del molde-extractor

A medida que el cilindro va introduciéndose se le ayuda excavando y retirando el suelo que queda por la parte de fuera para evitar rozamientos inútiles. En algunos casos puede ser conveniente llevar la excavación un poco por delante del filo del tubo para que entre con mayor facilidad. Este procedimiento debe utilizarse solamente cuando la muestra sea apropiada, pues en muchos casos puede existir el peligro de agrietado.

Durante la hincada del cilindro debe vigilarse con sumo cuidado que éste no llegue nunca a golpearse estando totalmente lleno, para evitar la compactación del suelo que ha de constituir la muestra; si se advierte en alguna ocasión que el suelo ha sido golpeado en estas condiciones, debe desestimarse la muestra y tomar otra en las proximidades.

Cuando al cilindro le falte un centímetro aproximadamente para llenarse, se corta por la parte inferior (Fig. 9), y se enrasan ambas caras. (Fig. 10).

Se colocan en ambas caras unas tapas de madera sujetas con cinta o cuerda para su transporte al laboratorio. Se colocan las etiquetas como se indicó también para las muestras cúbicas, y en caso de que haya que transportarlas, se embalarán en un cajón de madera, relleno con material que amortigüe los golpes y ligeramente humedecido.



Fig. 9. Corte y separación del molde extractor



Fig. 10. Enrasado de las caras

Las muestras así preparadas pueden enviarse al laboratorio para la preparación de ensayo (en caso de CBR mediante un disco espaciador se dejará espacio para colocar las cargas durante la penetración del pistón Fig. 11).

En suelos blandos de grano fino, se pueden tomar directamente muestras cilíndricas para el ensayo CBR, o para determinación de densidad. Se precintará para conservar su humedad natural y se marcará claramente la superficie superior (S) y la inferior (I).

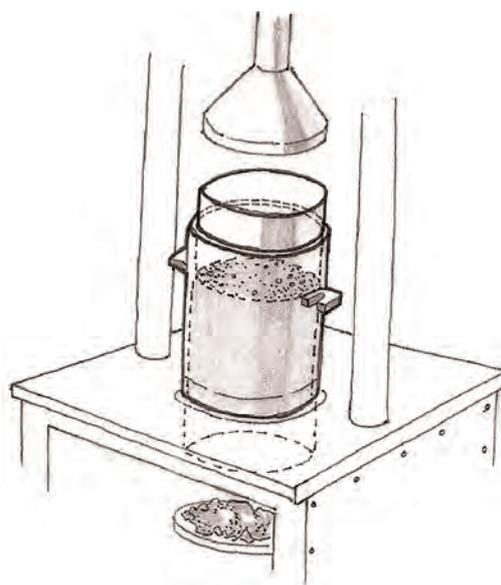


Fig. 11. Preparación muestra para CBR

2. Control de muestras. Sobre el terreno, en todo momento ha de controlarse si cada calicata, perforación ó zanja está adecuadamente examinada, numerada y registrada; así como si se lleva un registro de cada exploración y si cada muestra está numerada adecuadamente, rotulada y preparada para su recogida, asegurándonos que durante el transporte no se desprenda la etiqueta identificativa.

La muestra deberá ser identificada fácilmente en laboratorio y se transportarán en bolsas o sacos terreros.

Para los ensayos de humedad es imprescindible mantener el suelo en las mismas condiciones en las que se encontraba, para lo cual se utilizan recipientes con cierres herméticos.

3. Simbología de las muestras. Cada tipo de excavación se identifica en el terreno con la distancia al eje de la carretera y al origen. Los símbolos empleados son:

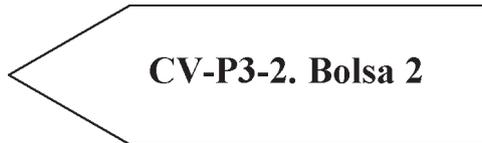
Excavación	Símbolo	Abreviatura
Calicata	□	C
Sondeo	○	P
Zanja	▭	Z

4. **Numeración de las muestras.** La muestra deberá ser identificada fácilmente en laboratorio, por este motivo deberá indicar:

- el de proyecto
- el de excavación a la que corresponde la muestra
- el número de esta última
- el número de orden en que fue obtenida esta última en cada localización

Si necesitamos utilizar más bolsas, deberá ser indicado el número total de ellas.

Así, la siguiente etiqueta supone un ejemplo de numeración:



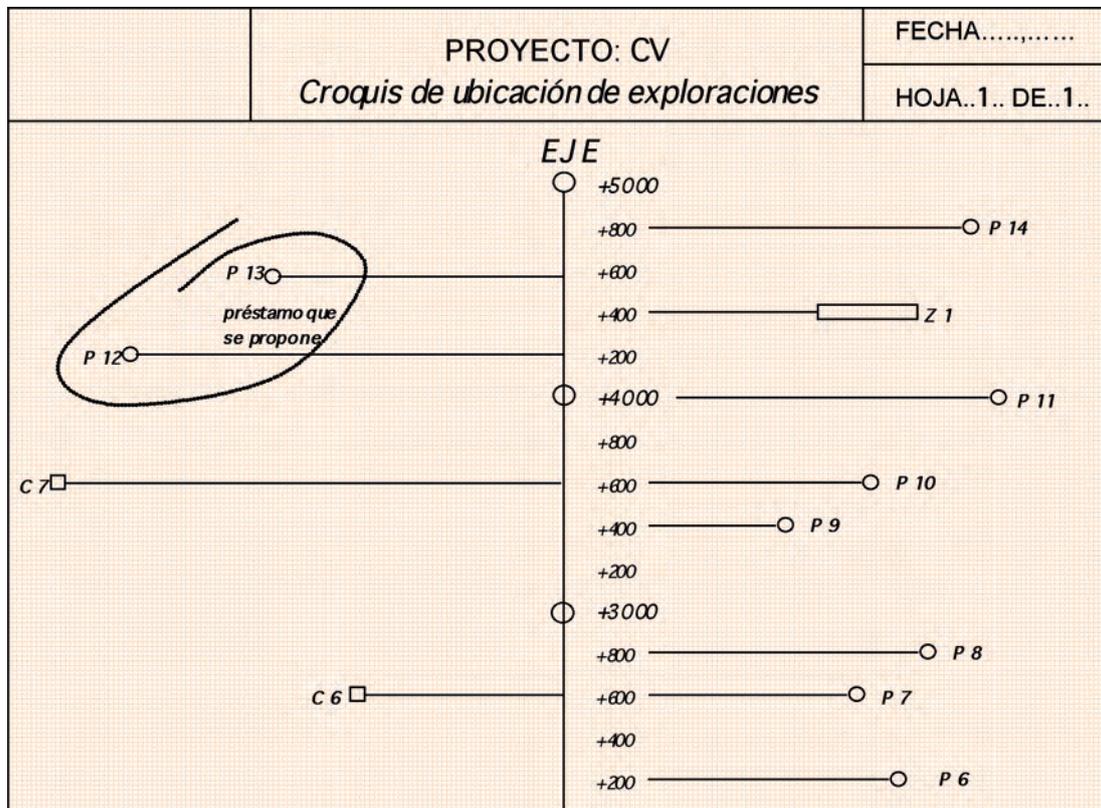
Esta anotación significaría:

- Proyecto: CV
- Perforación ó sondeo: número 3
- Muestra: número 2
- Bolsa: número 2 del total de 2 bolsas que constituyen la muestra.

Se interpretaría de la siguiente manera: *la segunda bolsa de las dos que se recogen para la muestra número 2, tomada en la perforación número 3, correspondiente al proyecto CV.*

5. **Croquis de exploraciones.** Dicho croquis debe mostrar:

- el eje de referencia de las excavaciones
- la ubicación de cada uno de los puntos de excavación, con sus abreviaturas y símbolos



		PROYECTO: CV <i>Hoja de registro de calicata n° 3 (C 3)</i>		FECHA.....,.....
				HOJA.1.. DE.1..
Profundidad (metros)	Muestra	Descripción del suelo	Observaciones	
0.0		<i>Suelo superior arenoso, marrón oscuro, conteniendo vegetación descompuesta</i>		
0.2	N° 1 (Bolsa)	<i>Arena mediana, marrón claro, ligeramente Limosa, medianamente suelta, húmeda</i>		
0.6	N° 2 (Bolsa)	<i>Grava arenosa, gris, bastante limpia redondeada y semiredondeada</i>	Nivel de agua a 0,80	
0.9	N° 3 (Muestra inalterada)	<i>Arcilla medianamente plástica, marrón oscuro consistente, ligeramente fisurada</i>		
1.5				

- las distancias de las excavaciones al eje
- las distancias de las excavaciones al origen de coordenadas

Asimismo, pueden incluirse la ubicación de canteras, préstamos ú otros elementos que pudieran interesar en la construcción de la obra.

BIBLIOGRAFÍA

AENOR. NORMA EUROPEA UNE-ENV 1997-1 EXPERIMENTAL Marzo 1999 EUROCÓDIGO 7. PROYECTO GEOTÉCNICO PARTE 1: REGLAS GENERALES.

AENOR. UNE_7371. 1975 Toma de muestras superficiales de suelo de tipo inalterado

BLOG Historia de la Ciencia del suelo 1ª parte (Salvador González Carcedo) <http://weblogs.madrimasd.org/universo/archive/2007/04/26/64451.aspx>

Guía de cimentaciones en obras de Carretera. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. 2º Edición. Marzo 2004

Ingeniería y Morfología del Terreno. ACING.

Apuntes Laboratorio de Suelos ACING

Transmisiones

NEC. CAMINANDO AL FUTURO

Coronel Transmisiones D. José Gómez Antón

INTRODUCCIÓN

Quizás, en los tiempos tan rápidos en los que nos movemos las Comunicaciones, el título de este artículo sea una falacia, y muchos lectores piensen que el tema es conocido y por lo tanto despierte poco interés.

Sólo pretendo abrir las mentes un poco más y dibujar el proceso que lleva a los Ejércitos modernos a continuar en su desarrollo para conseguir lo que desde siempre ha sido nuestro objetivo, el cumplimiento de la Misión en el aspecto de las Comunicaciones.

Quisiera que desde la forma más amena y con el mayor rigor técnico posible, exponer la necesaria transformación que sufrirán nuestras Transmisiones para adaptarse al futuro más o menos lejano.

Los que estamos en activo recordamos cuando, al salir de la Academia todavía había Unidades que mantenían las comunicaciones utilizadas en la Guerra de Corea (las famosas MK II, C-11, AN/GRC 9,...etc.) y que hoy se guardan con cariño en el Museo de la Academia de Ingenieros.

Pasado un tiempo, vimos cómo empezaba a hacerse la luz con equipos procedentes del Programa Olimpo, germen del concepto integral de Sistema de Comunicaciones, que fueron completados y sustituidos por el Programa Olimpo-USA, para llegar a los Sistemas actuales de RBA y SIMACET.

Si bien este repaso es muy general y excluye los equipos de Guerra Electrónica, durante este tiempo se han ido adquiriendo elementos de comunicaciones sueltos que han servido para paliar determinadas necesidades (fax, terminales satélites,..etc.), pero el Concepto de Sistema de Comunicaciones ha sido siempre el referente, y es sin duda la piedra sobre la que de momento se apoyan los nuevos desarrollos futuros.

ANTECEDENTES

El acrónimo NEC procede del inglés Network Enable Capability, lo que se podría traducir por Capacidad de Información en Red, y tiene su base en el concepto NCW (Network Centric Warfare) definido por el Departamento de Defensa de los EE.UU. en la década de los 90.

Sus primeros impulsores buscaban un concepto que permitiera la toma de decisiones de una forma adecuada, alcanzando la superioridad en la información gracias a los

sensores desplegados y a la red que los soportaba. El objetivo era conseguir lo que se denominaba una conciencia compartida que permitiera con la adecuada sincronización, obtener una respuesta mucho más ágil que supusiera la superioridad sobre el enemigo.

Posteriormente este concepto fue recogido por la OTAN con el nombre de NNEC (NATO NEC), y en el año 2008 el JEMAD sancionó para España el documento «Concepto de Información en Red (NEC)» que recoge las líneas maestras que servirán de base a las futuras actuaciones.

NEC EN ESPAÑA

Como no podía ser de otra forma, lo que va a ser o representar el NEC en España se plasma en un documento al más alto nivel en la escala de Mando, y así, el 28 de julio de 2007, el JEMAD sancionó un documento cuyo título era «Concepto de Información en RED (NEC) del JEMAD».

Entender el concepto de NEC resulta más fácil de lo que parece ya que cuando utilizamos en Internet estamos utilizando NEC, cuando estamos en operaciones y somos capaces de comunicarnos con otra Unidad aliada, estamos usando NEC, y cuando salvemos todas las dificultades de integración estaremos utilizando NEC.

Sin pretender analizar el documento del JEMAD de forma exhaustiva, sí podemos indicar que su finalidad es la de organizar un Sistema que sea capaz de compartir información en red para su empleo en Operaciones, y que por lo tanto no sólo sea de utilidad a nuestras FAS sino que sea interoperable con los ejércitos de nuestro entorno.

Por ello y, esto es importante, se define el concepto NEC como:

«Se denomina Información en red a la capacidad de integración de sensores, armas y puestos de mando, tanto entre ellos como con otros similares (ya sean estos civiles, militares, nacionales o multinacionales) en todos los niveles de mando (desde el nivel estratégico hasta el táctico), y que usan una misma infraestructura de Información y Comunicaciones (IIC). Mediante su empleo, la información estará siempre disponible a cualquier nivel de decisión, con independencia del lugar en que se encuentre y con las garantías de seguridad adecuadas. Proporciona al Mando superioridad en la decisión, por dotarlo de superioridad en la información.»

Esta definición, como expresión de la voluntad del Mando, nos indica dos aspectos fundamentales, la necesidad de disponer de sistemas de captura de información (sensores) de armas y de mando y control interconectados por una parte, y la de disponer de una Organización capaz de trabajar en red para conseguir la superioridad en la acción.

Puesto que la tendencia en los últimos años ha ido por el desarrollo de las Capacidades, sabemos, que el concepto NEC influye en las siguientes Capacidades:

- Mando y Control Integrado
- ISTAR/Inteligencia
- Superioridad en el enfrentamiento
- Movilidad y Capacidad de Proyección
- Supervivencia y Protección
- Sostenibilidad

Sería una limitación grave el quedarnos tan sólo con la idea que nos da el obtener estas capacidades, y debemos pensar en un Sistema mucho más completo al que el JEMAD denomina con el acrónimo de MIRADO, y que lo vamos a encontrar el alguno de los documentos que contemplan NEC.

MIRADO es el resultado de una visión más amplia que el de las capacidades es el conjunto de aspectos que están interrelacionados entre si como son el Material, la Infraestructura, los Recursos humanos, el Adiestramiento, la Doctrina y la Organización. Es decir, no sólo utilizamos, para la aproximación al concepto de NEC, el camino recorrido en el entorno de las capacidades, sino que lo ampliamos al aspecto tecnológico y al de otros factores (MIRADO).

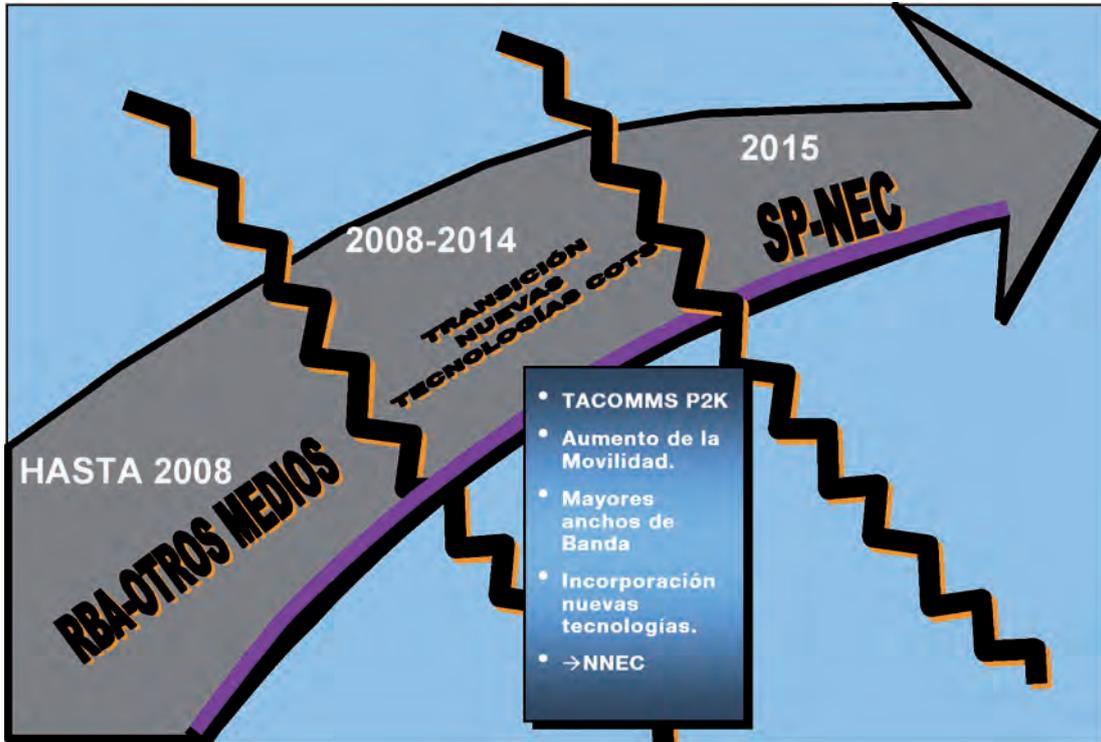


Foto 1. Evolución de las tecnologías de las comunicaciones

La primera pregunta que puede surgir es la implicación del NEC en nuestras comunicaciones actuales. Es evidente que aunque NEC represente un salto conceptual y tecnológico, éste se deberá hacer a través de una migración de los Sistemas actuales, luego ya tenemos una de las primeras implicaciones claras, a partir del 2015 fecha en la que finalizará el sistema de la RBA, será NEC el que ocupe la base de nuestras comunicaciones.

Ahora bien, como todo salto tecnológico, todo nuevo Sistema implica un gran desembolso económico, y por lo tanto una situación desahogada de la economía de nuestra Nación. Como habitualmente nunca es ese nuestro caso, y es por ello que el camino a recorrer se realizará de forma progresiva, y esperemos que cumpliendo adecuadamente los plazos.

En esta rápida visión vamos a intentar explicar cuales son los aspectos más importantes que será necesario tener en cuenta para desarrollar de forma exitosa el concepto NEC, dejando para otro artículo cómo el ET abordará la necesaria transformación de estos Sistemas hasta alcanzar el pleno desarrollo del concepto NEC.

Uno de los aspectos más estudiados en los Sistemas de Comunicaciones es sin duda el Tecnológico, los retos son importantes y más adelante daremos una breve pincelada de los objetivos a alcanzar, pero uno de los menos estudiados es sin duda el factor humano de las Organizaciones que van a utilizarlos.

Recordemos lo que implicó, y hoy en día para alguno de nosotros todavía implica, la instauración de un sistema de mensajería interpersonal como es la aplicación de Lotus No-

tes, en la que un soldado puede dar información a un Coronel sin que lo sepa toda la cadena de Mando.

Esta forma de comunicación no cabe duda que nos ha aportado grandes ventajas, y ha servido para que ampliáramos el rígido concepto de conducto reglamentario. Algunos todavía recordamos cómo, al comienzo de su utilización, se nos repetía de forma reiterada que no se podía utilizar como mensajería oficial y que el Jefe no podía quedarse al margen de lo que se enviaba.

Pero la otra parte, la no tecnológica es quizás la que puede representar un mayor reto, la dimensión humana del concepto NEC implica que si la información debe estar siempre disponible a cualquier nivel de decisión, con independencia del lugar en que nos encontremos, y con las adecuadas garantías de seguridad, el éxito de la decisión que se adopte dependerá de la forma en que las personas que utilicen el Sistema procesen la información, se comuniquen entre sí, y por lo tanto trabajen juntos y coordinados.

Los conflictos actuales nos llevan a la intervención de diferentes organizaciones de forma simultánea, donde no es fácil aplicar el principio de Unidad de Mando ni encontrar la tradicional jerarquía militar. Si a esto unimos el carácter mediterráneo de nuestro origen, el cambio que debemos hacer de mentalidad a ser estudiado de forma seria, y su puesta en marcha debe ser progresiva.

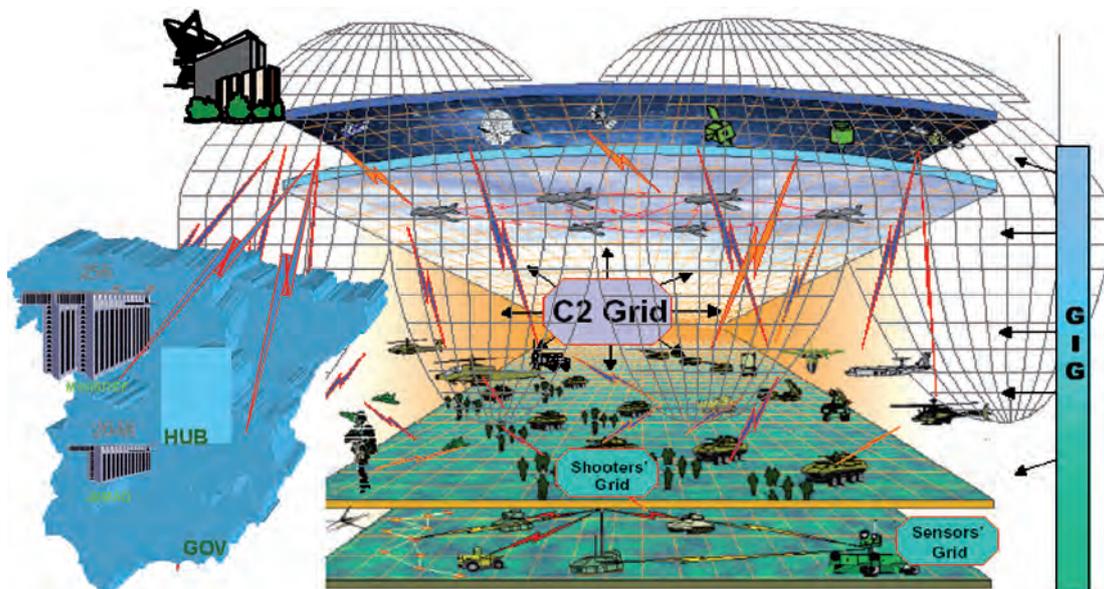


Foto 2. Efecto global de la Información

Autores progresistas como David S. Alberts, abogan por la desaparición del concepto de Mando y Control y su sustitución por «focus and convergence», es decir por lo que podríamos llamar el entendimiento compartido (focus), y unión de esfuerzos hacia una misma dirección (convergente), que sea la deseada y si es posible la correcta.

Este cambio de mentalidad implicará necesariamente cambios doctrinales, además de una nueva concepción en el modo de operar. Se hará necesario una nueva forma de entender las estructuras de Mando y del papel que las distintas Autoridades tendrán en el.

El concepto NEC nos servirá sin duda para unir más a las distintas fuerzas y a sus Mandos, pero implicará además de una comunicación constante entre todos los elementos relacionados en la operación, un cambio profundo en los aspectos relacionados con el factor humano y los procedimientos utilizados, sin olvidar que la información, además de estar presente con independencia del lugar geográfico en el que nos encontremos, deberá adecuarse a las necesidades de cada escalón sin el peligro que implica el exceso de información.

La segunda gran incógnita que nos sugiere el concepto NEC es sin duda la tecnológica. Queremos un Sistema de Comunicaciones que nos proporcione una superioridad en la información y a la vez ésta se transforme en una mayor potencia de combate.

En el caso de España, el objetivo prioritario será el de integrar y ampliar los Sistemas actuales, más que construir infraestructuras y Sistemas nuevos desde cero. Así pues, los aspectos que se han de desarrollar son dos fundamentalmente: Estudiar y desarrollar los aspectos técnicos en cuanto a Infraestructuras de Información y Telecomunicaciones, y adaptar las herramientas de apoyo y gestión de la información a los requisitos de los usuarios finales. Todo ello se podrá conseguir si podemos abstraer las comunicaciones de los diversos sistemas, gracias a interface estándares y a que independicemos las aplicaciones de la arquitectura física de las comunicaciones.

No cabe duda que las fuerzas del mañana serán menos numerosas y que tendrán que actuar en gran parte en escenarios lejanos y dispersos, pero la tecnología tendrá que permitirnos actuar con menos riesgos (evitando el fratricidio entre otras cosas), y en áreas más amplias, reduciendo los tiempos de respuesta ante las nuevas situaciones que se presenten.

Por último no podemos terminar sin esbozar tres posibles inconvenientes con los que nos podemos encontrar. Como toda revolución tecnológica, nuestra dependencia de estos medios puede causar una excesiva vulnerabilidad si no existe una formación adecuada, la infraestructura no puede ser nuestra finalidad, sino que deberá ser el medio para poder conseguir el cumplimiento de la misión, que ha de ser nuestro único objetivo; y por último, no debemos olvidar que la falta de interoperabilidad hará prácticamente inviable el concepto de NEC.

RESUMEN

La implantación del concepto NEC implicará grandes cambios en nuestra comunicaciones futuras, tanto tecnológicos (siempre dependientes de la situación económica), como humanos (quizás lo más difíciles de conseguir).

Será necesario evolucionar de la Necesidad de conocer (need to know) a la Necesidad de compartir (need to share), llegando incluso a la Obligación de compartir (duty to share), superando la idiosincrasia que nos acompaña.

Será necesario que los prototipos que se pongan en marcha se integren con los Sistemas de Telecomunicaciones, tanto actuales como futuros que se dispongan en TN, además de ser interoperables con otros Ejércitos.

Por último la implantación deberá ser progresiva, preparando los cambios doctrinales necesarios para adecuarlos a los nuevos Sistemas, sin olvidar los riesgos que se deberán abordar.

ABREVIATURAS

EE. UU.	Estados Unidos
ET	Ejército de Tierra
FAS	Fuerzas Armadas
ISTAR	Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance (Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de los Objetivos y Reconocimiento)
JEMAD	Jefe del Estado Mayor de la Defensa

MIRADO	Material, Infraestructura, Recursos humanos, Adiestramiento, Doctrina y Organización
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NCW	Network Centric Warfare
NEC	Network Enable Capability
NNEC	Nato Network Enable Capability
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
RBA	Red Básica de Area
SIMACET	Sistema de Mando y Control del Ejército de Tierra
TN	Territorio Nacional

BIBLIOGRAFÍA

- Concepto de Información en Red (NEC) del JEMAD. Julio 07. Estado Mayor de la Defensa.
- Concepto NEC en España. Impacto en el Sistema de Mando y Control Militar (SMCM). Nov 06. Serrano Cueto, Ricardo.
- Conferencia EGE LI curso de CACES fase específica TCol. Guerrero
- Conferencia El concepto NEC en el ciclo de Planeamiento Militar. 1ª Jornada de concienciación NEC del JEMAD. Enero 08. CESEDEN.
- Conferencia NEC mirando al futuro. 1ª Jornada de concienciación NEC del JEMAD. Enero 08. CESEDEN
- Conferencia Sistema de Mando y Control de las FAS y NEC. . Enero 08. División CIS del EMACON.
- Documento Tendencias de Transmisiones. Sep 08. Mando de Adiestramiento y Doctrina. Dirección de Investigación y Análisis.
- La capacidad NEC. Departamento de Operaciones de la ESFAS. Mayo 08. Rubio Bolivar, Vicente.
- Network Centric Warfare/ Network Enable Capability. 2005. Subdirección General de Tecnología y Centros.
- Network Enable Capability. Revista Journal of Defence Science. Vol. 8 N.º 3 sep.03. Varios autores.
- The future of C2. The International C2 journal Vol 1 N.º 1, 2007. Alberts Davis, S.

DE LA ELECTRÓNICA, A LA NANOTECNOLOGÍA

Coronel de Ingenieros D. Gonzalo Pestaña Enríquez

INTRODUCCIÓN

Este año 2009, se celebra el Año Europeo de la Creatividad y la Innovación, y hablar de Nanotecnología es hablar de Innovación, desde nuevos materiales con aplicaciones en medicina, en construcción de edificios, y en dispositivos electrónicos cada vez más diminutos y potentes, por solo mencionar algunas de las múltiples disciplinas que abarca la Nanotecnología.

Miremos a nuestro alrededor, en casa, en la calle, en la oficina o mientras viajamos, y es raro estar en un sitio donde no encontremos un aparato o un dispositivo electrónico. Relojes, teléfonos fijos y portátiles, reproductores de DVD y de música, cámaras fotográficas, ordenadores, pantallas, vehículos, electrodomésticos, cajeros automáticos etc...: todos ellos contienen con frecuencia complejos componentes electrónicos.

La Electrónica, junto con los avances en medicina y el desarrollo de los medios de transporte principalmente, han ido cambiando a lo largo del siglo XX nuestra forma de vida. Pero ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?. Y sobre todo ¿hacia donde vamos? . ¿Podremos seguir más tiempo siendo testigos del auge, y en particular de la miniaturización de la Electrónica?

Esta es la pregunta a la que pretendemos contestar con éste modesto trabajo, pues somos plenamente conscientes de que la transición de la Microelectrónica a la Nanotecnología implica una revolución tecnológica.

1. HAGAMOS UN POCO DE HISTORIA

Los rayos catódicos

Podemos afirmar, casi sin lugar a dudas que el siglo XX fue el siglo de la Electrónica. Aunque la Electrónica comenzó en la década de 1890, con los estudios que el físico J. J. Thomson realizaba en un oscuro laboratorio, una serie de experimentos en los que estudiaba el transporte de la electricidad a través de gases. El resultado de estos experimentos fue que los llamados «rayos catódicos» estaban constituidos por partículas cargadas negativamente y que tenían el tamaño inferior al de los átomos. Ahora sabemos que esas partículas, denominadas electrones, son responsables de la mayor parte de los fenómenos eléctricos, desde la humilde bombilla hasta los potentísimos rayos de las tormentas. También los electrones

son, no lo olvidemos, los protagonistas del enlace químico, que determina la formación de la molécula y la existencia de materiales con distintas propiedades, que tanta importancia tienen en otras disciplinas de la Nanotecnología como la Medicina, la Física, la Química, y la Biología por solo citar algunas.

Debido a su pequeña masa, los electrones responden con rapidez a campos magnéticos o eléctricos que se pueden aplicar de forma controlada con fuentes de voltaje, imanes permanentes, electroimanes etc...Esto los convierte en partículas idóneas para la transmisión de energía. Si además la corriente se modula a voluntad formando pulsos eléctricos formados por muchos electrones, entonces podemos transmitir información usando ciertos códigos como ocurre con transmisiones telegráficas o telefónicas. Los electrones también se pueden acelerar fácilmente, provocando la emisión de ondas electromagnéticas, que también son capaces de transmitir información a grandes distancias. Así, descrita de forma somera, es como surgió la Electrónica, que podríamos describir como «el arte de domesticar a los electrones».

La electrónica de vacío

En 1906 se inventó el tubo de vacío (también llamada válvula de vacío), un dispositivo construido a partir de un pequeño tubo de rayos catódicos que tiene la propiedad, entre otras, de amplificar, rectificar, e interrumpir las señales eléctricas. Estas propiedades hicieron del triodo el elemento básico durante toda la primera mitad del siglo XX, permitiendo fabricar radios, osciloscopios, radares, televisores y las primeras máquinas de calcular electrónicas, entre otros muchos aparatos. Los equipos que funcionaban con triodos, hasta bien entrada la década de 1960, eran muy voluminosos y consumían mucha energía. Aunque ya han desaparecido de la mayor parte de los equipos electrónicos, los triodos aun se utilizan en las válvulas Klistron y en algunos amplificadores de instrumentos de música. A toda esta Electrónica basada en los triodos y en los tubos de rayos catódicos, se la denominó «Electrónica de vacío», porque los electrones viajan dentro de un tubo de vacío.

La electrónica de estado sólido

La invención del transistor, ha sido sin duda una de los hechos más importantes para la sociedad del siglo XX. Hizo posible la aparición del circuito integrado y del microprocesador. Los primeros intentos por desarrollar transistores de contacto puntual, basados en el germanio como material semiconductor datan de antes de 1947. Posteriormente se impuso el silicio (tipo n o tipo p), como material semiconductor, que ha llegado hasta nuestros días. Los transistores, realizan las mismas tareas que los triodos de vacío, pero tenían un tamaño mucho menor y además consumían mucha menos energía. Posteriormente, hacia 1959 se demostró que en lugar de fabricar los transistores de uno en uno, para luego ensamblarlos en el dispositivo que se deseaba construir, era más sencillo, fabricarlos de forma simultánea sobre una oblea de silicio incorporando además otros elementos como resistencias, diodos y condensadores etc.... A esto se le llamo «circuito integrado» o chip. A toda esta electrónica basada en el uso de semiconductores se le suele denominar «Electrónica de estado sólido» en contraposición a la Electrónica de vacío».

La microelectrónica

Así nació un nuevo concepto : la miniaturización de los dispositivos electrónicos, o Microelectrónica, que permitió construir dispositivos cada vez más y más diminutos, además de conseguir que el tiempo que tarda un electrón en recorrer un circuito se reduce enormemente, al disminuir la distancia que tiene que recorrer el electrón. Como veremos posteriormente cuando ésta distancia se reduce prácticamente a cero, las leyes que rigen en nuestros días desde Las leyes de Newton y del electromagnetismo, hasta la más elemental Ley de

Ohm, ya no funcionan. Por lo tanto, puede afirmarse que la Nanotecnología ya ha irrumpido en el mundo de la electrónica basada en el silicio. La Nanometría se mueve entre 0,1 y 100 nanómetros (recordemos que un nanómetro es una millonésima de milímetro). Y la pregunta lógica es ¿Cuándo ocurrirá que las leyes que gobiernan la Física etc. ya no funcionaran?

2. LA NANOTECNOLOGÍA ESTA AQUÍ PARA QUEDARSE

Efectos de tamaño finito

Si tenemos en cuenta que en el curso de muy pocos años, se han logrado construir aparatos electrónicos que cada vez tienen más capacidad y ocupan menos espacio, parecería que, en principio, ésta carrera hacia la miniaturización no tiene fin. En 1965 un ingeniero llamado G. Moore, estableció que la densidad de transistores en un dispositivo de estado sólido, se doblaría cada 18 meses. Es lo que conocemos como Ley de Moore. Esta previsión se ha venido cumpliendo contra todo pronóstico de forma inexorable, a pesar de que fue postulada con muy pocos datos experimentales. Así un procesador Pentium IV tiene en su interior aproximadamente seis millones de transistores/cm cuadrado, valor que cuadruplica a los del Pentium I, de hace solo cuatro años antes. Pero los procesadores Intel Xeon 7100 que se usan en potentes servidores de cálculo cuentan con 1300 millones de transistores, y a principios del presente año 2009, las empresas Intel, IBM, Infineon, Samsung, Sun Microsystems, o Chatered Semiconductor están lanzando al mercado procesadores con cerca de dos mil millones de transistores funcionando a frecuencias superiores a los 3,5GHz.

Para la construcción de éstos transistores se utilizan técnicas de fabricación litográficas, mediante las cuales es posible grabar diversas estructuras en un chip. La separación entre líneas (longitud de canal) en el año 2000 era de 180 nanómetros nm. y en el año 2008 era de 45 nm.

Extrapolando éstos números, en el año 2016 la separación entre líneas debería ser de 10 nm, es decir inferior a 100 átomos. De seguir cumpliéndose ésta ley y al mismo ritmo, podríamos aventurar que a mediados del siglo XXI llegaríamos a un límite absoluto : un bit=un átomo.

Sin embargo antes de alcanzar éste límite, nos encontraríamos con varios y serios problemas. El primero de ellos, tiene que ver con el hecho de que a medida que se reduce el tamaño de un objeto, su superficie crece mucho respecto a su volumen, y el número de átomos que se encuentran en su superficie es notablemente inferior a aquellos que componen su volumen.

Una consecuencia importante de éste aumento en la relación superficie/volumen, es que, puesto que las propiedades físicas de una superficie son muy distintas a las de un volumen, las propiedades del material cambiarán al reducir el tamaño del objeto.

A medida que los objetos se hacen más pequeños, se van convirtiendo más «en superficies», donde los átomos tienen menos vecinos, y tienen la posibilidad de escapar antes del material, pueden «sentir» mejor la presencia de otros átomos externos y reaccionar con ellos.

Estas modificaciones en las propiedades se conocen como efectos de «tamaño finito».

La densidad típica de los elementos dopantes del silicio es de 10 elevado a 13 a 10 elevado a 18 átomos dopantes por cm. cúbico de silicio. Esta densidad es relativamente pequeña comparada con la del silicio (unos 5x10 elevado a 22 átomos por cm. Cúbico). Si se disminuye el tamaño, por ejemplo, de un cubo de silicio, tenemos menos probabilidades de encontrar portadores de carga en él. A medida que hacemos los circuitos con transistores con partes más y más pequeñas, nos encontraremos con un grave problema : no hay portadores (electrones o huecos) de carga disponible. Y sin electrones NO HAY ELECTRÓNICA.

La ley de Ohm y el efecto balístico

Para entender lo que sucede a escala Nanométrica (0,1 a 100 nanómetros) vamos a recordar como se efectúa el transporte eléctrico en un conductor macroscópico. Supongamos, como ejemplo, que tenemos un cable metálico convencional, como el hilo de cobre de una instalación eléctrica. Sabemos que al aplicar entre sus extremos una diferencia de potencial, los electrones se ven sometidos a un campo eléctrico y a la correspondiente fuerza eléctrica. Los electrones se aceleran (siguiendo las leyes de Newton). Sin embargo ese incremento de velocidad se ve reducido porque en su camino colisionan con diversos obstáculos. La energía perdida se cede a los átomos del material y éste se calienta. Para desplazarse, el electrón usa unas bandas o niveles de energía. Pero si la red deja de ser periódica, por la presencia de defectos o perturbaciones, los átomos del metal se mueven siguiendo unas vibraciones, que también son las responsables de la propagación del sonido en los materiales. Esas vibraciones se llaman fonones (del griego fonós=sonido o voz). Al distorsionarse, la estructura cristalina provoca la colisión de los electrones, dando lugar a lo que conocemos como resistencia eléctrica. En el caso de electrones viajando por un hilo metálico, a medida que la temperatura crece, el recorrido medio de los electrones decrece. Por ejemplo, para un hilo de cobre o de oro a temperatura ambiente ($T=300K$) el recorrido medio inelástico es de unos 39 nanómetros. Es decir, un electrón sufre miles de colisiones para recorrer tan solo un milímetro (recordemos que solo los electrones situados cerca del nivel de Fermi pueden colisionar). Sin embargo, si bajamos la temperatura del hilo hasta los 10K (aproximadamente $-263^{\circ}C$) el recorrido libre medio aumenta hasta los 3.700 nanómetros. Es decir, a muy bajas temperaturas, el electrón viaja grandes distancias sin impedimentos. Imaginemos ahora que fabricamos un cable de oro de 20 nm de diámetro y 20 nm de longitud (nanohilo de oro). En este caso el electrón transita por el cable sin excesivas colisiones dado que su recorrido medio (distancia promedio que recorre una partícula entre dos colisiones) es mayor que el tamaño del cable. Pero si no hay colisiones, no hay resistencia y entonces la ley de Ohm no funciona, no es adecuada. Efectivamente, en éste caso se habla de transporte balístico. El modelo de Landauer (que no vamos a tratar en ésta ocasión), es el que sustituye a la ley de Ohm cuando trabajamos en la Nanoescala.

3. LA NANOTECNOLOGÍA

El término de Nanotecnología, fue acuñado por el profesor N.Taniguchi de la Universidad de Ciencia de Tokio, en un artículo titulado «On the basic concept of «Nanotecnology» (1974).

COMPONENTES NANOELÉTRONICOS

Ya hemos dicho que la tecnología del silicio tiene sus días, o mejor dicho sus años contados. Hay varios candidatos para convertirse en los componentes nanoelectrónicos del futuro : moléculas, nanotubos de carbono, nanohilos, puntos cuánticos etc. La fabricación de éstos materiales se hace ensamblando la materia a escala Nanométrica mediante, entre otros, potentes microscopios de campo y motores moleculares de Drexler. Todos estos materiales tendrán en común algunas características : su tamaño nanométrico, y que mostrarán efectos balísticos y cuánticos cuando transporten electrones.

Moléculas orgánicas

Entre los posibles candidatos para sustituir al silicio se encuentran varios tipos de moléculas orgánicas llamadas electroactivas (aquellas que responden a estímulos eléctricos) y se comportan como los materiales conductores o semiconductores inorgánicos. Hoy ya se emplean en la fabricación de paneles solares orgánicos, pues los polímeros conductores permiten fabricar circuitos impresos que son transparentes y flexibles. Otras posibles aplicaciones son la fabricación de baterías, músculos artificiales o diversos tipos de sensores. Además existe la posibilidad de combinar propiedades ópticas, eléctricas y magnéticas en un único elemento.

Nanotubos de carbono

Un nanotubo de carbono es una macromolécula, capaz de transportar balísticamente, corriente eléctrica sin apenas resistencia. La densidad de corriente máxima que puede transportar, es centenares de veces superior a la de un cable metálico de igual sección, pudiendo actuar como conductores o semiconductores.

Nanohilos

Constituidos por pequeñas cadenas de unos pocos átomos de longitud, y de unos pocos átomos de sección, jugarán un papel importante en las conexiones entre dispositivos, pues cuando se reduzca el tamaño de los chips, se necesitarán nanoconductores. Si el nanocable es magnético (cobalto, hierro o níquel) su resistencia puede depender de la presencia de un campo magnético externo, fenómeno denominado, magnetorresistencia balística gigante, de enorme aplicación en la industria de la informática, ya que ha revolucionado la tecnología del almacenamiento magnético, permitiendo fabricar discos duros de gran capacidad.

Puntos cuánticos

Un punto cuántico es una estructura cristalina de dimensiones nanométricas, generalmente fabricado de materiales semiconductores. En un punto cuántico los electrones están atrapados, confinados en tres dimensiones. Este confinamiento da lugar a una estructura bien definida de niveles de energía que depende mucho de la forma y tamaño del punto cuántico, que recuerda el de los átomos, por eso también se les denomina «átomos artificiales». Controlando la forma y el tamaño del punto cuántico podemos controlar su estructura, y además el espectro de la luz que emiten, por eso se emplean para fabricar diodos laser, como lectores de CD y DVD, células fotovoltaicas etc.

Otra interesante propiedad de un punto cuántico, es que su estructura electrónica cambia cuando atrapa a un electrón. Esto es debido a que el confinamiento de los electrones es muy grande y la inclusión de un nuevo electrón causa enormes fuerzas de repulsión. Este cambio de los niveles, se puede aprovechar para que el punto cuántico funcione como un transistor de un único electrón (SET del inglés single electrón transistor). En éstos dispositivos la corriente que circula está «cuantizada» ya que fluye electrón a electrón.

También sirven para almacenar información, de ahí que generalmente, se les conozca como «qubit» de la expresión «quantum bit». Estos qubits son los empleados en los dispositivos de criptografía y de computación cuánticas, formando parte de ordenadores cuánticos, poseedores de una gigantesca capacidad que podremos usar para abordar cálculos ahora inimaginables.

CONCLUSIONES

– La Nanotecnología es un tema complejo y multidisciplinar. Aquí solo se ha tratado, de manera necesariamente breve, su repercusión en la Microelectrónica.

– La transición de la Microelectrónica a la Nanotecnología implica una revolución tecnológica. El paso del laboratorio (Nanociencia) al mercado (Nanotecnología) puede ser tan rápido, como el dinero que una empresa pueda ganar en su desarrollo.

– La ley de Moore, se ha venido cumpliendo de manera inexorable.

– A medida que se reduce el tamaño de un objeto, su superficie crece mucho respecto a su volumen.

– Las consecuencias del aumento en la relación superficie/volumen, es que, puesto que las propiedades físicas de una superficie son muy distintas a las de un volumen, las propiedades generales del material cambiarán al reducir el tamaño del objeto. Esto es lo que se conoce como efectos de «tamaño finito».

– La tecnología del silicio tiene sus días, o para ser más precisos sus años contados.

– La Nanotecnología se nos muestra hoy como una potentísima herramienta, capaz de volver a transformar la sociedad, como lo hiciera la Microelectrónica, en la primera mitad del siglo XX.

RELACIÓN DE SIGLAS EMPLEADAS Y SIGNIFICADO

– Nano del griego nanos que significa enano, pequeño. Prefijo usado en el Sistema Internacional de Unidades para indicar un factor de 10 elevado a menos 9.

– Un nanómetro (nm) es una millonésima de milímetro, o sea 10 elevado a menos 9.

– La Nanometría se mueve en la escala de entre 0,1 y 100 nanómetros .

– MHz megahercio.

– T= Temperatura

– K =Grados Kelvin

– C= Grados Centígrados

BIBLIOGRAFÍA O TRABAJOS CONSULTADOS

– Red Española de Nanotecnología (NANOSPAIN). <http://www.nanospain.org/nanospain.htm>

– Plataforma Tecnológica sobre Nanotecnología e Integración de Sistemas Inteligentes (GENESIS). <http://www.genesisred.net>

– Red Europea de Nanotecnología. <http://www.nanoforum.org/>

– NANOZONE. Sitio web con interesantes presentaciones. <http://nanozone.org/>



El Memorial
recobra la memoria

EL MEMORIAL RECOBRA LA MEMORIA

Cor .D. Honorio Cerón Martínez
Jefe de Redacción

A petición de numerosos suscriptores retomamos la sección «EL MEMORIAL RECOBRA LA MEMORIA» que se publicó durante varios años, en la que traeremos de nuevo a las páginas del Memorial algunas de las publicaciones que hace un siglo aparecieron en la revista y que por su calidad, rigor y valor histórico merecen ser recordadas.

Comenzamos, en este número, con el artículo del General Marvá publicado en octubre de 1909 bajo el título «LAS TROPAS DE INGENIEROS EN LA CAMPAÑA DE MELILLA». En la que el Ilustre soldado hace una exposición detallada de los trabajos desarrollados por los Ingenieros Militares en los campos de Melilla en el año de la publicación.

Hay que recordar que:

En el verano de 1907 Bou Hamara «El Rogui», otorgó la concesión de la explotación de las minas de hierro del Monte Uixan a la Compañía Española de Minas del Rif, con derecho a construir un ferrocarril desde Melilla.

Los rifeños no aceptaron las concesiones realizadas por «El Rogui» y se sublevaron liderados por Mohammed Ameziane «El Mizzian». comenzaron a hostigar a los españoles hasta conseguir paralizar los trabajos mineros en octubre de 1908.

La reanudación de los trabajos creó una situación de conflicto que obligó a España a intervenir militarmente, dando lugar a la llamada **Campaña de Melilla**.

El 9 de julio de 1909 un grupo de trabajadores que construían un puente de ferrocarril fue atacado por lo rifeños. El gobierno procedió a la movilización de reservistas y traslado de tropas.

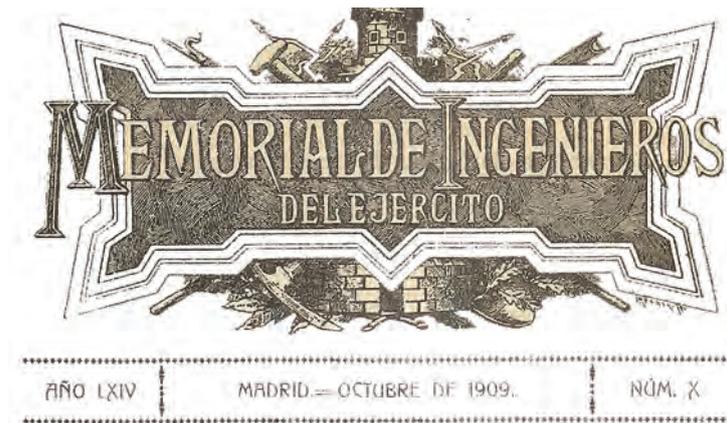
El 27 de julio una columna al mando del general Pintos, jefe de la Brigada Mixta de Madrid, fue atacada por los rifeños en el Barranco del Lobo, cerca de Melilla. Se produjo un desconcierto total y como resultado murieron entre 1000 y 1500 soldados, entre ellos el propio general y un tercio de la oficialidad.

A pesar de innumerables protestas y manifestaciones en toda España, contrarias al envío de tropas a Marruecos, el gobierno continuó la movilización y acumuló en Melilla un ejército de 40.000 soldados.

En el mes de septiembre las tropas españolas tomaron el Monte Gurugú, liberando a Melilla de la presión de los rifeños y ,a finales de noviembre, aseguraron el control de la zona colindante con Melilla y la de las minas de hierro cercanas.

La actuación de los ingenieros en este conflicto rigurosamente analizada en las áreas de fortificación, minadores, telegrafía y radiotelegrafía, ferrocarriles, castrametación, caminos, acciones de combate y servicios, se recoge en este artículo magistralmente escrito por el General Marvá, y así la ofrece hoy el Memorial a sus lectores.

NR: Cuando se comenzó a percibir cansancio en los rifeños, el general Marina ,Comandante en Jefe del Ejército en Operaciones, recibió la orden de entablar conversaciones con los jefes de las cábilas locales y a repatriar unidades. Como resultado, se cancelaron todos los planes de avance sobre el interior del Rif, los cuales contemplaban un desembarco en la bahía de Alhucemas, corazón del Rif.



LAS TROPAS DE INGENIEROS

EN LA CAMPAÑA DE MELILLA

No pretendemos hacer una exposición detallada y razonada de los trabajos hasta aquí realizados por los ingenieros militares en los campos de melilla.

Obra es esta para ser emprendida a su tiempo con más espacio y mayor abundancia de datos; pero no resistimos al deseo de comunicar a nuestros compañeros las noticias que hasta nosotros han llegado de la labor verdaderamente interesante que los jefes, oficiales y tropa de Ingenieros han llevado a cabo en servicios tan variados como los de ejecución de obras de todas clases, zapador, minador, telegrafías eléctricas, óptica, acústica, telefonía, radio telegrafía, ferroviario, aerostación y alumbrado en campaña, trabajos muchos de ellos ejecutados bajo el fuego enemigo, sin perjuicio de la participación directa en los combates que les ha cabido en numerosos casos.

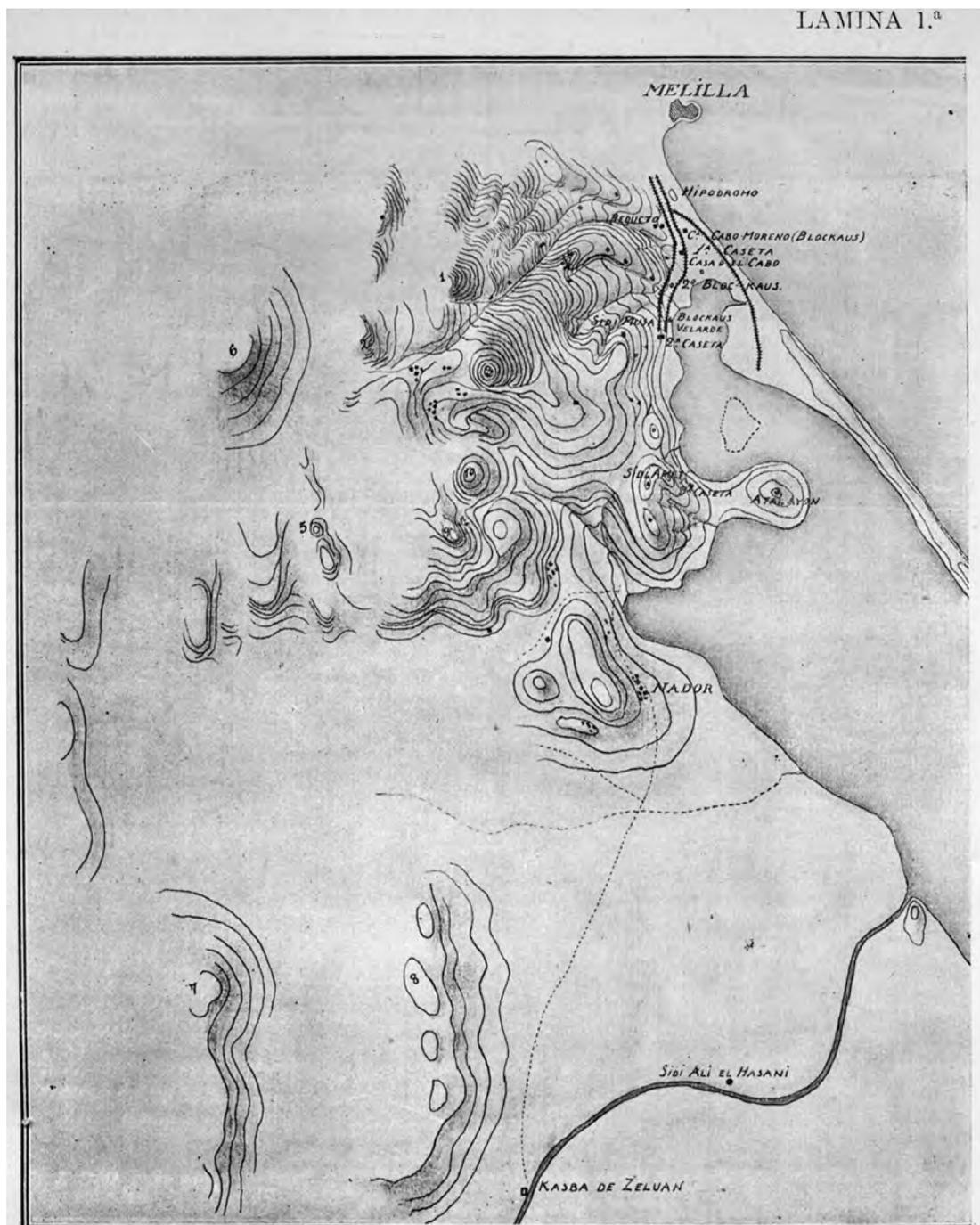
No dispongo de los diarios de operaciones de las diversas unidades de Ingenieros que han tomado y toman parte en la campaña, pero la continua correspondencia que he mantenido con la mayor parte de los jefes y oficiales de Ingenieros, que me ha servido, entre otras cosas, para conocer las necesidades y proponer, en la medida de mi acción, la satisfacción de ellas, me ha proporcionado datos que entiendo merecen ser conocidos por los lectores del MEMORIAL, siquiera sea tan sólo en concepto de adelanto de lo que con mayor amplitud de noticias y más completos elementos de juicio se publiquen más adelante.

AEROSTACIÓN Y ALUMBRADO DE CAMPAÑA

Damos comienzo al relato de los trabajos realizados por las tropas de Ingenieros en Melilla, por los que han prestado las campañas de Aerostación y alumbrado de campaña. Y tiene su explicación esta preferencia; porque nos permite presentar a nuestros lectores el boceto de los terrenos, posiciones y lugares que han sido teatro de las operaciones, interesantes datos debidos a las observaciones practicadas desde el globo cautivo, datos, que, a un tiempo, evidencian la eficiencia de esos observatorios aéreos elevados a 700 metros de altura, y servirán para mejor inteligencia en la exposición de variados servicios de las tropas de Ingenieros en esta campaña.

Destinose a Melilla una unidad de aerostación compuesta de dos globos cautivos, uno cometa y otro esférico con su correspondiente dotación de cilindros para hidrógeno comprimido y demás accesorios.

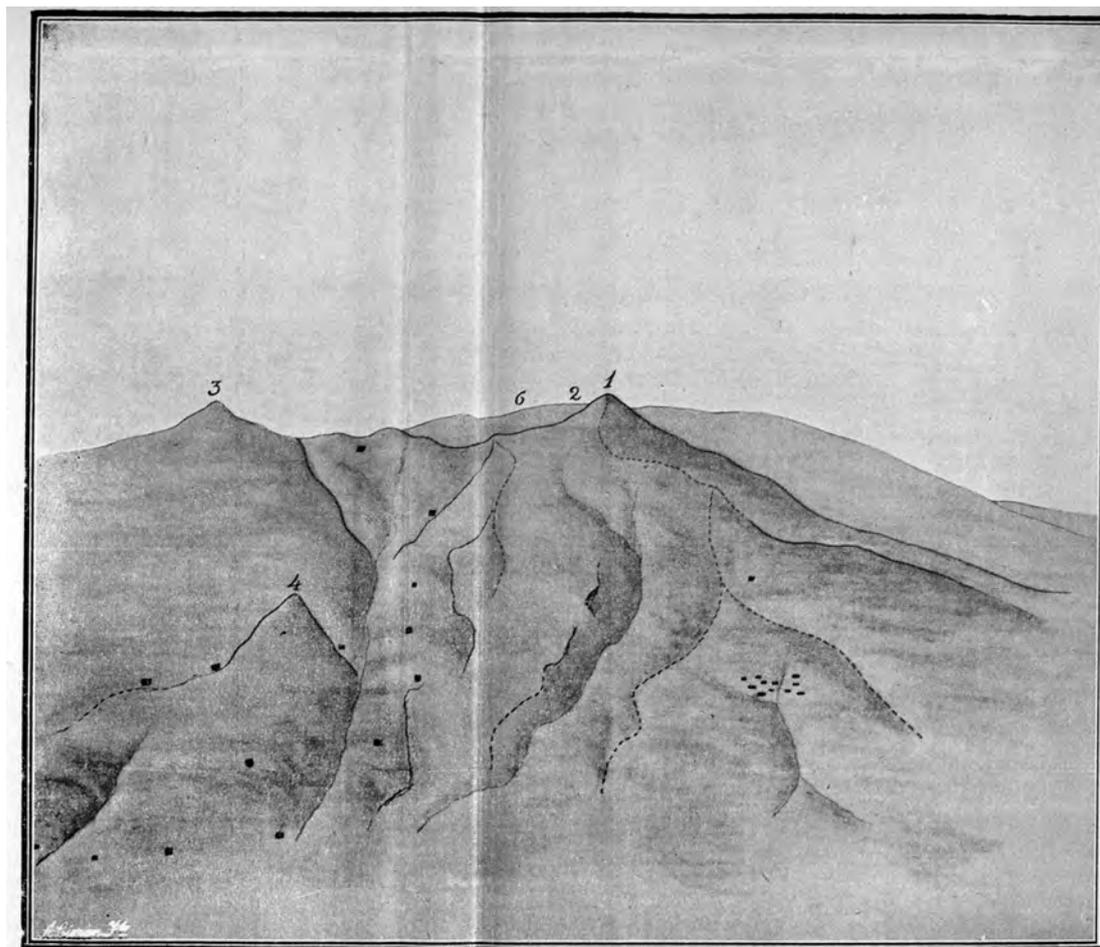
Desde las primeras ascensiones, hechas a principios de agosto, se puso de manifiesto la importancia del servicio aerostático. Descubrieronse las posiciones ocupadas por el enemigo en el Gurugú, la situación de sus campamentos, las barrancadas que les servían de emboscada y desde donde partían sus ataques y sorpresas. Merced a estas observaciones se corrigió el tiro de la artillería que pudo así batir eficazmente las posiciones enemigas. Continuaron las ascensiones durante la primera quincena de agosto elevándose el globo en el Hipódromo Casa del Cabo Moreno y Bocana de Mar Chica, haciendo útiles reconocimientos en la parte Norte del Gurugú y terreno comprendido entre las vertientes orientales de este monte, Mar Chica y Nador hasta Zeluan. El furioso vendaval del poniente que se desencadenó el día 14 de agosto obligó a desinflar el globo y a suspender la ida a la Restringa que había sido fijada para ese día.



1 y 3 PICOS DEL GURUGÚ QUE FORMAN EL BARRANCO DEL LOBO.
1, 3, 4 y LAVADERO TEATRO DE LAS OPERACIONES DEL 23 y 27 DE JULIO.

En estas ascensiones se obtuvieron fotografías y se dibujaron siluetas y perspectivas con cuyo auxilio pudieron fijarse en un plano muchos detalles del terreno, situación de poblados y posiciones enemigas importantes, antes desconocidas.

Siluetas, perspectivas y croquis tomados desde el globo en las primeras ascensiones.- Las láminas 1 a 3, son el fruto de las observaciones hechas por los capitanes Gordejuela y Herrera en estas primeras ascensiones. Las siluetas y perspectivas, para cuyo trazado es tan hábil dibujante el capitán Herrera, dan perfecta idea del terreno comprendido entre el Hipódromo, Nador y Mar Chica y han permitido dibujar el croquis representado en la lámina 1^a, deduciéndolo de las observaciones hechas a 650 metros de altura desde el globo cautivo.

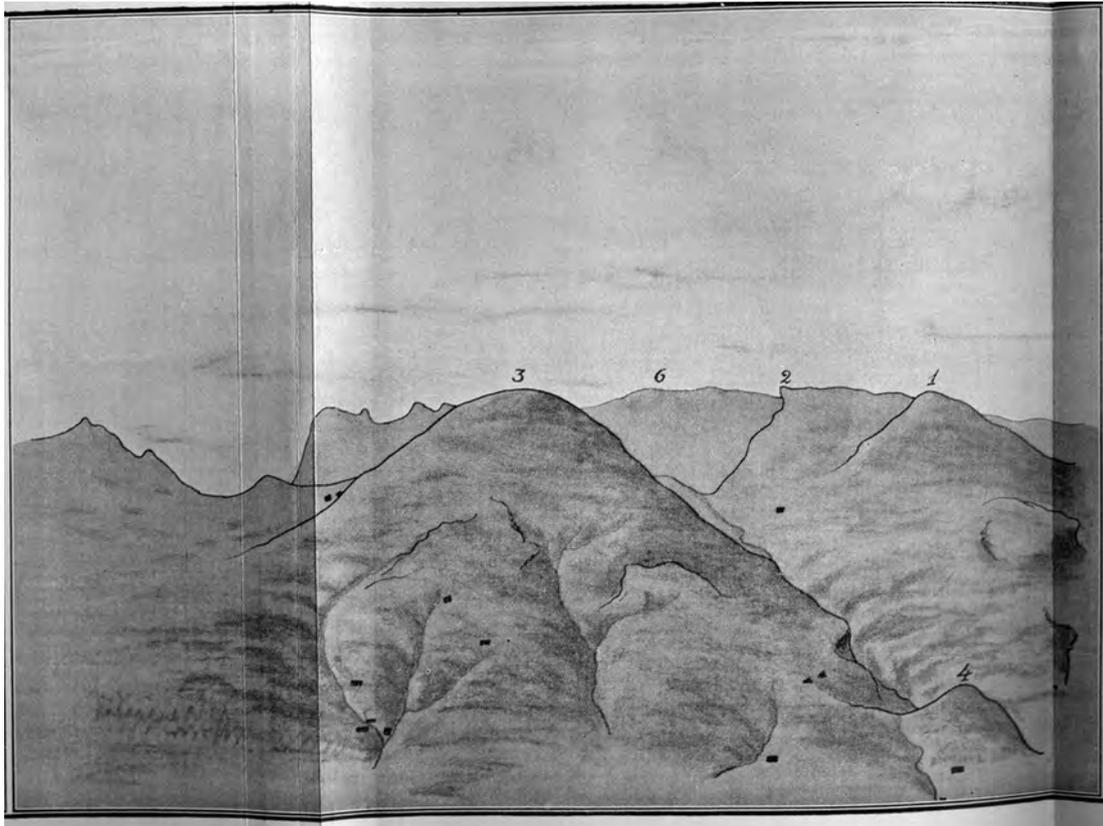


SILUETAS TOMADAS DESDE EL GLOBO
650 metros sobre el Hipódromo
1 y 3 PICOS DEL GURUGÚ QUE FORMAN EL BARRANCO DEL LOBO

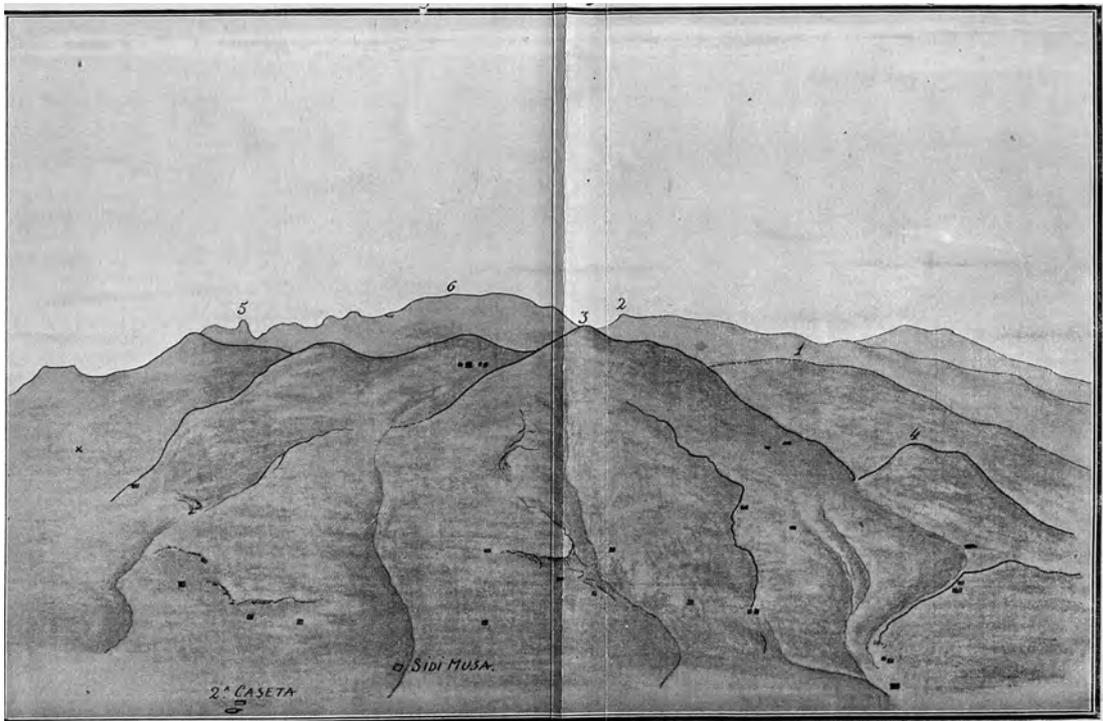
En él pueden observarse la traza de las dos líneas férreas, de Minas del Rif y del Norte Africano, que desde el Hipódromo se dirigen a la 2^a Caseta, y el ramal construido por la primera hasta la Bocana de Mar Chica.

Los picos 1 y 3 del Gurugú forman el Barranco del Lobo, al final del cual se ha construido el reducto del lavadero.

Las siluetas tomadas a 650 metros sobre el Hipódromo y sobre la Casa del Cabo Moreno, (lám. 2^a) señalan bien la posición de las alturas **1** y **3**, del Barranco del Lobo, y de la pequeña altura **4** a cuyo revés habían establecido los moros uno de sus campamentos. Los picos 1 y 3, el **4** y Lavadero, fueron teatro de las operaciones del 23 y 27 de julio.

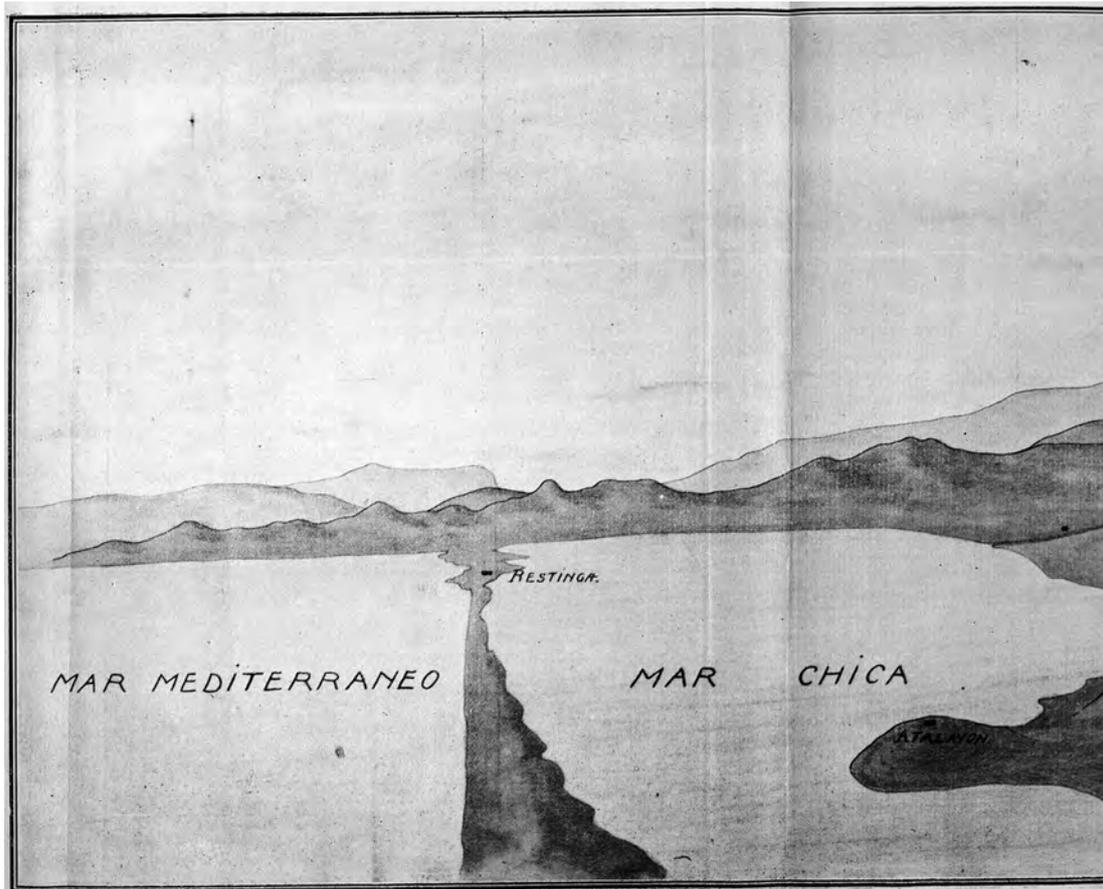


650 metros sobre Caseta Cabo Moreno
1, 3, 4 Y LAVADERO TEATRO DE LAS OPERACIONES DEL 23 Y 27 DE JULIO

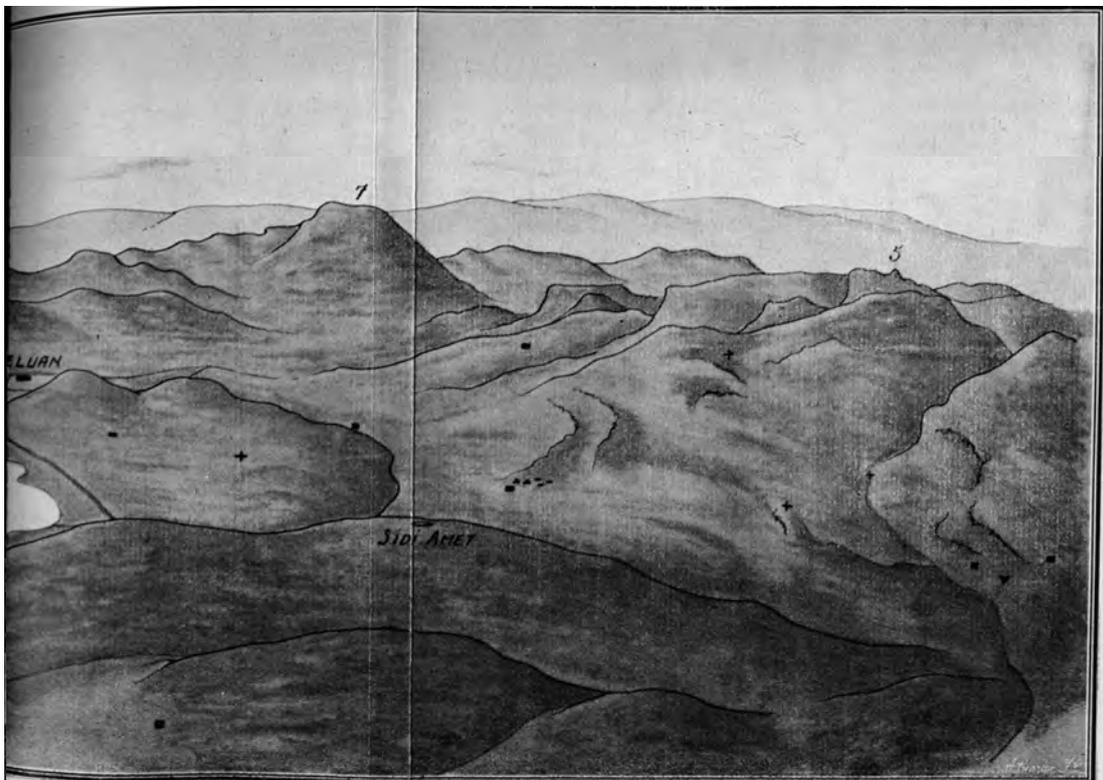


650 metros sobre la Bocana.
LOS CAMPAMENTOS CON X HAN SIDO DESCUBIERTOS POR EL GLOBO.

La silueta tomada desde el globo sobre la bocana, a 650 metros de altura (lám. 4.ª) da perfecta idea de la situación del Atalayón y de Sidi-Hamet dominado por las vertientes orientales del Gurugú. Descúbrese más allá Zeluán y a lo lejos el monte Milon (7) y cordillera de Beni-bu-lfrur.



SILUETAS TOMADAS DESDE EL GLOBO, LAMINA 4^a - 01
Bocana 650 metros.



SILUETAS TOMADAS DESDE EL GLOBO, LAMINA 4^a - 02
Bocana 650 metros.

El globo en la Restringa y en Nador.- A fines de agosto y principios de septiembre la Compañía de Aerostación tuvo un período de inacción en Melilla, hasta que el 10 de septiembre fué trasladada a la Restringa. Este traslado presentó no pocas dificultades para el transporte de los cilindros de hidrógeno que hubo que hacer en varios viajes, en barco por Mar Chica.

En la Restringa procedióse a la inflación del globo, practicándose repetidos reconocimientos y observaciones hasta el día 26 de septiembre en que, de orden del General en Jefe, se trasladó la Compañía a Nador, yendo después a pernoctar a la 2.^a caseta. Esta marcha de 38 a 40 kilómetros la hicieron las tropas de aerostación conduciendo el globo en el aire durante 14 horas.

El 29 de septiembre hubo necesidad de proceder a la desinflación del globo, que llevaba ya trece días lleno de gas, por la violencia con que sopló el viento poniente.

Las observaciones aéreas desde la Restringa fueron también interesantes.

La perspectiva (lám. 3. ^a), tomada sobre la lengua de tierra que separa el Mediterráneo de la Mar Chica, desde un punto situado entre la Restringa y la Bocana, y la perspectiva desde la Restringa, completan el cono cimientado de aquel quebrado terreno en que se han desarrollado los principales sucesos de la campaña.

Las alturas 8 comprenden el terreno en que tuvo lugar el porfiado combate del 30 de septiembre. Dichas alturas, la 7 e inmediatas, corresponden a los montes de Beni-bu-lfrur donde existen los yacimientos de mineral ferroso que trata de explotar la Compañía española de minas del Rif.

El croquis dibujado en la lámina 5, debido también el Capitán Herrera, de la Compañía de Aerostación, y deducido de las observaciones hechas desde el globo-cometa Reina Victoria, da perfecta idea de la Mar Chica, desde la Bocana a Ras-Quiviana, incluyendo la Restringa y Zoco El-Arbaá; comprende los montes Gurugú con sus estribaciones orientales; los altos picos 1 y 3 que dan origen al famoso Barranco del Lobo; las posiciones de Sidi-Musa, Atalayón y Sidi-Hamet; Nador y Montes próximos. Mas lejos, la Kasba de Zeluán y los montes de Beni-bu-lfur en los que descuella el Uixan; el curso del río de Zeluán, pantanoso en su desembocadura en Mar Chica; el monte de Tarima ó Tanquemert, ocupado por la División Orozco en su avance hacia Nador. Señala, asimismo, el trazado de las líneas férreas que desde los antiguos límites de Melilla se dirigen a Nador ; y están marcados los puntos más notables del trazado, que han sido teatro de las agresiones de los moros a los convoyes dirigidos a Sidi-Hamet, Casa del Cabo Moreno, Casetas 1. ^a, 2. ^a y 3.^a, blockhaus de Velarde y otros, reductos y demás obras construidas desde el Lavadero a la 1. ^a caseta.

El 29 de septiembre recibió la Compañía de Aerostación orden de regresar a las inmediaciones de Melilla, teniendo antes ocasión de presenciar desde el globo la ocupación del Gurugú.

En los primeros días de octubre marchó la compañía desde Melilla a Nador y el día 17, bajo la protección de la Brigada Aguilera, aproximándose a las posiciones de Bni-bu-lfrur, pudo hacer de ellas un detallado reconocimiento del terreno y de las posiciones de los moros, efectivo de la jarka y situación de sus fuerzas. El capitán Herrera tripulaba el globo. La observación y la corrección del tiro de la batería Schneider, con la que estaba en comunicación telefónica, se hicieron en condiciones inmejorables, porque la atmósfera tenía excepcional transparencia. Así fué tan certero y mortífero el fuego de nuestra artillería.

Las láminas 9 a 19 son reproducción de fotografías tomadas desde el globo en diversas ocasiones.

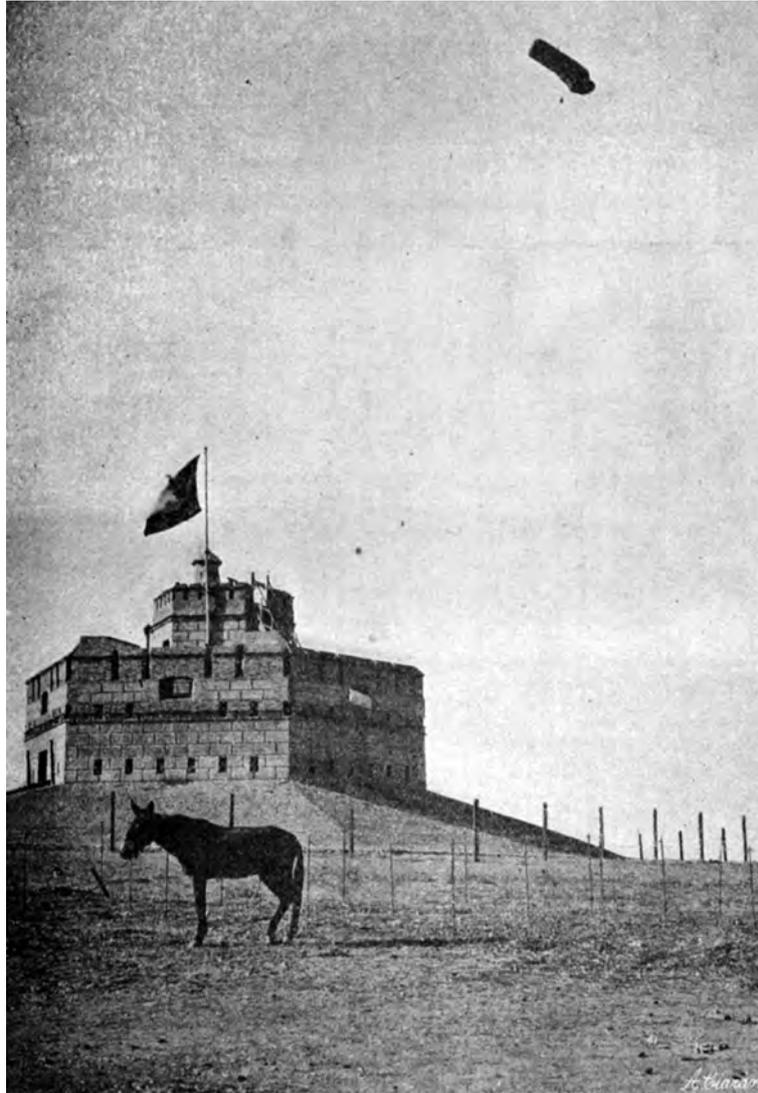


LÁMINA 15. FORTÍN DE LA RESTINGA
EL GLOBO-COMETA EN ACCIÓN.

Puede decirse que se desconocía el terreno exterior a Melilla hasta que el globo intervino.

Fatigoso ha sido el trabajo realizado por estas tropas que han tenido que atender durante el día al servicio de aerostación, y por la noche al cuidado y maniobra de proyectores destinados al alumbrado del terreno exterior.

SERVICIO DE ALUMBRADO DE CAMPAÑA.- La Comandancia de Ingenieros de Melilla disponía de dos proyectores.

En Junio se envió a Melilla el proyector del Parque de Guadalajara que tiene espejo de 90 centímetros de diámetro y motor de gasolina.

El 6 de agosto estaban ya funcionando en Melilla tres proyectores; uno en la Plaza, otro en Camellos y el tercero en el Hipódromo. El de Camellos alumbraba perfectamente la vega del río Oro y las estribaciones próximas del Gurugú.

En vista del buen resultado obtenido con los proyectores, remitieronse de Baleares otros cuatro.

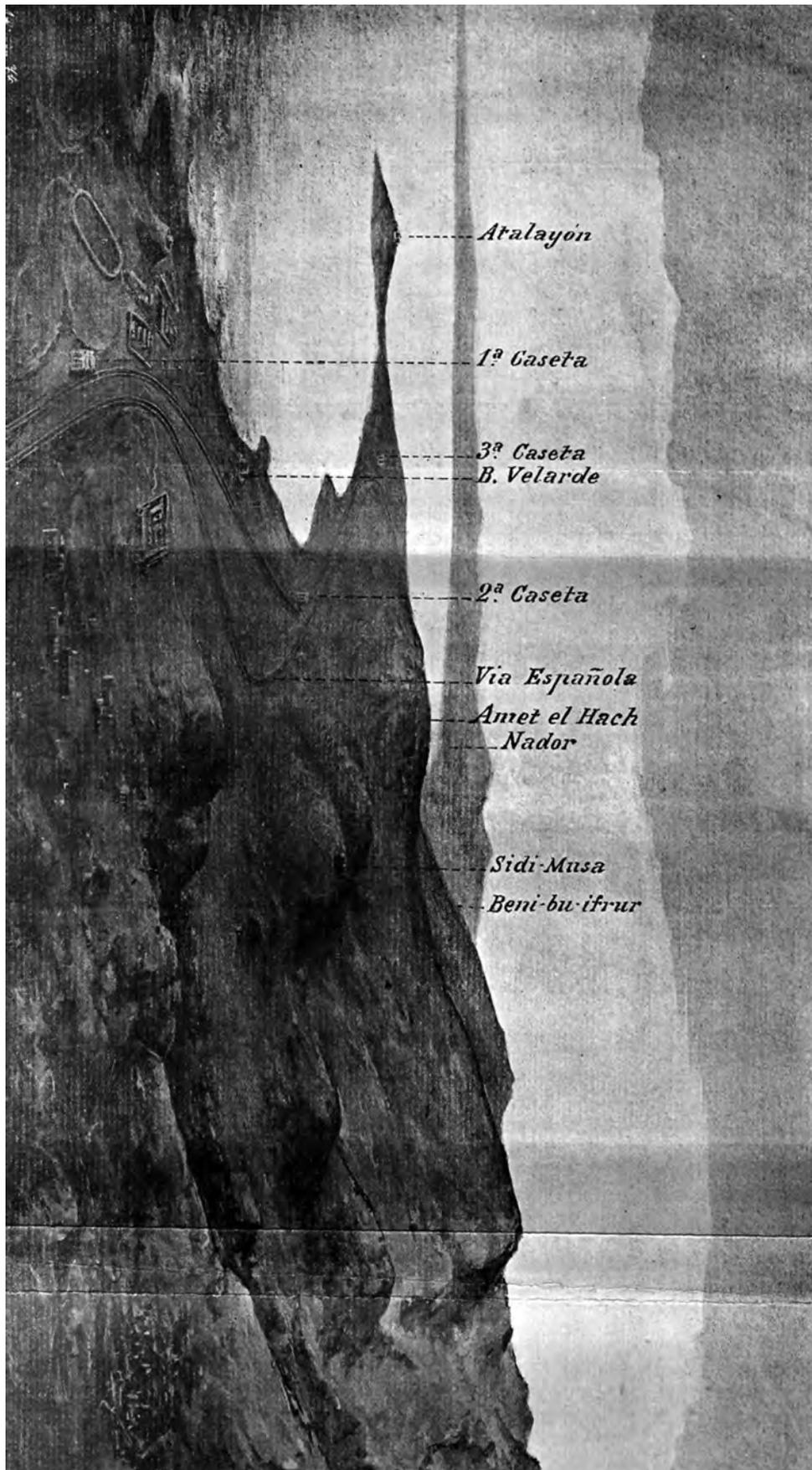


LÁMINA 19
BARRANCO DEL LOBO Y POSICIONES OCUPADAS (DE FOTOGRAFÍA DE GORDEJUELA)

En la primera quincena de septiembre funcionaba también, en la Restringa, un proyector de 0,60 con maniobra a distancia y motor de gasolina.

Desde principios de octubre el servicio de alumbrado está dispuesto como sigue:

En Camellos un proyector de 0,90 para iluminar el valle del Río de Oro y Frajana por retaguardia de la posición Zoco del Had (Sotomayor).

En Zeluán, en la Alcazaba, uno de 0,60.

En la posición avanzada, Kalb-el-Tor, uno pequeño de oxiacetileno, de 0,40, sistema Barbier, remitido desde la Península.

En monte Tanimar, para alumbrar la llanada de Zeluán, otro

En Nador otro, por deseo manifiesto del General Orozco que ocupaba esta posición. Se utilizó, también, para las operaciones de descarga nocturnas.

Había el proyecto de colocar otro en Beni-Ensar (Aid-Aixa).

Para servicio de los proyectores durante la noche, los oficiales de la Compañía de Telégrafos auxiliaron alguna vez a sus compañeros de la Compañía de Aerostación.

OBRAS DE FORTIFICACIÓN

DEL 9 DE JULIO A PRIMEROS DE AGOSTO.- Rotas las hostilidades el 9 de julio, el General Maria rechazó y castigó a los moros que habían hostilizado a los trabajadores del ferrocarril minero de la Compañía del Norte Africano y se apoderó de las alturas inmediatas a la vía cuyo trazado general, partiendo de los límites de nuestro campo, no lejos del Hipódromo, sigue por la casa del Cabo Moreno hacia Nador, al pie de las vertientes del Gurugú, entre éste y el Atalayon.

Las posiciones ocupadas por la bizarra guarnición de Melilla Fueron: el Atalayon, en Mar Chica; 2.ª caseta del Ferrocarril; Sidi.Musa y Sidi-Hamet el Hach, pequeñas alturas al pie de las estribaciones del Gurugú.

Excepto el Atalayon, todas estas posiciones están dominadas, a muy corta distancia, por las laderas y barrancos del Gurugú, de modo que sus condiciones definitivas pueden calificarse de malas.

Las tropas de Zapadores de la plaza hubieron de proceder inmediatamente a las obras de defensa, difíciles por el terreno, que tuvieron que ejecutar en muchas ocasiones bajo el fuego enemigo, con sensibles bajas de oficiales y tropa. Estos zapadores, y los del 4.º Regimiento que han ocupado constantemente tan peligrosas posiciones atendiendo a trabajos de atrincheramiento y de castrametación, demostraron su disciplina y solidez admirables, batiéndose y trabajando, dejando el zapapico para empuñar el fusil a cada momento, dualismo honroso que ha cabido, en el curso de las operaciones, a todas las tropas de ingenieros.

Así vemos, en los ataques dirigidos por los moros a las posiciones de Sidi-Hamet, antes del 23 de julio, distinguirse los ingenieros del 4.º Regimiento por su disciplina en el fuego, consumiendo tan sólo, en lo más vivo del combate, 5 cartuchos los zapadores y 3 los telegrafistas; y por esto en alguna ocasión, los zapadores del teniente Beigbeder, en el Atalayón, eran empleados por el jefe del destacamento en el servicio avanzado nocturno.

De lo peligroso de los trabajos antes citados, puede señalarse como ejemplo los ejecutados en la 2.ª Caseta. Si aun después de concluidas las obras los menores descuidos

de su guarnición han costado numerosas bajas, júzguese de la exposición de los zapadores trabajando al descubierto en la construcción de atrincheramientos, bajo la dirección de sus oficiales que no escatimaban su persona.

Poco tiempo de descanso tuvieron, a su llegada a Melilla, el 23 de julio, los zapadores del 2.º Regimiento pertenecientes a la Brigada de Cazadores de Madrid. A las tres de la tarde de dicho día desembarcaron; una hora después eran conducidos por el comandante Padilla, de la Comandancia de la plaza, al Lavadero para fortificarlo, trabajando bajo el fuego enemigo toda la tarde y parte de la noche, y batiéndose, sin tiempo para dar de comer a la tropa.

El General Marina elogió su comportamiento, añadiendo que comprendía y apreciaba todo lo duro de la faena que estaban realizando, pero que las necesidades de la campaña así lo exigían.

Durante la noche, sin abandonarla un solo instante, permanecieron los zapadores en la posición, que guarnecían también dos compañías de Barbastro mandadas por el coronel Aranda, hasta que este jefe, a las dos y treinta de la madrugada, ordenó a la compañía que se retirara al Hipódromo para que pudiera comer la tropa; pero al llegar a este punto, dispuso el General Marina que regresasen los Zapadores de Cueto a la posición, guiando y enseñando el camino a otras dos compañías de Barbastro que iban a reforzarla, alabando una vez más el Comandante en Jefe el comportamiento de estas tropas a pesar de la excesiva fatiga a que habían sido sometidas.

En la misma posición continuó esta compañía los días 24 y 25, trabajando y batiéndose día y noche, y haciendo toda clase de servicios; y hasta tal punto llegó su fatiga, que los soldados se quedaban dormidos con el fusil en la mano durante el fuego.

Construyó la compañía citada, delante de los Lavaderos, para defender las avenidas del barranco del Lobo, dos reductos, con perfil de trinchera para tirador de pie, provistos de alambrada. Estas dos obras se redujeron, al poco tiempo, a un solo reducto, a fin de economizar guarnición; y posteriormente, se ha construido definitivamente un reducto que describiremos después.

El día 27, a ninguna fuerza de ingenieros le cupo tomar parte en el combate del barranco del Lobo. La compañía de Zapadores del 2.º Mixto (capitán Cueto), salió del Hipódromo para recomponer un trozo de vía de unos 200 metros; se dedicó a esta operación y después, en unión de dos compañías del Regimiento de Melilla, al mando del coronel Axo, se situó en la Casa del Cabo Moreno; desde donde presenciaron el combate de los Cazadores, alentándolos con sus vivas y aclamaciones, y regresando con la Infantería al Hipódromo, sin se hostilizados.

Los zapadores del 2.º Regimiento construyeron también, en el Hipódromo y otros sitios, almacenes en desmonte, con cubierta de tabla y tierra, para municiones de infantería y de artillería.

Los del 4.º Regimiento y los de la Plaza continuaron en los últimos días de julio y primeros de agosto, sus trabajos de fortificación, para aumentar las defensas de Sidi-Musa, sisi-Hamet y 2.ª Caseta. Construyeron el blockhaus Velarde destinado al flanqueo de Sidi-Musa y defensa del ferrocarril; esta obra, de planta en forma de z, tiene dos órdenes de fuego; el inferior, a 1,9 metros del suelo, sirviéndole de banqueta el camastro, y el superior al descubierto con parapeto de sacos terreros.

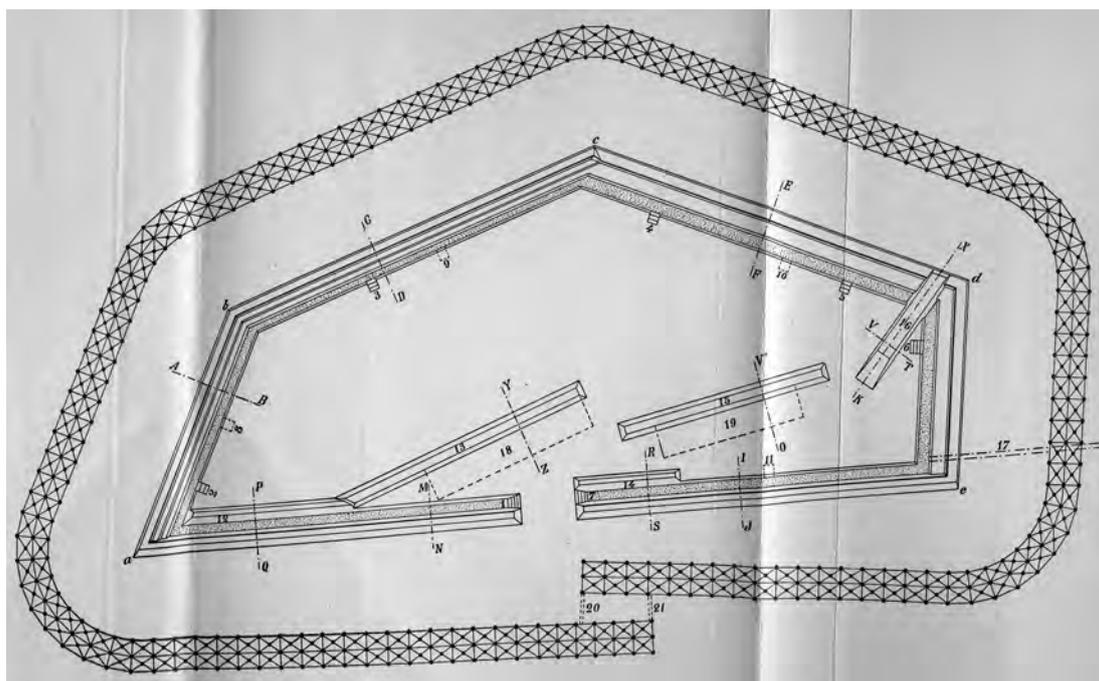
Tiene un total desarrollo de magistral de 116 metros, y fué terminada en dos días. Constituía un en tramado de madera, con pies derechos, cambios para el piso alto y paredes de tablas, revistiendo estas últimas con planchas de acero en el piso superior, y completando la defensa pasiva por medio de sacos terreros y piedras en el inferior. Una alambrada

situada a corta distancia del blockhaus servía de obstáculo al atacante y favorecía el efecto de los fuegos de la defensa, que podían hacerse desde una aspillera horizontal corrida en el piso bajo y en el parapeto del piso superior.

Otro blockhaus, de carriles, fué construido entre el de Velarde y la 1.ª Caseta, sobre un aligera ondulación del terreno. Sus principales detalles de organización, son: planta cuadrada de 8 metros de lado; un primer orden de fuegos en el piso bajo, sirviendo de banqueta los camastros, y otro superior en lo que permite la linterna central, que está blindada con plancha de acero; parapeto hasta las aspilleras del piso bajo y carriles en toda la parte superior, en doble fila, contenidos por pies derechos formados de dobles tablones en los ángulos; puerta de entrada en túnel; alambradas y torpedos.

AGOSTO Y SEPTIEMBRE.- A principios de agosto, se proyectó un atrincheramiento que había de poner los barrios exteriores de la Plaza al abrigo de un golpe de mano, partiendo de Triana y la orilla del río de Oro. Siguiendo hasta enlazar con el Cuartel de Santiago y los fuertes del Oeste de la Plaza. Consistía en trozos de trinchera apoyados en los fortines y una alambrada delante.

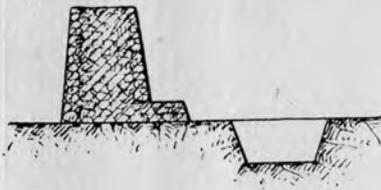
La 2.ª Compañía de Zapadores del 2.º Regimiento Mixto, la de la Plaza y otras de Cuerpo, se ocuparon en estos trabajos durante el mes, quedando también terminado el reducto de los Lavaderos, obra defensiva la más avanzada del lado del barranco del Lobo, que ha desempeñado importante papel hasta la ocupación de Ait-Aisa, en el Gurugú. Esta posición, a caballo sobre citado barranco y otros inmediatos, ha conseguido dar tranquilidad absoluta en la línea Hipódromo-2.ª Caseta.



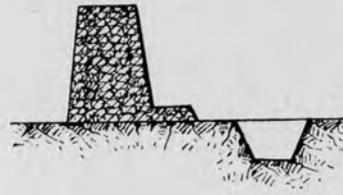
LAMINA 20
PLANO Y PERFILES DEL REDUCTO DE LOS LAVADEROS. – PLANTA –

REDUCTO DE LOS LAVADEROS- Es de planta pentagonal, de lados desiguales (figuras de la lámina 20). Los lados ab, bc, de 22 y 36 metros respectivamente, tienen parapeto de mayor altura (1,5 metros) que los restantes por razones de desfilada, y están provistos de trinchera interior, que se extiende en todo el perímetro del reducto. El empleo de la piedra en los parapetos y traveses, permite ataludarlos casi verticalmente, en beneficio de la desfilada de los espacios interiores inmediatos.

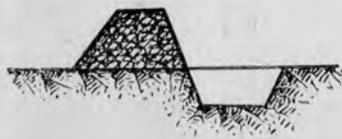
Corte A B.



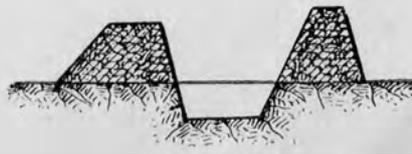
Corte C D.



Corte I J. y M N.

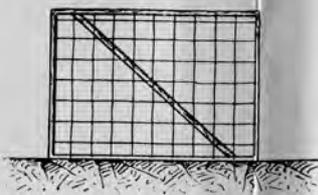


Corte S R. y Q P.

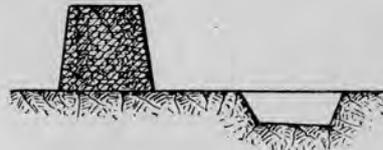


-SECCIONES -01-

Puerta.



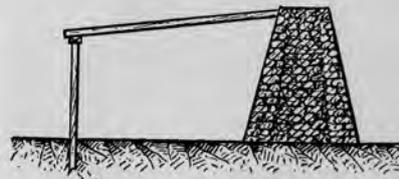
Corte E F.



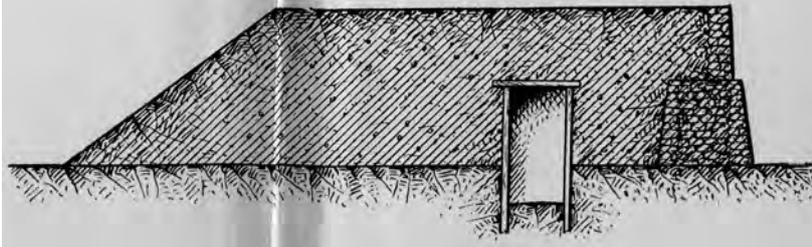
Corte V T.



Corte Z Y y O V'.



Corte K X.



-SECCIONES -02-

El parapeto de las caras cd, de (de 36 a 17 metros), es de menor altura (1,20 metros) y no necesita banqueta. La cara ae, de gola, tiene el perfil de la trinchera para tirador en pie, y el espacio interior inmediato está desenfildado por los espaldones y traveses 12, 13, 14, 15 y 16, cuya organización aparece en los perfiles PQ, RS, YZ y VT. La obra está rodeada, a pequeña distancia, por alambrada de espino de triple fila de estacones.

Adosados a los espaldones 13 y 15 se han construido abrigos (véanse los perfiles YZ y OV')

La obra nos ofrece novedades de organización; pero acusa una perfecta aplicación al terreno y buena elección de los materiales, que es lo que debe buscarse, y no siempre se obtiene.

El 12 del citado mes de agosto, a la una de la tarde, se ordeno la inmediata construcción en la bocana de Mar Chica. De un atrincheramiento para un oficial y 50 soldados, que habían de acampar allí aquella misma noche custodiando material del tren de dragado recién llegado de Málaga.

Comunicada telefónicamente la orden a las fuerzas de los Zapadores que trabajaban en el Hipódromo, a 7 kilómetros de distancia, se trasladaron a la bocana. A las ocho de la noche, el atrincheramiento estaba concluido. Mereciendo plácemes del E. M. G., tanto el coronel Aguilar, como el capitán Cueto, por la rapidez y perfección con que se había cumplido el servicio.

Continuo la ampliación de las alambradas y refuerzo de los parapetos de las posiciones avanzadas y 2.^a Caseta del ferrocarril. Estos trabajadores eran constantemente hostilizados por tiradores rifeños apostados de 200 a 300 metros de las obras, lo cual obligó al empleo de manteletes de plancha de hierro para cubrir a los zapadores cuando trabajaban fuera de los atrincheramientos.

El 22 de agosto habianse ya terminado los blockhaus de la vía férrea y se estaba poniendo en estado de defensa la Casa del Cabo Moreno. Concluidas estas obras el 26 de agosto, las tropas de Zapadores de la Plaza se ocuparon en la preparación de blockhaus desmontables, dispuestos para ser armados en los puntos que se juzgase conveniente.

Una sección de la 2.^a Compañía de Zapadores del 2.^o Regimiento salió para la Restringa el 24 de agosto y llegó al Zoco-el-Arbaá el 25, lugar en que existían ruinas de un antiguo mercado moro; procedió inmediatamente a la construcción de las trincheras del frente de la posición, inmediato a Mar Chica, a cuyo efecto hizo algunas demoliciones, levanto muros de piedra en seco, construyo, entre otras obras, durante dos días, cuatro emplazamientos para la colocación de artillería, capaz cada uno para dos piezas, y aun para cuatro en caso necesario; emplazo alambradas en un frente de 1.150 metros, despejó el campo de tiro y construyó un gran abrigo (para el ganado de la columna), que, en caso necesario pudiera utilizarse como reducto de seguridad.

Otras obras, hechas también por los Zapadores del 2.^o Regimiento, vinieron a aumentar el valor defensivo de la posición del antiguo Zoco-el-Arbaá, entre otras, una luneta, aprovechando para revestimiento los muros derruidos de aquél y empleando en la construcción de los traveses cajas de galletas rellenas de piedra, a fin de ganar espacio horizontal y en obsequio a la brevedad del trabajo.

Tenían por objeto, además, estas obras de fortificación, la defensa fácil de la posición con guarnición reducida, ya que el grueso de las tropas de la División de Orozco había de proseguir las operaciones hacia Tauima y Nadros, bordeando la orilla meridional de Mar Chica.

Las operaciones, comenzadas el 20 de septiembre con el glorioso combate de Taxdirt en la Península de Tres Forcas, dieron lugar a nuevos trabajos de nuestros Zapadores.

DEL 20 DE SEPTIEMBRE EN ADELANTE. La brigada de Campo de Gibraltar salió en la madrugada del 20 de septiembre, con la División Tovar, separándose a poco del resto y dirigiéndose al poblado Taxdirt, objetivo de la operación.

Marchaba con la vanguardia la Compañía de Zapadores del capitán Arana.

Cruzando una áspera barrancada, al avanzar a la loma inmediata y dominante del Sur para proteger la posición de Taxdirt, rompió el fuego el enemigo (diez horas y treinta minutos de la mañana).

La compañía de Zapadores tomó parte en el combate, y posteriormente sirvió de protección a la artillería, relevando a una Compañía de Chiclana encargada de este servicio.

Toda la fuerza de la brigada tomó parte en este glorioso y duro encuentro contra un enemigo bravo y numeroso.

Distinguieron en este combate el capitán de Zapadores Arana, teniente Aguilar y sargento Berrocal.

Los Zapadores, después del combate, se dedicaron a trabajos de vivac y atrinchamiento, y defendieron el vivac del Cuartel General de la División contra el ataque por sorpresa que, a primeras horas de la noche, dirigieron los moros tratando de envolver nuestra extrema derecha, ocupada por el Batallón de Talavera.

Los telegrafistas ayudaron a los zapadores en los trabajos de protección, construcción de trincheras y arreglo del vivac.

No estuvieron inactivos en este día los Zapadores de la Brigada Alfau, correspondiente a la División Tovar. El campamento de Tafart, fue puesto en situación de defensa en catorce horas de trabajo, por el teniente Alberca (del 2.º Mixto) con 50 hombres, aprovechando muros de las cercas moras que encontró. Para el caso en que la guarnición se redujese en lo sucesivo, completo el recinto exterior con otro interior para una compañía, de perfil más consciente.

La otra parte de la Compañía del 2.º, estaba por entonces en Jeuriart, con el General Alfau, haciendo otro reducto.

Los zapadores de la División Sotomayor, pertenecientes al grupo del 5.º Regimiento Mixto, mandado por el comandante Ugarte, asistieron el 22 de septiembre a la ocupación del Zoco-el-Had, de Benisicar. Está situado el Zoco en excelente posición, sobre extensa meseta en forma de herradura bastante cerrada, de unos dos kilómetros de desarrollo, que domina, por esta parte, los valles de Frajana y río de Oro, y desde la que se puede batir con fuego de artillería los barrancos del flanco occidental del Gurugú.

Atrincheraron rápidamente la posición de los zapadores del 5.º Regimiento en una longitud de 700 metros, y al siguiente día comenzaron la construcción de cuatro reductos que se juzgaron necesarios para la completa posesión de la meseta.

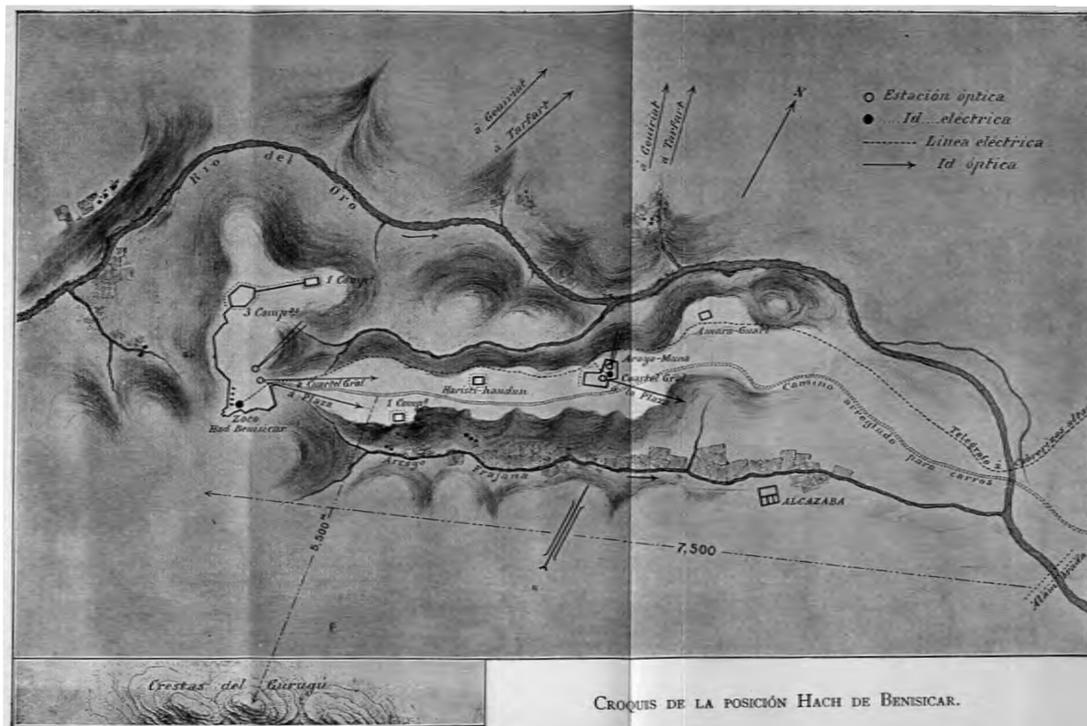
Los días sucesivos fueron dedicados a perfeccionar y aumentar el valor defensivo de las trincheras, dotándolas de alambradas, y a la terminación de los reductos. En los primeros días de octubre, construyéronse otras trincheras de enlace, con alambradas, y se procedió a la erección de un blockhaus de madera de dos pisos, desmontable, construido en Melilla.

También en los días citados, construyeron, los zapadores del 5.º Regimiento, obras de defensa en el campamento de Hayara-Muna, posición intermedia entre el Zoco-el-Had de Benisicar y Melilla, de un kilómetro de longitud y 500 metros de anchura máxima, ocupada por el Cuartel General y grueso de las fuerzas de la División.

Las comunicaciones con el Zoco eran difíciles. El día del avance, la artillería montada subió las piezas al Zoco con grandes dificultades, una a una, enganchando cuatro parejas. Mediante las obras de viabilidad ejecutadas por los Zapadores, los carruajes de toda especie circulan con toda facilidad.

El 10 de octubre disponíase los zapadores a transformar las obras de campaña construidas, en otras de carácter semi-permanente que exigiesen menos guarnición y permitiesen disponer de las fuerzas de la División para ulteriores operaciones.

Al comandante Ugarte debemos el croquis de importante posición Zoco-el-Had o Zoco de Benisicar, ocupado por la División Sotomayor el 22 de septiembre (Véase lámina 6.^a)



LAMINA 6.^a

La alta meseta que separa el Río de Oro del nacimiento del valle de Frajana, ha sido atrincherada del modo indicado en el croquis, robusteciendo las defensas con una batería, un reducto para tres compañías y otro para una.

La meseta del Zoco se prolonga formando una pequeña división del arroyo de Frajana y del Zadsedia-Namen, que vierte en la derecha del Oro. En la larga y estrecha meseta de esa pequeña divisoria se ha establecido, en Hayara-Muna, el Cuartel general de la División Sotomayor y varias obras de defensa (dos reductos para una compañía); desde la meseta puede batirse con artillería las barrancadas occidentales del Gurugu, a unos 5000 metros.

En el croquis aparece también la situación de las estaciones y líneas eléctricas y ópticas establecidas por los telegrafistas del 5.^o Regimiento, y el camino arreglado por los Zapadores para comunicar Melilla con el Zoco.

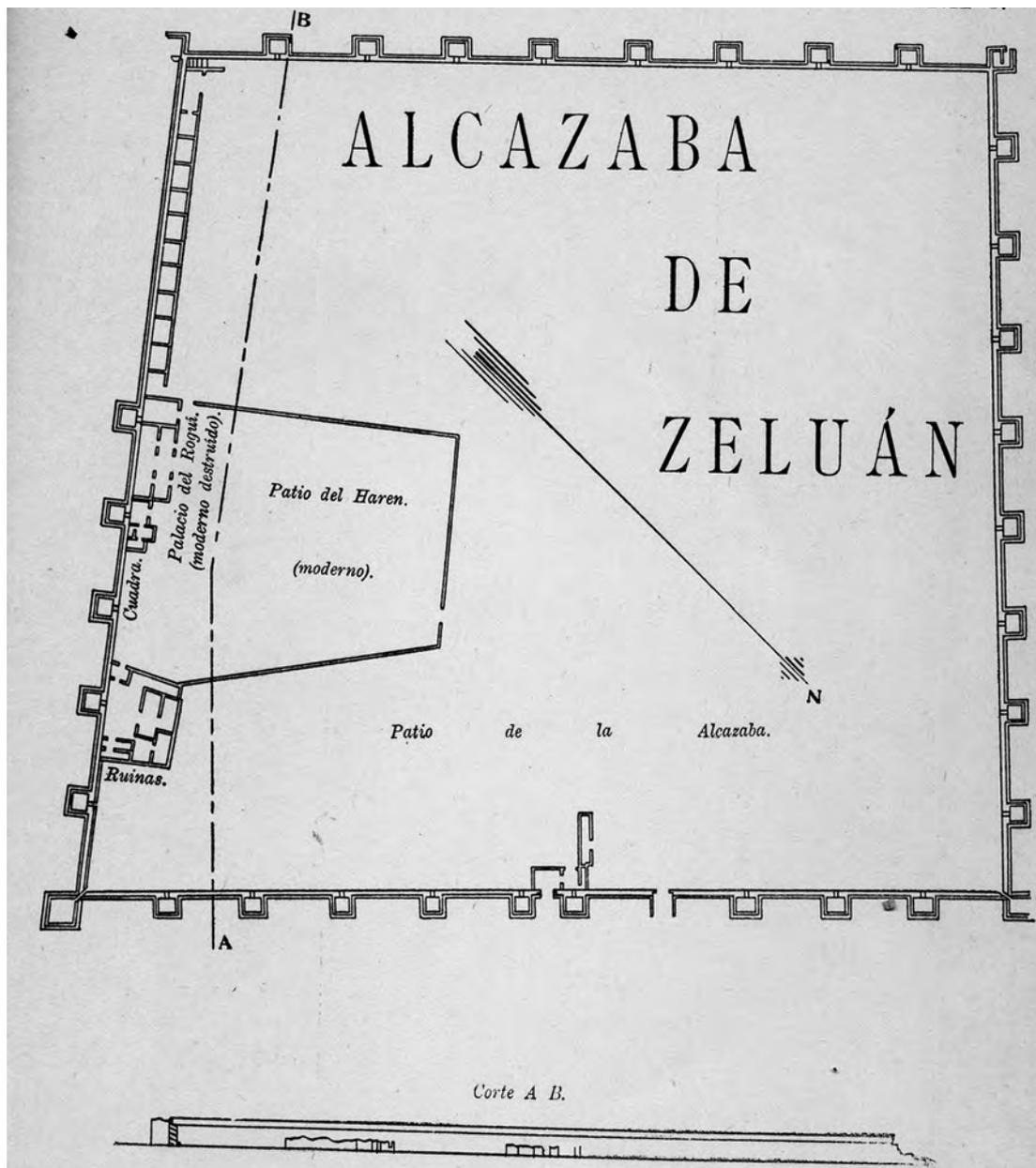
La lámina 7 representa una vista panorámica, en una vuelta completa de horizonte, tomada desde el campamento Hayara-Muna, contando la graduación desde el Norte (N, cero grados) volviendo por el Este y Sur hasta girar 360°.

Ha sido dibujada también por el comandante Ugarte, jefe del grupo de ingenieros de la División Sotomayor y da perfecta idea del terreno (1).

Durante los últimos días de septiembre y primeros de octubre, los zapadores del capitán Ortega, pertenecientes a la División Orozco, tomaron parte en las operaciones que dieron por resultado la ocupación de Monte Tauima, Nador y Alcazaba de Zeluán, marchando siempre en vanguardia de las columnas, tomando parte en los combates, ejecutando obras de fortificación en Nador, y en los montes y huertos próximos, a más de un muelle en Mar Chica.

Los zapadores del tercer Regimiento, desembocaron en Nador, con la División Tovar, en dirección a Zeluán. Fueron los primeros que penetraron en la Alcazaba de este nombre, para reconocer su interior y prevenir cualquier sorpresa desagradable. En el reñido reconocimiento ofensivo del día 30 de septiembre, en los montes de Beni-bu-Ifrur, los zapadores del capital Arana, dejando a retaguardia el parque a lomo se batieron en primera línea, con dos Compañías avanzadas de Cataluña, y fueron más tarde a proteger una batería.

Estas mismas tropas se dedicaron a organizar defensivamente la Alcazaba de Zeluán (Lám. 8).



LAMINA 8

Es la Alcazaba de grande área, de forma ligeramente trapezoidal casi rectangular, de lados 210 x 185 metros. Se han construido, para ponerla en estado de defensa, tambores flanqueantes amplios, con fuegos bajos, en los ángulos, para concentrar en ellos la defensa, dado el que exigiría numerosa guarnición la ocupación defensiva de los muros del recinto, a mas de que, por su mucha altura darían lugar a grandes ángulos muertos. Son verdaderos reductos; uno para dos Compañías y otros dos para una.

Se han atrincherado, también, las alturas, en forma de herradura, de Bu-guen-Zein, al N.-O. de Zeluán con tres reductos de Compañía, otros tres para una Sección, baterías, alambradas y fogatas.

Una parte de la Compañía del capital Cueto (2.º Regimiento) auxilio los trabajos de defensa de Zeluán y posiciones inmediatas; una Sección está en Jeussalt (Tres Forcas) terminando la organización defensiva de la posición para dos compañías. La posición se halla situada cerca de la Cala de los Pájaros.

OTROS TRABAJOS.-OBRAS EN EL GURUGÚ.-En los primeros días de octubre, la Compañía de Zapadores de Melilla se ocupo de asegurar las posiciones ocupadas por el coronel Primo de Rivera en el Gurugú, construyendo con rapidez y perfección elogiadas bajo la dirección del teniente Carcaño, tres reductos: uno para dos Compañías y una batería de montaña, y otros dos para guarnición de dos y una sección.

El reducto es de planta poligonal irregular, traza obligada por el terreno de ocupación, y el del exterior que hay que batir y del que es preciso desenfilarse el interior de la obra. (Lámina 21.) Dan idea del terreno los perfiles representados por las figuras 1.^a a 3.^a y las curvas de nivel de la planta.

Todos los parapetos, traveses y espaldones son de piedra con coronación de sacos terreros, y su traza y altura son las que exige la desenfilada del terreno interior. Una alambrada de cuatro filas de estacones sirve de obstáculo al atacante.

La obra está perfectamente adaptada al terreno y desenfilada de las alturas que la dominan.

Dos secciones del 4.º Regimiento están en la 2.^a Caseta haciendo trabajos para que queden libres de trincheras de las dos vías férreas (Minas del Rif y Norte-Africano) que ocupaba el ganado. Otra sección trabaja en detalles de las obras del Sidi-Hamet, y pasara después al Lavadero para arreglar el reducto que allí se construyo, a fin de que pueda ser defendido por una sola sección.

El Teniente Moreno Lázaro, ha construido un Tauriart (península de Tres Forcas) obras de fortificación muy bien adaptadas al terreno.

Los zapadores del 5.º Regimiento continúan las obras de defensa del Zoco de Beni-Sicar, ampliándolas y reforzando considerablemente su perfil.

TRABAJOS DE MINADOR

PETARDEOS, FOGATAS Y HORNILLOS.- No podían olvidar los zapadores el empleo de explosivos, que constituye una de las funciones técnicas de su cometido desde tiempo inmemorial, y así lo han hecho en cuantas ocasiones se han presentado, dado el género de guerra y la clase de enemigo.

Aparte del petardeo para voladura de rocas y obstáculos en las obras de viabilidad realizadas por los zapadores dentro y fuera del contiguo campo de Melilla, y de la destrucción de obstáculos para despejar el campo de tiro en todas las posiciones ocupadas por

nuestras tropas, se ha hecho uso del explosivo en las destrucciones que en algunos casos ha sido necesario realizar en aduares y poblados como justo castigo a la hostil y traidora conducta de sus habitantes (en Quebdana, Beni-Sicar, Nador).

Como aumento de valor defensivo de las posiciones, se han construido por los Zapadores de los Regimientos 2.º y 3.º fogatas pedreras, hornillos y petardos con carga de picrinita, delante de la alambrada general de la seguridad de la plaza de Melilla, en el Campamento del Zoco-El-Arbaá y en otros puntos.

MINAS AUTOMÁTICAS.- Era fácil prever su utilidad desde los primeros momentos de la campaña. Los moros, conocedores de los menores detalles del terreno, audaces hasta la exageración, aprovechaban las sombras de la noche para descender de las barrancadas del Gurugú e invadir el campo entre las posiciones escalonadas desde el Hipódromo a Sidi-Hamet y el Atalayón.

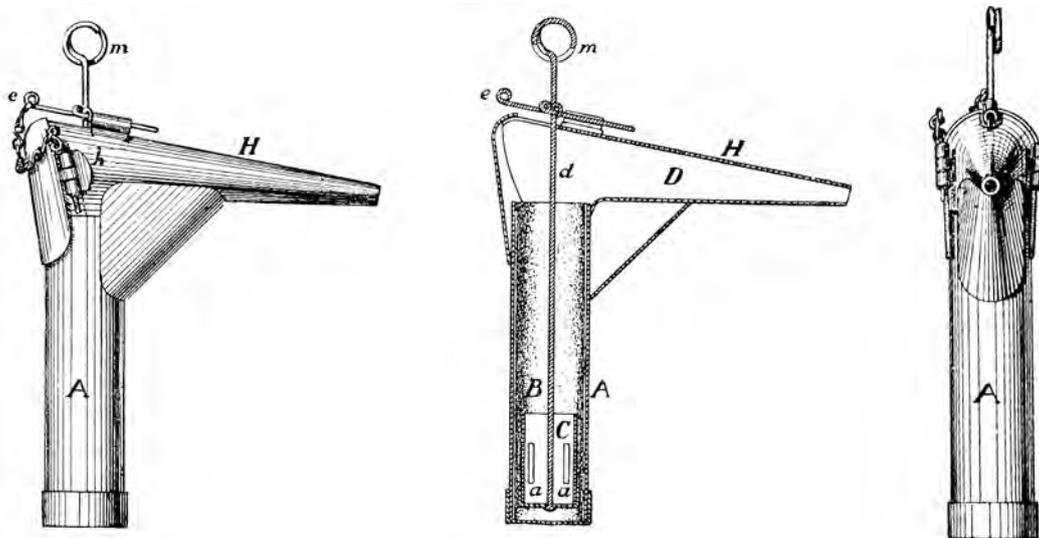
Estaba, pues, indicadísimo el empleo, con toda amplitud y desarrollo, de petardos, torpedos y minas, ya de funcionamiento automático, ya de explosión a voluntad. Los hechos han venido a comprobar el gran efecto material y moral de estos recursos y la utilidad, mejor dicho la necesidad, de aplicar en grande escala los procedimientos que la técnica del minador, y las enseñanzas de recientes guerras, entre otras la angloboer, señalan como eficaces, especialmente ante enemigos cual el rifeño, dispuesto a hostilizar constantemente, de día y de noche, en pequeños grupos o por medio de tiradores aislados, los campamentos y posiciones ocupadas por las tropas. Está justificado, hasta el derroche de explosivos en tales casos.

Algunos ejemplos prácticos lo demuestran más categóricamente.

La compañía de Zapadores del tercer Regimiento estaba haciendo obras en la Casa del Cabo Moreno, interrumpiéndolas y abandonándolas por la noche para reanudar el trabajo al día siguiente. Habiendo observado la presencia de los moros en los alrededores de las obras, el capitán Arana y teniente Aguilar dispusieron, junto a ellas, una mina automática.

Consistía en una excavación cilíndrica en cuyo fondo se colocó carga de 3 kilogramos de picrinita cebada con capsula de fulminato a que había de dar fuego un estopín de fricción, de los empleados por la artillería. La excavación se llenó con piedras; y cubriéndola, se puso una caja de municiones Máuser, con piedras también, a cuyo fondo se ató un alambre que iba unido al tirafrictor. Al levantar la caja, ejecese una extracción en el tirafrictor, por intermedio del alambre y se produce la explosión.

A las 11 de la noche del 22 de agosto, una fuerte detonación anunció el funcionamiento



De la mina automática, cuyos efectos pudieron apreciarse al siguiente día por los cadáveres, despedazados de los moros.

Igual éxito tuvo otra mina automática colocada entre Sidi-Hamet y la 2.^a Caseta; y en vista de los resultados obtenidos, el comandante Catalá dispuso la colocación de otras en los pozos y disposición intermedia entre el Hach y 2.^a Caseta, que se ocupaba solamente de día. Pero los moros no volvieron a bajar, escarmentados y tal vez avisados de la existencia de los petardos. Ya no causaron más desperfectos en la vía férrea; y se dio el caso de dejar el cantinero del Atalayón abandonadas dos cajas de víveres al pie del cerro durante la noche, y ser respetadas.

Aguzóse el ingenio de nuestros oficiales para preparar sorpresas desagradables a los rifeños. Los estopines de fricción de que se disponía exigían demasiada fuerza tractora para inflamarse, y se ideó un estopín de circunstancias, que está representado en las figuras adjuntas.

Consta el estopín de un pequeño tubo cónico, que se llena de pólvora, y cuyo extremo penetra en la capsula de fulminato que ha de hacer el papel de detonador de la carga de explosivo. A ángulo recto con el tubo cónico hay otro cilíndrico, cuyo interior está tapizado de papel de lija, y dentro de él se mueve un pequeño embolo provisto de escotaduras, en donde se alojan las cabezas de unos fósforos; hace el papel de vástago del embolo un alambre que sale al exterior y termina en una pequeña anilla, a la cual hay que conectar el alambre o cuerda que ha de hacer la tracción. Un pequeño pasador de seguridad completa este estopín improvisado de fricción.

Otro hecho, digno de nota, merece consignarse; hecho distinguido llevado a feliz término por el teniente del 4.º Regimiento D. Juan Beigbeder.

Enfrente de la 2.^a Caseta, y dominándola, hay una altura, desenfilada de las posiciones de Sidi Musa y Sidi Amet-el-Hach, en la que establecían sus puestos los tiradores rifeños, causándonos impunemente frecuentes y sensibles bajas.

Para que cesara esa impunidad, proyectó el teniente Beigbeder la colocación de tres torpedos en los lugares ocupados por los moros; y a este efecto, salió en la madrugada del 12 de septiembre con 20 hombres que conducían herramientas y los explosivos. Subieron, a pecho descubierto, una pendiente de 1200 metros de longitud, y comenzaron la obra, de manipulación peligrosa, porque se trataba de petardos provistos de aparatos detonadores de inversión.

Los moros, apercibidos de estos arriesgados trabajos, acudieron en gran número, tratando de envolver al pequeño grupo, lo cual no pudieron realizar, detenidos por el fuego de una Compañía de Melilla y una Sección de Alfonso XII.

Reforzado el grupo del teniente Beigbeder con 60 hombres de Mérida, mandados por un segundo teniente, continuaron su trabajo bajo nutrido fuego enemigo, apostados en la loma Norte del barranco de Sidi Musa.

Terminada la operación, retiráronse, apoyados por el fuego de la artillería de Sidi Musa, sin más pérdida que la de un herido. Llegaron después los tiradores rifeños a ocupar sus acostumbrados puestos, y estallaron los petardos, causándoles dos muertos y algunos heridos. Los zapadores de Beigbeder, con el sargento Mateos que se distinguió en esa operación, fueron objeto de plácemes.

TELEGRAFÍA Y RADIOTELEGRAFÍA

Extenso y penoso ha sido el servicio prestado por las tropas de Telégrafos desde el comienzo de la campaña, estableciendo desde el primer momento comunicaciones ópticas y

telefónicas entre los fuertes del campo de Melilla, la plaza y las posiciones exteriores ocupadas por el ejército el 9 de julio. Posteriormente, a medida que llegaban a Melilla las brigadas y divisiones, se pusieron en comunicación telefónica sus cuarteles generales con el del Comandante en Jefe; más tarde, las estaciones telegráficas prestaron servicio en la Restinga, Zoco el Arbaá, Nador, Zeluán, Zoco de Beni-Sicar, península de Tres Forcas y acompañaron a las tropas hasta en las líneas de guerrillas en distintos combates. He aquí un bosquejo incompleto de los trabajos de las diversas compañías de telégrafos:

La Compañía de Telégrafos del 2.º Regimiento Mixto salió el 23 de julio para Melilla a donde llegó el 25, acampando con las demás tropas del Cuerpo en el Huerto de Melilla.

Al día siguiente estableció ya un servicio telegráfico por comunicación eléctrica de Morse y teléfono entre los extremos del campamento de la primera brigada, y unió el cuartel general de esta con el fuerte de Camellos. Montáronse además tres estaciones ópticas, dos en el Cuartel General de la primera Brigada y una en la Posada del Cabo Moreno, funcionando este servicio perfectamente. El día 29 se replegó la línea eléctrica de extremo a extremo de la primera brigada, el 30 se tendió una línea telegráfica permanente, montando aparatos en el Hipódromo y Posada del Cabo Moreno; esta línea servía las estaciones Fuerte de Camellos, Hipódromo y Cabo Moreno. Todo este material fue facilitado por la Comandancia de Ingenieros de la plaza. Más adelante (21 de agosto) se montó otra estación en el blockhaus construido entre el de Velarde y la 2.ª Caseta. El mismo día, con dos estaciones de óptica ligeras y dos teléfonos de alta voz, (con material facilitado por la Comandancia de Ingenieros) se tendió una línea de montaña desde el campamento de la Compañía al Fuerte de Camellos, además de montar otras ópticas en Camellos y en el campamento de la Compañía.

Estaciones ópticas se habían instalado también desde 1.º de agosto en el blockhaus en construcción entre la 1.ª y 2.ª Caseta, y el día 5 otras tres estaciones ópticas mas, una de ellas en las inmediaciones de la plaza de toros.

Durante las ascensiones del globo cautivo se puso este en comunicación, por línea telefónica de montaña, con los puntos convenientes.

Con parte de la fuerza de la Compañía se formaron cuadrillas para reparación de averías producidas por el paso de los trenes y convoyes, roturas de postes, etc.

El fuego de la artillería ocasiono algunas veces desperfectos en la línea telefónica permanente del Hipódromo a Cabo Moreno, siendo necesario el tendido de cable por el suelo, funcionando bien la línea en estas condiciones.

En los primeros días de agosto, se extendió la comunicación telegráfica eléctrica entre la plaza y la Restinga, por la lengua de tierra de Mar Chica. Al principio mediante cable enterrado, que después hubo necesidad de sacar a flor de tierra para evitar interrupciones producidas por la humedad, colocándolo sobre postes, utilizando un gran número de ellos de 6 ½ metros de longitud, inyectados, que arrojó el mar procedentes de un naufragio. Esta línea aérea funciono perfectamente.

El 8 de septiembre, las Compañías de Telégrafos tenían establecido el servicio siguiente:

La del 4.º Regimiento, una línea eléctrica entre Melilla y las posiciones avanzadas.

La del 2.º, estaciones heliográficas en los dos blockhaus de la línea férrea, casa del Cabo Moreno y Fuerte de Camellos, donde estaba el Cuartel General de la Brigada.

La del 3.º, línea eléctrica y telefónica entre Melilla y la Restinga; y al establecerse en este último punto el General Marina se instaló otro teléfono en la tienda de sus ayudantes, de modo que el General en Jefe podía comunicar con Melilla, óptica, eléctrica, telefónica y radiográficamente; con la escuadra directamente también y con Madrid, por intermedio de las estaciones radiotelegráficas de Melilla y Almería.

Los telegrafistas del tercer Regimiento, en el combate del día 20 de septiembre, en Taxdirt, además de su participación en los trabajos de los Zapadores, establecieron aquel mismo día comunicación óptica, que funciono con Atalayón, con el General Alfau situado en N, y con el Comandante en Jefe al N.E.

En las operaciones del 20,21 y 22, las cuatro estaciones ópticas de la Compañía de Telégrafos, mandada por el Capitán Álvarez, establecían inmediatamente de ocupada una posición, comunicación con las del horizonte visible. Durante las marchas, acompañaba al Cuartel General una estación óptica que funcionaba a la primera orden del General.

El 22 de septiembre, al ocupar la división Sotomayor el Zoco de Beni Sicar, los telegrafistas del 5.º Regimiento establecieron la comunicación heliográfica, a los pocos minutos de llegar la vanguardia, con la plaza y las fracciones de la división Tovar, que estaba a su derecha. El mismo día al anochecer, tendieron una línea telefónica que enlazaba las dos brigadas y se continuo la comunicación hasta la plaza, sustituyendo el teléfono con el telégrafo. Posteriormente, como consecuencia del ataque del 28 de septiembre, tendieron un segundo hilo para teléfono entre Zoco el Had y el Cuartel General de Sotomayor (Hayara-Muna) para asegurar de toda contingencia las comunicaciones, además de contar con seis estaciones heliográficas que funcionaban día y noche.

Digno de especial mención es el servicio prestado por los telegrafistas de la Compañía del capital Álvarez durante el porfiado combate del 30 de septiembre, en Beni-bu-Ifrur.

Las estaciones ópticas funcionaron siempre en las guerrillas, y el General Tovar tuvo constante comunicación con el comandante en Jefe.

A principios de octubre funcionaban las líneas siguientes:

Servicio óptico.- (Además del que hacen las compañías, eventualmente, en las marchas y combates de las brigadas a que pertenecen).

2.º y 3.º Er Regimientos.- Enlace de sus respectivas brigadas con las demás estaciones.

4.º-Servicio Plaza.- Atalayón-Hach.

5.º- Servicio Plaza.- Benisicar.

6.º- Estaciones en Nador Alto y Bajo, y Zoco el Arbaá.

Telegrafistas de la plaza.- Servicio de los fuertes, y de Ait-Aisa, Tres Forcas y Cabo del Agua.

Líneas eléctricas de las secciones de montaña.-Telegrafistas del 2.º Regimiento.- De Sidi Hamet el Hach a Zeluán.

3.º-Plaza-Restinga.

4.º- Plaza-2.ª Caseta-Sidi Hamet el Hach.

5.º- Cabrerizas-Zoco de Beni Sicar.

6.º- Restinga-Zoco el Arbaá.

RADIOTELEGRAFÍA

El 6 de septiembre salió para la Restinga la Sección de radiotelegrafía al mando del teniente Arbex, el día 8 ya se puso en comunicación con la plaza.

La estación de radiotelegrafía de la Restinga comunicaba con la escuadra, y a veces hasta con la estación de Almería.

Después de la ocupación de Zeluán, se traslado a la Alcazaba, presentando excelentes servicios.

El teniente Arbex tuvo que luchar con grandes dificultades para el arrastre de los carros que conducían el material radiotelegráfico, a causa de haberle dado para este fin mulos

de carga en vez de ganado de tiro y haber enfermado alguno. La Compañía de Aerostación le auxilió con ganado suyo.

FERROCARRILES

Dos compañías se han formado para aprovechar las riquezas mineras del territorio rifeño inmediato a Melilla; una de ellas, con el nombre de Compañía de Minas del Rif, trata de explotar los yacimientos de rico mineral de hierro que encierran los montes de Beni-bu-lfrur; la otra, denominada Compañía del Norte Africano, más conocida con el nombre de Compañía francesa, aunque está domiciliada en España, proyecta la explotación de minas de plomo. Ambas procedieron, como trabajos preliminares, al estudio y construcción de líneas férreas (de vía de 0.60 metros de anchura para el Norte Africano y de 1 metro de ancho para las Minas del Rif) que partiendo del campo de Melilla han de terminar en los lugares de laboreo mineral.

La traza de las dos líneas desde el Hipódromo, en nuestro antiguo campo de Melilla, hasta Nador, tiene que ser paralela, por imposición del terreno, bordeando la falda oriental del Gurugú en el pequeño espacio comprendido entre este y Mar Chica. En las proximidades de Nador, los dos trazados divergen, dirigiéndose la línea de Minas del Rif hacia el Sudoeste, y la del Norte Africano al Sur.

La agresión de los moros a los trabajadores del ferrocarril del Norte Africano, en las inmediaciones de la 2.^a Caseta, el 9 de julio, dio motivo a la intervención rápida y enérgica de la guarnición de Melilla y a la ocupación de las posiciones inmediatas a la vía, tales como el Atalayan, 2.^a Caseta, Sidi-Musa y Sidi-Amet-el-Hach. Desde este momento se impuso a esta línea un cierto papel militar, siquiera no fuera otro que el de abastecer las posiciones ocupadas a lo largo de su traza.

Esta línea, paralela a la cadena del Gurugú ocupada por el enemigo, había de ser inevitablemente hostilizada por él. Su explotación no podía ser normal, y a esto sin duda obedeció la llamada de tropas ferroviarias.

El 30 de julio salió de Madrid la Compañía de Ferrocarriles con destino a Melilla, desembarcando en esta Plaza el 1.^o de agosto por la tarde.

Señalósele el Huerto de Melilla para acampar; allí armo las tiendas; pero como había de procederse inmediatamente al arreglo de la línea del Norte Africano, solicitó el capitán trasladarse a las proximidades de la estación, en donde el día 5 quedó ya establecido el nuevo campamento.

El día 8 de agosto se presentaron en Melilla 50 hombres del Batallón de Ferrocarriles que, a las órdenes de un segundo teniente, iban destinados a aumentar la fuerza de la Compañía; este refuerzo permitió organizarla, provisionalmente, en tres secciones de asiento de vía y una de arreglo del telégrafo.

Más adelante, cuando se encargó la Compañía de todo el servicio de la línea, además de proceder con los equipos necesarios a la limpieza de las máquinas, encomendó el capitán a los tres oficiales de la Compañía, como jefes, el material de tracción, el movimiento y telegrafía, y el asiento y reparación de vía.

Además, y antes de encargarse del servicio por completo, prestó personal al Director de la Compañía Española para montar las máquinas que acababa de recibir.

MATERIAL DE LA LÍNEA.- La línea férrea de la Compañía Norte-Africano es de 0.60 metros de anchura, con carriles de 7 metros de longitud y 15 kilogramos de peso por metro corriente. Las juntas, apoyadas en las traviesas, estaban colocadas con poco cuidado.

El material móvil componíase así:

Dos locomotoras de 4 ejes acoplados, de 16 toneladas.

Una locomotora de 2 ejes acoplados, de 8 toneladas.

Dos jardineras abiertas.

Un furgón para la escolta.

Dos bateas de bojíos, de 8 toneladas de carga.

Nueve bateas medianas, de 6 toneladas.

Nueve bateas pequeñas, de 3 toneladas.

Las locomotoras estaban descuidadísimas. Los engrasadores de los cilindros no funcionaban y la mitad de las válvulas tampoco. Los dos Giffard que llevaba cada máquina alimentaban con mucha irregularidad.

En el personal civil encargado del servicio de la línea no existía siempre la mejor armonía, y fue preciso algunas veces sustituirlo por el de la Compañía de Ferrocarriles, hasta que, encomendado a esta por completo el servicio en 19 de agosto, y de acuerdo con la Empresa, quedaron los maquinistas civiles a las inmediatas ordenes del Capitán Goñi, con autorización para imponerles multas, y aun para expulsarles, en caso necesario.

TRABAJOS EJECUTADOS.-Inmediatamente de la llegada a Melilla, recibió orden la Compañía de salir para efectuar el arreglo de la vía que los moros había destrozado días antes.

Formado el tren de trabajos con material y herramienta, llegaron al lugar de la avería. La vía estaba tirada y doblada, formando bucle en una extensión de cerca de 800 metros, y su reparación exigía coser vía nueva en una gran parte, pudiéndose aprovechar el material en el resto que no se había formado bucles. Antes de tres días quedó la línea arreglada, a pesar de que, para la conducción de efectos de distintas clases, se utilizaron también los trenes de trabajo que, naturalmente restaron parte del tiempo útil. También la fuerza de la Compañía ejecuto el chapeo de varias chumberas situadas en las cercanías de la vía, que servían de abrigo a los tiradores moros.

Fuerzas de infantería protegían los trabajos; pero esta protección no evito el que hubieran de ejecutarse bajo la acción del fuego enemigo. El alguna ocasión, una parte de la misma Compañía de Ferrocarriles hubo de desplegar en guerrilla para proteger a sus compañeros.

Los trabajos de asiento y reparación de vía puede decirse que fueron permanentes por el mal estado de esta, que exigía reconstrucciones continuas; a ellos se sumaron los del cruce de la línea francesa con el ramal que empezó a construir hasta Mar Chica la Compañía Española de Minas del Rif; trabajos que dieron origen a no pocas dificultades de varia índole.

A principios de agosto se empezó el estudio de proyecto de prolongación de la vía férrea hacia Nador, tomando como base los trabajos verificados por la Compañía; y como más adelante se creyera probable el ejecutar dicha prolongación, se tomaron las medidas oportunas para que la fuerza estuviese dispuesta a la ejecución de este nuevo cometido.

ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO.- Hasta el día 10 de agosto no se pudo organizar en buenas condiciones. En esta fecha, el General en Jefe dio orden fijando en los trenes todo el que no debiera ser conducido en ellos.

Las estaciones marcadas fueron: El Hipódromo, como de partida; Primera Caseta; Blockhaus y Segunda Caseta, como de llegada, estableciéndose los horarios que se indican en los cuadros siguientes:

Trenes ascendentes.

ESTACIONES	Ordinario. 1	Dis- crecional. 3	Ordinario. 5	Ordinario. 7	Dis- crecional. 9	Ordinario. 11
Hipódromo.....	7,00	8,45	10,30	14,30	16,15	18,00
Casa Cabo Moreno..	»	»	10,39	»	»	»
Blockhaus.....	»	»	10,44	»	»	»
Velarde.....	»	»	10,54	»	»	»
2.ª Caseta.....	7,30	9,15	11,00	15,00	16,45	18,30

Trenes descendentes.

ESTACIONES	Ordinario. 2	Dis- crecional. 4	Ordinario. 6	Ordinario. 8	Dis- crecional. 10	Ordinario. 12
2.ª Caseta.....	8,15	10,00	11,45	15,45	17,30	19,15
Velarde.....	»	»	11,51	»	»	»
Blockhaus.....	»	»	12,01	»	»	»
Casa Cabo Moreno..	»	»	12,06	»	»	»
Hipódromo.....	8,45	10,30	12,15	16,15	18,00	19,45

De la actividad del tráfico puede dar idea el siguiente

Resumen del cuadro demostrativo del movimiento de trenes, viajeros y carga transportada por el ramal del Norte-Africano.

	Agosto.	Septiembre	TOTALES
Número de trenes.....	46	55	101
Viajeros..	6.084	2.393	8.477
{ Militares.....			
{ Paisanos.....	40	31	71
Bocoyes..	177	515	692
{ De agua.....			
{ De vino.....	71	31	102
Barriles..	1.098	1.892	2.990
{ De agua.....			
{ De vino.....	13	28	41
{ De arroz.....	58	280	338
Sacos....	937	3.907	4.844
{ De patatas.....	235	151	386
{ De cebada.....	338	1.208	1.546
{ De arena.....	1.500	»	1.500
{ Víveres.....	1.018	1.668	2.686
Bultos de	273	518	791
{ Equipajes.....			
{ Varios.....	2.059	3.293	5.352
Sacas de paja.....	869	2.388	3.257
Cajas de tocino.....	40	79	119
Legumbres secas.....	10	215	225
Vagones de leña.....	27	41	68
Cajas de municiones.....	528	996	1.524
Postes y tablones.....	2.687	345	3.032
Rollos de alambre.....	79	21	100
Carriles.....	190	»	190
Traviesas.....	615	»	615

El 17 de octubre, las tropas ferroviarias levantan el campamento de la Estación para trasladarse al del Hipódromo, y hasta el 22 de dicho mes, fecha a que llegan mis noticias, la Compañía de Ferrocarriles se ocupa en la formación de trenes convoyes hasta la 2.ª Caseta, sin perjuicio de prestar el servicio de trincheras sobre el flanco derecho del mencionado Campamento del Hipódromo.

OBRAS DE CASTRAMETACIÓN, CAMINOS, ETC.

Enorme ha sido el trabajo de desarrollo por la Comandancia de Ingenieros de Melilla, auxiliada en ocasiones por los Zapadores, en los trabajos de castrametación y viabilidad.

A finales de julio y primeros días de agosto se hicieron sombrajos para cobijar 5000 caballos y mulas, una batería de cuatro hornos para cocer pan y un barracón-hospital.

En agosto se construyeron, en la 2.ª Caseta, barracones de tabla con cubierta de teja Vidal para almacenar 100000 raciones y otros para depósito de municiones de artillería de tiro rápido. Las maderas, cortadas y preparadas en los talleres de la Plaza, se montaban rápidamente en la obra.

En la Restinga se arreglo y prolongo el muelle de pilotes que allí había; se construyeron hornos para pan, depósitos de viveres y agua y se ayudo a la Marina en el transporte de una lancha de vapor para Mar Chica. Se desescombro el canalillo cegado que había existido, a fin de unir Mar Chica con el Mediterráneo.

No incluimos en este incompleto relato las importantes obras de fortificación y acuartelamiento de la Restinga dirigidas por el capitán D. Carmelo Castañón, a las que hacen referencia las láminas 16 a 18, ni las construidas por el teniente Redondo en Cabo de Agua, todas ellas anteriores a los sucesos del mes de julio, porque merecen descripción más detallada.

En la plaza de Melilla se construyeron hornos para pan, barracones para heridos, talleres y material de artillería, abrevaderos, pozos, sombrajos y otras muchas obras que fuera prolijo enumerar.

El alumbramiento de aguas ha sido también objeto preferente de los trabajos de los Ingenieros; como que el aprovisionamiento de este indispensable elemento de vida ha constituido uno de los problemas serios de la campaña.

La escasez, y aun falta absoluta de agua apareció los primeros días de julio, en las posiciones de Sidi-Hamet, Sidi-Musa, 2.ª Caseta y Atalayón, y causo grandes privaciones de las tropas que las guarnecían.

En el Atalayón, en la segunda quincena de julio, el teniente Beigbeder presto un señalado servicio de apertura de pozos, evitando algún conflicto y dando ocasión para que los Zapadores del 4.º Regimiento que aquel oficial mandaba demostraran una vez más su disciplina y amor a sus jefes.

El capitán Iñiguez y la Comandancia de la Plaza, llevaron a cabo la apertura de pozos en las posiciones ocupadas por las tropas, abriendo con la sonda un taladro en el terreno hasta llegar a la capa de agua y ensanchándolo después por medio de petardos de explosivos para obtener el diámetro conveniente.

Una Sección de zapadores del tercer Regimiento se dedico, a últimos de agosto, en la Restinga, a la tarea de abrir nuevos pozos.

Cuando la Brigada Aguilera llego a la posición de Zoco-el-Arbaá abrieron los zapadores del 2.º Regimiento (capitán Ortega) 20 pozos de pequeña profundidad, que sirvieron para abastecer a todo el Campamento. Igual trabajo verificaron en Pozos de Anglat.

A la resolución del difícil problema del abastecimiento de agua, ayudo el establecimiento de maquinas de destiladoras, cuya adquisición fue encomendada al coronel Gallego y en cuya instalación y funcionamiento intervinieron los Zapadores y numerosos equipos de maquinistas y fogoneros que proporcionó el Batallón de Ferrocarriles.

La construcción y arreglo de los caminos ha absorbido también una parte del trabajo desarrollado por los Zapadores. Los del 2.º Regimiento estuvieron encargados de los caminos que conducen al fuerte de Camellos, carreteras a Cabrerizas y a Rostrogordo, y otras dentro del campo exterior de Melilla; y en Nador (capitán Ortega) abrieron uno de más de dos kilómetros que conduce a las alturas inmediatas. Los del 5.º Regimiento hicieron las explanaciones del camino que va desde Melilla a la posición del Zoco de Beni-Sicar. Han construido también nuestras tropas espigones y muelles, entre otros uno de 120 metros de longitud en Mar Chica, no lejos de Nador, por la Compañía del capitán Ortega, y otro en Pozos Anglat para desembarcos por Mar Chica, en cuya construcción tuvieron que trabajar los Zapadores con agua hasta la cintura doce horas diarias durante cuatro días.

Otras muchas obras de castrametación y de viabilidad han sido realizadas por las tropas de Ingenieros, cuya descripción no cabe en los límites estrechos de este escrito.

No ha dejado de preverse la necesidad de barracones de carácter semi-transparente para alojamiento de las tropas y del ganado. Se tienen estudiados los tipos; pero no se disponía del considerable crédito que, para estas obras, exigen los millares de hombres y el mucho ganado y material que hay que poner a cubierto. Por otra parte, era preciso el conocimiento de las posiciones cuya ocupación ha de ser definitiva, y las guarniciones correspondientes. Se tienen, no obstante, estudiados tipos de fácil construcción y adquirido un primer lote de maderas y material de cubiertas (teja Vidal y Ruberoid) para empezar, cuando se ordene, estos importantes trabajos, que exigen ineludiblemente un no escaso tiempo. Para abreviarlo en lo posible, será preciso apela a varios centros de construcción, además de la labor que desarrolla la Comandancia de Ingenieros de Melilla.

OTROS SERVICIOS

Además del de las destiladoras establecidas, bajo la dirección del teniente Gándara, el Alhucemas, Melilla, Restinga y Chafarinas y cuyo funcionamiento se encomendó a personal de tropa del Batallón de Ferrocarriles, se ha encargado la Compañía de este Batallón del servicio de automovilismo rápido.

El automóvil puesto al servicio del Ejército por patriótico ofrecimiento del Sr. Duarte, que al mismo tiempo ejercía voluntariamente las funciones de mecánico-conductor, dio origen al establecimiento de un servicio para el cual el quebrado terreno de las operaciones es tan poco apropiado.

Desde fines de marzo, y por indicaciones del entonces General Gobernador de Melilla, se interesó del Ministerio de Marina la adquisición de dos lanchas automóviles para Mar Chica. Por razones de lo que pudiéramos llamar jurisdicción técnica, no tuvo feliz término la adquisición; y en el mes de septiembre el Ministerio de la Guerra compró, para su servicio en Melilla, por intermedio de la Comandancia de Ingenieros de Vigo, la lancha de vapor denominada Europa, cuyas principales características son: 15 metros de eslora entre perpendiculares, 3.40 metros de manga y 1.80 metros de puntal. Conducida a Melilla, los marinos entendieron que a su personal correspondía este servicio u por orden superior se ocuparon de desembarcarla y transportarla a Mar Chica, valiéndose del ferrocarril de las obras del puerto y de su personal civil, no llegando por tanto a entregarse de ella los Ingenieros militares.

Colocada la lancha sobre tres plataformas, al llegar a la primera curva de la vía, mas acomodada sin duda en aquellas, volcó al suelo, quedando con la quilla al aire y sufriendo bastantes averías.

MATERIAL DE LAS TROPAS Y DE LOS SERVICIOS

Los variados servicios de las tropas de Ingenieros en la campaña de Melilla, han contado con abundante y completo material, en términos que puede presentarse como ejemplo de organizaciones de esta clase en cualquier ejército.

Los Zapadores han dispuesto de 20 secciones a lomo de parque de campaña, que comprenden abundante y excelente herramienta de explanación y destrucción, de minador y de oficios varios.

Las compañías de Telégrafos han llevado a campaña:

Una estación radiotelegráfica de campaña, además de las otras dos fijas establecidas en Melilla y Almería, que han dado excelente resultado.

60 estaciones ópticas.

15 estaciones eléctricas con 160 kilómetros de cable.

26 estaciones telefónicas.

10 estaciones acústicas.

La compañía de Aerostación ha dispuesto de:

2 globos, uno esférico y otro cometo, con 1000 metros de cable.

8 carros de gas.

450 cilindros de hidrogeno comprimido a 250 atmósferas, conteniendo 4000 metros cúbicos de gas.

Un equipo de fotografía y observación.

El gas fue renovado a medida que se desocupaban los cilindros, haciéndose este servicio entre Guadalajara y Málaga en gran velocidad y desde allí a Melilla en el mismo día de su llegada.

Para el alumbrado en campaña se tiene:

Un proyector de 90 centímetros con motor de vapor y otro de 45 que existían ya en la plaza.

Un proyector de 90 centímetros con motor de gasolina, perteneciente al Parque de Guadalajara, que fue remitido en el mes de junio.

Y fueron enviados después: 2 proyectores de 90 centímetros desde Palma y Mahón y otro de 60 desde la última de estas plazas, todos con motor de vapor.

12 proyectores de 40 centímetros, de oxigenita.

El parque de plaza de la Comandancia de Melilla fue reforzado con numerosas herramientas procedentes de Santoña.

Con destino al servicio telegráfico y radiotelegráfico, y como complemento del material de las compañías se remitieron:

16 teléfonos de alta voz; 330 pilas de repuesto; 50 kilómetros de cable eléctrico; colección de aparatos telegráficos.

Para la Comandancia de Melilla y tropas de zapadores:

Cien planchas de acero de 2 metros de longitud, 1 metro de anchura y 12 milímetros de grueso; 183.900 sacos terreros; 280 kilómetros de alambre de espino; 3.200 metros cuadrados de teja Vidal; cantidades considerables para adquisición de estacones y maderas de construcción; 2100 kilogramos de petardos de pierinita; 5700 cebos eléctricos y capsulas; 2600 metros de mecha ordinaria impermeable; 28 kilómetros de cable eléctrico de minador, además del que conducen las secciones a lomo; 10 explosores.

En los almacenes de Guadalajara existe además la herramienta correspondiente a 14 parques divisionarios de zapador-minador, y en los talleres se construyen 19 secciones a lomo de parque de compañía de zapador, para reponer las enviadas a Melilla.

Desde el principio de la campaña se han adquirido, en previsión de nuevas necesidades:

Dos globos cometas y un globo esférico.

Un generador de hidrogeno tipo Consorcius.

Un dirigible, cuyas pruebas de recepción están a punto de terminar.
Un barracón de madera, desmontable, para dicho dirigible.
100 kilómetros de cable eléctrico para secciones de montaña.
500 pilas eléctricas.
Dos estaciones radiotelegráficas de campaña de sistema Telefunken.
Dos estaciones radiotelegráficas ligeras de montaña.
Doce proyectores Barbier de 0.40, seis de ellos con espejo y otros seis de lente, dos faros Bleriot.
Dos trenes de alumbrado tipo Barbier con espejo de 0.90, motor de gasolina y maniobra a distancia.
Un tren de alumbrado sistema Sautter Harlé con espejo de 0.90.

Y esta aprobada la adquisición de 200 kilómetros de cable eléctrico de montaña, material eléctrico, dos estaciones radiotelegráficas fijas y material para la enseñanza de mecánicos automovilistas.

A fin de asegurar la más pronta llegada a Melilla del material y efectos remitidos desde la península, fueron destinados el capitán Fernández Victorio a la Comandancia de Málaga para sustituir al de igual clase Martínez Maldonado, dedicado exclusivamente a activar los transportes; y el capitán Acha, y últimamente el de igual graduación Sr. Suárez, a la Comandancia de Melilla para encargarse de la recepción, almacenamiento y distribución de los envíos.

LAS TROPAS DE INGENIEROS COMO COMBATIENTES

Son combatientes las tropas de Ingenieros no solo por el fusil con que están armadas y hacen uso en funciones de guerra como la Infantería, sino también por sus servicios técnicos llevados a ejecución bajo el fuego enemigo en muchas ocasiones.

Esta verdad ha tenido confirmación una vez más en la campaña de Melilla. Los Zapadores-Minadores y Telegrafistas han hecho servicio de trinchera, han defendido puestos. En las marchas al frente del enemigo han formado en las vanguardias; han tomado parte en los combates acompañado a las tropas más avanzadas ó en los escalones, en las retiradas, ó como tropa de sostén de artillería. Han construido obras de defensa, explotado vías férreas bajo el fuego enemigo, establecido y servido estaciones eléctricas en las guerrillas. Citaremos algunos casos entre los muchos ocurridos en esta guerra.

Para impedir la destrucción de la línea férrea de la Compañía Norte-Africana en el trayecto del Hipódromo a la 2.ª Caseta, se decidió la construcción de un blockhaus cuyas obras, empezadas el día 2 de agosto, no pudieron ser terminadas al llegar la noche, quedando el para peto a la altura del tirador de pie. La parte ejecutada guarneciéndose con 60 hombres al mando del teniente de Infantería Velarde, y un pequeño número de ingenieros telegrafistas del 2.º Regimiento al mando del sargento Urbano Montesinos destinados al servicio de una estación óptica que había de estar en comunicación con las de las posiciones inmediatas y la plaza.

El enemigo, en número considerable, inicio sus ataques al blockhaus a las once y media de la noche, envolviendo la obra y haciendo nutrido fuego de fusilería del que resulto muerto el teniente Valverde y heridos 14 soldados. En tan criticas circunstancias encargáronse de la defensa el sargento de Infantería del destacamento y el sargento Montesinos, jefe de la estación óptica del blockhaus, tomando cada uno de ellos el mando de la mitad de la pequeña guarnición y defendiendo la parte de obra correspondiente hasta la retirada del enemigo, en la madrugada del día 3.

Durante todo el combate mantuvieron los telegrafistas la comunicación con Melilla por medio del aparato de luces, dando cuenta a la Plaza de todas las incidencias y de la necesidad de refuerzos y municiones.

Los moros hicieron blanco de sus disparos el aparato de luces, quedando inutilizado por varios balazos cuando estaba comunicando con el soldado Benito de la Caballería.

El personal de la estación óptica tomó parte en la defensa del fuerte, y entre tanto uno de los telegrafistas se dedicó a la reparación provisional de los destrozos causados en el aparato óptico por los proyectiles enemigos, lográndose restablecer la comunicación con Melilla a la hora y media de ocurrir la avería. En el combate, el soldado segundo Ricardo Aguado resultó contuso en la frente, a pesar de lo cual continuó tomando parte en la defensa, siendo conducido en la mañana del día 3 al Hospital.

Los zapadores y telegrafistas de la Plaza y del 4.º Regimiento entraron en fuego repetidas veces en los combates que tuvieron lugar en el mes de julio en las posiciones ocupadas el día 9.

Los zapadores del 2.º Regimiento defendieron las obras del reducto del lavadero el 27 de julio (capitán Cueto), asistieron con la columna Aguilera a la acción de Leedhara y a las operaciones efectuadas desde el 6 al 11 de septiembre (capitán Ortega), marchando siempre a vanguardia en los avances de la División Orozco desde Zoco-el-Arbaá a Nador.

Los zapadores y telegrafistas del 3.º Regimiento entraron en fuego en el combate del 20 de septiembre; y el 27, la sección ligera de zapadores de la vanguardia de la División Tovar, con el comandante Navarro, penetró en la Alcazaba de Zeluán para reconocer detenidamente su interior antes de la entrada de las demás tropas.

El grupo de ingenieros del 5.º Regimiento, al mando del comandante Ugarte, se batió en el Zoco de Beni-Sicar durante el ataque nocturno que los moros llevaron a cabo en la madrugada del día 28, ataque en el que los rifeños llegaron hasta las alambradas de los reductos del flanco derecho de la posición, que cortaron, en parte, con hoces. Los zapadores tuvieron tres bajas.

En el reconocimiento ofensivo practicado el 30 de septiembre sobre el macizo de Beni-bu-Ifrur, fue en vanguardia, con dos compañías de cazadores de Cataluña, una sección de Zapadores mandada por el teniente Aguilar. El Capitán Arana, con el resto de la compañía de Zapadores, y el capitán Álvarez y teniente Rivadulla con dos estaciones ópticas, iban en el centro.

Obtenido el objetivo en el reconocimiento, retiráronse las tropas con orden y precisión perfectos, siendo furiosamente acometidas por los rifeños. El Teniente Aguilar, con su sección estuvo batiéndose siempre en vanguardia hasta que se le ordenó retirarse juntamente con las dos compañías de Cataluña, teniendo este pequeño número de soldados tres bajas. El capitán Arana con el teniente Sánchez-Cid desplegó el resto de sus fuerzas en guerrilla y sostuvo con sus fuegos la retirada en unión del Batallón de Figueras. Más tarde sirvieron los zapadores de protección a una batería de montaña y otra Schneider.

Los Telegrafistas, con sus dos estaciones, estuvieron constantemente en comunicación con el Comandante en Jefe, marchando siempre una a la altura del general Tovar y otra ocupando posiciones a retaguardia, pero siempre dentro del fuego.

La compañía de aerostación y alumbrado ha prestado servicios algunas veces bajo el fuego enemigo.

Omitimos muchos nombres y hechos por que no se trata de una historia detallada de la campaña; pero basta lo ligeramente esbozado para nuestro objeto.

ÚLTIMAS NOTICIAS

El temporal de aguas de la segunda quincenas del mes de octubre, ha puesto a prueba la resistencia de nuestras tropas. Puede asegurarse que las de ingenieros han sido de las más castigadas por las inclemencias del tiempo; pues además de los sufrimientos soportados por todos, tuvieron que dedicarse a reparar los grandes destrozos ocasionados por las lluvias torrenciales en los campamentos y obras ligeras de fortificación que los defendían, y en la reparación de las averías en las líneas telegráficas de Melilla a Restinga, Zoco de Beni-Sicar y Sdi- Hamet.

A los zapadores no les han comprendido el relevo, para descanso y reparación de fuerzas, que han tenido las guarniciones de Nador, Zeluán, Zoco-el-Had, etc. Su labor, no interrumpida, removiendo tierras encharcadas, trabajando expuestos a lluvia y viento, ha sido causa de numerosas bajas por enfermedad, que en algunas compañías llegaron a ser del 50 por 100 del efectivo. No extrañara, tampoco, dada la insalubridad de los trabajos, que el contingente, proporcional, de tifoideos en las tropas de ingenieros alcance cifras superiores a las de otros Cuerpos y Armas.

En los días 22 y 23 de octubre, el teniente coronel Ortiz de Zarate, capitán Ruiz Capilla y teniente Alzugaray construyeron dos pasaderas, de 16 y 17 metros de longitud, sobre el arroyo de Frajana y río de Oro, en muy pocas horas, a pesar de la lluvia y crecida considerable que tuvieron esos pequeños cursos de agua. Había gran interés en releva la guarnición de Zoco-El-Had, y pudo realizarse de seguida merced a estos puentes improvisados que dieron paso a soldados, artillería de montaña, acémilas é impedimenta de la Brigada.

La Compañía de ferrocarriles, con gran satisfacción de todos los ingenieros militares, ha dejado de prestar servicio auxiliar en la explotación del ramal ferroviario de la Compañía francesa del Norte Africano, y tampoco contribuye a la explotación del ferrocarril de la Compañía española de minas del Rif, por exclusivismos y menudencias de carácter industrial y de jurisdicción técnica de que no se acordaron las citadas Compañías cuando se hacía el servicio bajo el fuego enemigo.

OBSERVACIONES

OBRA DE FORTIFICACIÓN DE CAMPAÑA.- Se han acomodado estas obras, en su organización, planta, perfil y materiales, a las condiciones del terreno y a la clase de enemigo con que teníamos que combatir. No dispone éste de artillería, y por tanto, no hay razón para perfilar los atrincheramientos dándoles escaso relieve, buscando la protección en la profundidad de la trinchera interior y eludiendo la acción de los balines del shrapnel, ó de los cascos de granada rompedora, a favor de la poca visibilidad del para peto y pequeña extensión de la obra en sentido del plano de tiro.

Armados los moros con fusiles Máuser ó Rémington, sabiendo aprovechar los menores cubiertos que el quebrado terreno les proporciona y con audacia grande para sorpresas y ataques nocturnos, era de necesidad conseguir una conveniente dominación del terreno exterior, despejar, en cuanto fuese posible, el campo de tiro é interponer los obstáculos más eficaces para impedir el acceso a las obras.

El terreno, frecuentemente pedregoso, obligaba a construir los parapetos de piedra en seco, sin perjuicio de completar el perfil con tierras adosadas al exterior cuando las había y coronarlo de sacos terreros. La piedra podía emplearse sin inconveniente, por que no era de temer el ataque por cañón; y además tiene la ventaja de facilitar la ejecución de las obras por lo menos en el primer periodo, circunstancia muy digna de tenerse en cuenta, ya que las posiciones ocupadas durante el día exigían una preparación defensiva rápida a fin de poner durante la noche la guarnición a cubierto de todo ataque nocturno.

Para conseguir este último objeto, la alambrada de espino constituía un elemento defensivo insustituible como obstáculo infranqueable para el enemigo. Este material, acreditado ya en guerras modernas, resulta eficazísimo en la de Melilla y ha sido la salvación de las guarniciones de algunos atrincheramientos contra las sorpresas y ataques dirigidos en la oscuridad de la noche por los rifeños, que han llegado en ocasiones hasta las primeras filas de piquetes é intentando cortar con hoces los alambres.

El gran consumo que se ha hecho de alambre de espino y de sacos terreros, está, pues, justificada.

Es de notar también la gran dificultad que han tenido nuestros ingenieros por la desfilada del interior de las obras en muchas de las posiciones ocupadas a causa de estar dominadas a pequeña distancia por grandes alturas; así ha sucedido en las fortificaciones construidas desde el Lavadero, siguiendo el trazado del ferrocarril a Nador por la 1.ª y 2.ª Caseta, Sidi-Musa, Sidi-Hamet, y en lo alto del barranco del Lobo.

En terrenos no pedregosos se han ejecutado los atrincheramientos por el procedimiento ordinario de excavación y aprovechamiento de los productos de desmonte.

Háse aprovechado toda ocasión de utilizar los muros de piedra de las cercas, zocos y casa de los moros para la fortificación de las posiciones; así ha sucedido en las de Zoco El-Arbaá y península de Tres Forcas. Tal vez, la crítica indocumentada, no halle en las obras ejecutadas los perfiles doctrinales de los Manuales; pero todo observador técnico apreciará que han sido ajustados al terreno, a los materiales disponibles, a la premura del tiempo y a la clase de enemigo, y en suma, que se ha hecho una verdadera aplicación de la fortificación de campaña al terreno.

En la construcción de blockhaus se ha seguido, en general, el sistema de entramados con revestimiento exterior de tablón cubierto con planchas de hierro de 10 a 14 milímetros de espesor. Preparadas las piezas en talleres, eran transportadas al lugar conveniente y armados los blockhaus con relativa facilidad y prontitud. Tal vez obedeciendo a esta necesidad de rapidez en la ejecución, no se han organizado las paredes con encofrados de plancha metálica ondeada, ó de madera, rellenos de piedra dura ó de tierra, como los empleados en la campaña de Cuba y en la Guerra del transvaal por los ingenieros ingleses.

FERROCARRILES.- La campaña ha resultado más penosa por la falta de recursos del país ocupado; todo hay que llevarlo, y esto obliga a un constante servicio de convoyes de víveres, municiones y material de todas clases.

El problema del transportes desde Melilla a las posiciones ocupadas por nuestras tropas ha sido uno de los problemas más difíciles con que ha habido que luchar en esta guerra. El cuantioso municionamiento necesario para la infantería y artillería, las provisiones, el material de las tropas, los indispensables para obras de ingeniería, la conducción de heridos y enfermos, hubiese justificado el empleo de un material transportable de vía estrecha, pero de suficiente rendimiento y potencia de tráfico, que siguiese a las tropas a lo largo de las líneas de comunicaciones, desde Melilla a Sidi-Hamet, a la Bocana, Restinga, Zoco-e-Arbaá, Nador y aún a Zeluán, haciendo este servicio puramente militar y no con personal mixto. Pero, lo repetimos, consideraciones de otro orden, muy atendibles indudablemente, han conducido a la utilización y continuación de las vías férreas civiles existentes antes de la guerra.

Las condiciones en que la Compañía del Batallón de Ferrocarriles ha prestado sus servicios en Melilla, no han sido todo lo favorables y desembarazadas que fuera de desear y que exige la aplicación de estas tropas en campaña. Si se hubiera tratado de líneas férreas incautadas por el Estado de modo que su explotación, en los diversos servicios de material, movimiento, vía y obras y tracción, hubiese corrido exclusiva-

mente a cargo de nuestros ferroviarios, los trabajos habríanse facilitado, aun hechos muchas veces bajo el fuego enemigo, ya que se trataba de una línea completamente dominada en su trayecto por las laderas orientales del Gurugú. Pero por razones que no es de este momento discutir, la intromisión del alto personal de esas líneas, especialmente el de la Compañía francesa, en el servicio de tracción y movimiento para los convoyes, ha dado lugar a rozamientos que se hubieran traducido en deficiencias del servicio a no haber sido por el celo, energía y tacto desplegados por el capitán Goñi y sus oficiales.

Mientras se trato de recomposiciones y obras en la vía y de conducir los trenes en la línea de la Compañía francesa, cuando la hostilidad de los moros constituía un continuo peligro para la explotación, las tropas de Ferrocarriles desempeñaban su misión sin rozamientos y divergencias, aunque también sin auxilios eficaces del personal civil; y cuando a los fines industriales ha convenido, se pretendía una cooperación de nuestros soldados que no se compadecía siempre con la misión que los reglamentos militares señalan.

Por todo lo expuesto, y lo que aún pudiera añadirse, la labor de la Compañía de Ferrocarriles es digna de aplauso.

ORGANIZACIÓN.- Se ha observado que las Compañías de Zapadores de las Brigadas de Cazadores tenían contingente algo inferior a las exigencias del servicio; hubiera sido conveniente elevar a 200 hombres la fuerza de cada Compañía, como se ha hecho con las destinadas a las Divisiones. Organizado el parque de campaña de cada compañía con tres secciones a lomo en vez de una a lomo y dos rodadas por exigirlo así el terreno en que había de operarse, par conducir ese parque son necesarios 36 mulos de carga; y el cuidado del ganado resta para el trabajo un número de hombres que se hace sentir en una compañía de solo 120 plazas.

La enorme cantidad de trabajo que se ha pesado sobre los Zapadores Minadores demuestra una vez más que la proporción mínima de estas tropas es la de dos Compañías por División, bien nutridas de fuerza.

De la experiencia adquirida en esta campaña, se deduce también la conveniencia de que algunas tropas de Zapadores y Telégrafos estén afectadas exclusivamente al Cuartel General del Comandante en Jefe para que este pueda utilizarlas en un momento dado donde sea necesario. Esta idea no presenta novedad, pues en los ejércitos extranjeros existen, a más de las Tropas de Ingenieros divisionarias, otras afectadas al Cuartel General de los Cuerpos de Ejercito.

Distribuidas la tropas de Ingenieros en la brigadas y divisiones, la misma eficacia de sus servicios hace que los Jefes no quieran desprenderse de ellas, a fin de que puedan dedicarse exclusivamente a la satisfacción de las necesidades de las unidades a que pertenecen; y cuando el Comandante General de Ingenieros ha de ejecutar inmediatamente algún servicio, no dispone de los medios que le son indispensables.

OBRAS DE CASTRAMETACIÓN Y OTRAS.- Los servicios de transporte de materiales desde Melilla al pie de obra, han dejado que desear. Por la dificultad de estos transportes se ha dado preferencia, en al organización de los convoyes, a raciones y municiones, relegando a último lugar los materiales de construcción. Las dificultades de construcción que esto ha motivado, se aumentaban cuando había necesidad de hacer transbordos.

Para evitarlo, en lo posible, el capitán La Llave, por delegación del coronel Aguilar, recorrió la posición y estableció un celador en la Bocana que había de llevar cuenta del material allí conducido por ferrocarril para embarcarlo en Mar Chica. En Nador tenia igual misión un sargento del 2.º Regimiento y otro del 4.º Regimiento en la 2.ª Caseta.

TELEGRAFÍA Y RADIOTELEGRAFÍA.- Las Compañías de Telégrafos han establecido siempre el enlace de los Cuarteles generales de brigada y divisionarios con el General Comandante en Jefe y con la plaza, y aquéllos enlaces se han encontrado constantemente servidos.

Se ha podido observar también la conveniencia de que el Comandante General de Ingenieros y el Estado Mayor General dispusiera directamente de tropas de Telégrafos no afectadas exclusivamente a las brigadas, en evitación de que los Jefes tuviesen, por exceso de celo, intervención demasiado exclusivista en el servicio, con perjuicio de la fácil y buena marcha de él.

En alguna ocasión, en las comunicaciones entre Zeluán-Nador, y por circunstancias especiales que limitaban el empleo de la telegrafía a la óptica, más lenta, lo extraordinariamente recargado del servicio fué motivo de ciertas lentitudes; pero el retraso está justificado por el inconcebible mal uso que se hacía de este medio de comunicación, poniendo telegramas innecesariamente largos y en términos más propios de un oficio.

En general, se ha abusado del telégrafo óptico y electrónico; han sido frecuentes los despachos de más de 200 palabras, y todo el que tenía derecho a emplearlo, lo hacía con verdadero derroche. Todos los jefes administrativos, por ejemplo, cursaban diariamente un cuadro de alta y baja de artículos de suministro, con muchas cifras, que consumían una gran parte del rendimiento de las líneas, y siempre con el carácter de urgente. Fue necesario recomendar a las autoridades el cuidado en la clasificación de los despachos, acomodándose estrictamente a la clasificación que prescribe tan sabiamente el Reglamento.

Merece consignarse el uso que se ha hecho de la telegrafía, especialmente de la óptica, en marchas y en combates, llevando este servicio a las vanguardias y guerrillas. Ejemplo de esto son los telegrafistas de las Divisiones Sotomayor y Tovar, que funcionaron durante los combates del 20 al 23, y los de la Compañía del tercer Regimiento que en el sangriento reconocimiento del 30 de septiembre en Beni-bu-lfrur mantuvieron constantemente la comunicación entre la División Tovar y el Cuartel General del Comandante en Jefe situado en una loma distante tres kilómetros, cambiando varias veces de posición durante el repliegue.

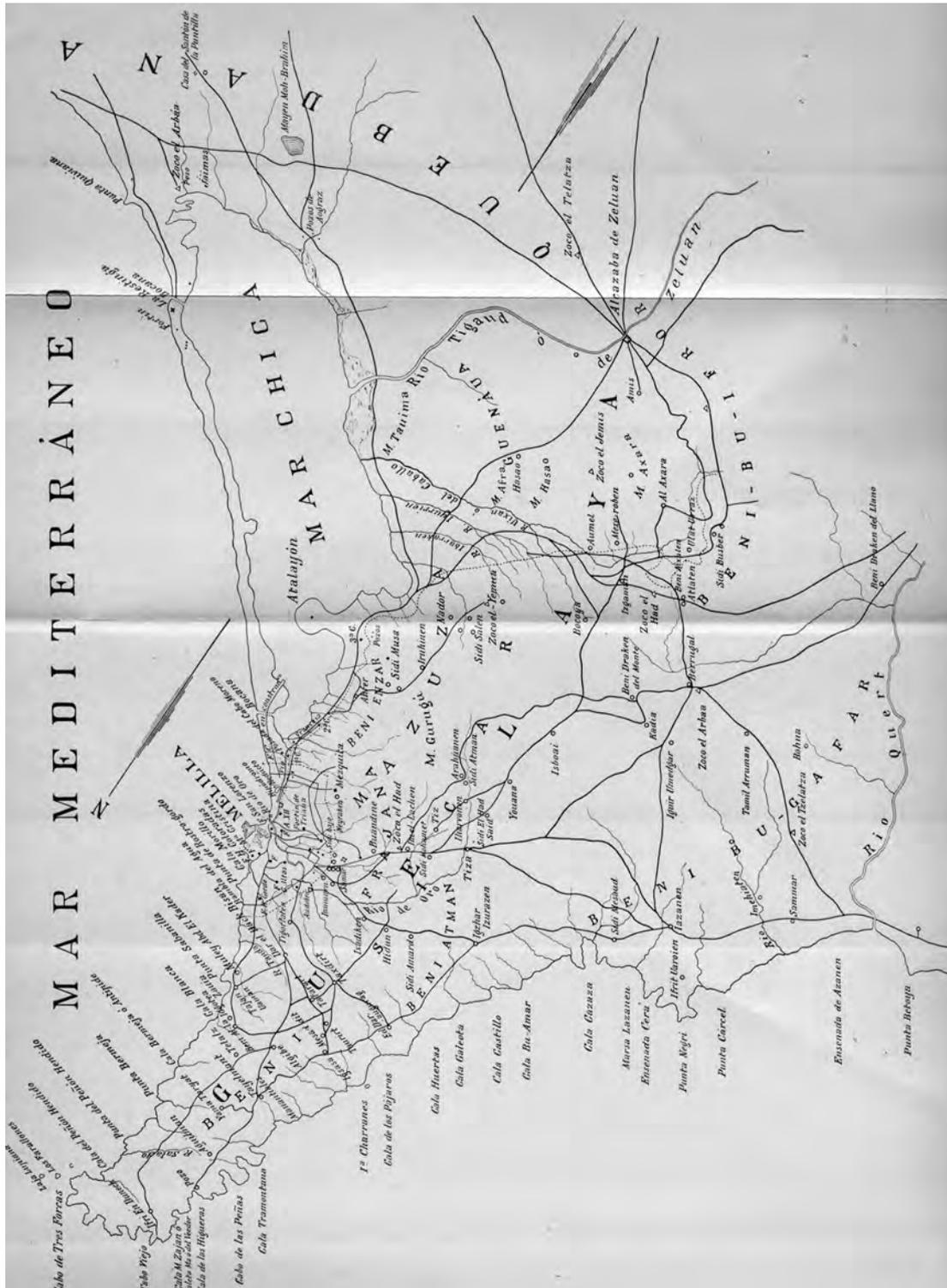
La estación radiotelegráfica de campaña ha prestado grandes servicios. Cuando el furioso y continuado temporal de aguas hacía imposible toda comunicación eléctrica y óptica, la estación radiotelegráfica de Zeluán funcionaba perfectamente y puso en relación la Alcazaba con Melilla.

Este servicio está llamado a alcanzar gran desarrollo, empleando, también, estaciones ligeras de montaña.

AEROSTACIÓN Y ALUMBRADO EN CAMPAÑA.- He aquí dos servicios, aplicados por primera vez en campaña por nuestro Ejército, que han alcanzado brillante éxito. Antes de la guerra, había, aunque parezca inexplicable, quien dudaba de su eficacia. Algunos, pocos en verdad, estimaban que los globos solamente servían de estorbo, y los proyectores no hacían otro papel que el de atraer los proyectiles enemigos.

Compárense los resultados de los reconocimientos del 17 de octubre y del 30 de septiembre; dese una ojeada a la información gráfica obtenida por nuestros aerosteros sobre terrenos que eran desconocidos, aun estando inmediatos a Melilla; recuérdese la eficacia mortífera de los fuegos de la artillería merced a las indicaciones de esos elevados observatorios, y se tendrá prueba evidente de la imperiosa necesidad de aerostación.

Cuanto al alumbrado en campaña, baste decir que los proyectores han sido solicitados en todas las posiciones ocupadas por nuestras tropas.



LAMINA 26

En suma; la experiencia ha sancionado la eficiencia de estos interesantes servicios.

LO QUE QUEDA POR HACER

Posible es que las operaciones militares terminen en plazo no lejano, que el periodo de actividad sea breve. Cualquiera que fuese la duración, los Ingenieros tendrán en ellas la interesante participación de que se puede da idea los párrafos que anteceden. Con la paz,

vendrá el descanso tan bien ganado por nuestro Ejército de operaciones; pero empiezan para los Ingenieros nuevos trabajos, labor no escasa dirigida a obtener el fruto debido del esfuerzo de nuestras armas.

La bandera española ondea hoy desde el Cabo de Tres Forcas al del Agua en una faja de terreno que circunscribe la Península de aquel nombre, Mar Chica y campos con ella lindantes. Presentase, como primer problema, la elección de las posiciones que han de conservarse entre las ocupadas hoy; problema político-militar digno de estudio mas detenido del que permite la índole de este trabajo.

España se ha visto forzada a sustituir al Sultán de Marruecos, a proveer a su falta de autoridad sobre las kábilas rifeñas, para hacernos respetar, y esto nos ha conducido, después de reñidos combates, a las posiciones hoy ocupadas por el Ejército. Hemos de mantenerlas, porque subsisten las causas que a ellas nos han llevado, para alejar de Melilla tan revoltosos vecinos.

Las nuevas posiciones abarcan una parte del territorio de Guelaya y forman nueva frontera, impuesta por necesidad. ¿Qué carácter tiene esta nueva frontera?

Hasta ahora, no se permitía la existencia de rifeños dentro de los límites del campo de Melilla. El polígono fijado por las nuevas posiciones, que comprende parte de las Kábilas de Frajana, Mazuza, Mezquita, Barraca, Beni-Sicar, etc., no puede significar lo mismo; sus habitantes han de convivir con los españoles, pues la guerra no ha sido ni es de exterminio; pero no pueden seguir en armas, dispuestos a hacer uso de ellas a cada momento. Inútil es decir que si se extendiese esta condición mas allá de los nuevos límites, ganaría mucho la misión que España se ha impuesto. Pero es preciso ponerse en la realidad, y esta obliga a resolver el problema contando con que nuestros vecinos han de estar armados y municionados.

De aquí el que las obras que ejecutemos en las posiciones ocupadas y conservadas no han de ser especie de hitos o mojones que delimiten los ensanches de nuestro antiguo campo, como los que se plantan en países en paz para simple señal de posesión y en previsión de litigios.

Las posiciones a elegir, y su organización, han de tener un valor militar defensivo-ofensivo. Valor defensivo, para evitar, en la medida de lo posible dado lo quebrado del terreno y la condición de los naturales, las agresiones e incursiones al terreno a retaguardia. Valor ofensivo que puede estimarse en estos dos conceptos; la ofensiva que pudiéramos llamar pasiva, y consiste en amenazar, con la acción de los fuegos, avenidas, valles, terrenos de labor, aduares, zocos, puntos de aguada y todo aquello cuya conservación y disfrute interese al kabileño y pueda ser destruido desde las posiciones; y la ofensiva activa, tomando las posiciones como base para una ofensiva ulterior si hubiese necesidad algún día de continuar la acción militar. En una palabra, el conjunto ha de constituir un campo de batalla ofensivo, dispuesto para situar tropas, hacerlas llegar a cubierto, desembocar hacia el enemigo en sitios convenientes; campo, en fin, que no lo sea de prácticas y maniobras en tiempo de paz, recorrido por columnas, para que la guarnición conozca al detalle el terreno y se ejercite y prepare para la guerra.

Los límites de ese campo han de tener prudente extensión, que se compadezca con el efectivo de la guarnición de Melilla y con facilidades en el aprovisionamiento y relevos. Su traza no es e fácil determinación; el nuevo campo exterior no contiene vías de comunicación, grandes poblaciones, comercio, industrias, que constituyan puntos vulnerables; los rifeños no necesitan impedimenta para combatir, y el terreno, quebrado y difícil para nosotros, es de fácil acceso para ellos.

Cuanto a la organización defensiva, no se ha de pretender elevar una especie de muralla de la China; pero convendrá limitar, en cuanto sea posible, los pasos peligrosos, y atender a su vigilancia sin multiplicar los puntos fortificados, porque es preferible un menor número de ellos con mayor importancia y desarrollo. Condiciones son estas, antagónicas en parte, y de aquí la dificultad que ofrece el problema de fijar las posiciones, en cuya resolución

hay que atender a la alimentación de agua, para obras y necesidades de las guarniciones, a la facilidad de establecimiento de vías de comunicación y a otros muchos detalles de importancia, de todos conocidos.

El Zoco de Beni-Sicar e Hidun o lugar próximo en la izquierda del Río Oro, desde el que se descubre el Mediterráneo en las costas oriental y occidental de la península de Tres Forcas, Melilla y Mar Chica, son posiciones que baten faldas del Gurugú, dominan el alto curso del citado río, el valle de Frajana y cierran el istmo. Con ellas, las del Cabo, en donde se ha establecido el faro y alguna otra, si acaso, intermedia, puede quedar asegurada esta parte de territorio de los Beni-Sicar.

El dominio de la margen meridional de Mar Chica y la desembocadura a las llanuras de Zeluán y territorio de los Quebdanas, han de asegurarse con la Restinga, posición inmediata a Zoco el Arbaá, Nador, debiendo estudiarse con detenimiento lo que hace relación con Tauima y Zeluán. Mayor lo merece los montes de Gurugú, abruptos, red de picos altos, de barrancos tortuosos y escondidos, nideros de emboscadas, que han constituido amenaza constante de nuestras líneas de comunicaciones terrestres a Nador y la Restinga, las cuales hay que asegurar a todo trance.

Cuanto a la organización de la defensa de cada una de las posiciones, prudente será tener en cuenta el posible ataque, en lo porvenir, por el cañón, siquiera sea de montaña. Las obras habrán de contar, seguramente, con repuestos y almacenes amplios, que, disminuyendo la frecuencia de los aprovisionamientos, las pongan en aptitud de resistir accidentales bloqueos; con alojamientos defensivos, comunicaciones telegráficas y radiotelegráficas, proyectores, etc.

Son necesarios, además, caminos, muchos caminos; de acceso a las posiciones, desde la plaza, bien cubiertos y desfilados; de enlace entre ellas; de desembocadura hacia el campo exterior, etc. Todo esto, sin perjuicio de utilizar las facilidades de comunicación que ofrecen el Mediterráneo y Mar Chica. Especialmente esta última, ha de desempeñar importantísimo papel.

Forzoso es atender, y con carácter urgente, el acuartelamiento provisional de las guarniciones de las posiciones ocupadas y de la de Melilla; transformar atrincheramientos de campaña en obras de fortificación semipermanente, para poder disminuir las guarniciones, sin perjuicio de utilizarlas en la defensa definitiva, permanente.

Júzguese, por todo lo expuesto, de la magnitud de la labor que han de hacer los ingenieros.

CONCLUSIÓN

No terminare este pequeño trabajo sin expresar una vez más que no se trata de una historia completa de los servicios de los Ingenieros militares en la campaña de Melilla, sino de un ligero e incompleto boceto que no tiene más objeto que el de adelantar a los lectores del MEMORIAL algunas noticias para satisfacer la natural curiosidad despertada por los acontecimientos militares de que ha sido teatro aquella plaza africana desde julio a octubre.

Seguramente habré dejado de citar hechos, nombres y servicios, pero no por omisión consciente, sino por falta de datos y apremio de tiempo. Dejo a otros, mejor informados, el cuidado de subsanar las inexactitudes y acudir al remedio de las deficiencias; y envío a nuestros compañeros Aguilar, Ortiz de Zárate, Ugarte, Navarro, La Llave, Ortega, Gordejuela, Herrera, Padilla, y a cuantos me han distinguido con sus cartas y noticias, la expresión de mi reconocimiento, prodigando a todos, jefes, oficiales y tropa, mi modesto aplauso.

Madrid 30 de octubre de 1909

José MARVÁ

Información general
y varios

ANTIGÜEDAD DE LOS REGIMIENTOS DEL ARMA DE INGENIEROS

Coronel de Ingenieros D. Honorio Cerón Martínez

ACLARACIONES AL ARTÍCULO: «ANTIGÜEDAD DE LOS REGIMIENTOS DEL ARMA DE INGENIEROS» Memorial N.º 82)

Dada la importancia y trascendencia del informe publicado en el Memorial del Arma de Ingenieros N.º 82, correspondiente a Julio de 2009, y como consecuencia de las observaciones recibidas y nuevas aportaciones de la comisión que realizó el trabajo, se ha realizado la corrección de algunos errores advertidos en el artículo y se ha completado con las citas legislativas de las órdenes en que se sustenta el estudio. Citas que sin duda facilitarán al lector la comprensión de las conclusiones de este estudio por los integrantes de la comisión que lo llevó a cabo y, en su caso, a sacar las suyas propias ante las vicisitudes de los Regimientos del Arma en sus los más de doscientos años de su historia y de las peculiaridades de la legislación en ese periodo.

En aras a la claridad y fácil entendimiento creemos conveniente reproducir el Artículo íntegramente

En la actualidad se aplican diferentes criterios para determinar la antigüedad de los Regimientos del Arma de Ingenieros, lo que crea confusión en el reflejo de estos datos en distintas publicaciones históricas, placas conmemorativas, reposteros, escudos y en las celebraciones por las Unidades actuales del Arma a las que se les reconoció la antigüedad basada en datos o criterios en los que pudo primar el celo de sus jefes en un momento concreto y que hoy pueden ser considerados inexactos, con los que la propia Unidad no se siente identificada.

Estando avanzada la redacción del tercer tomo de la Historia del Arma de Ingenieros «Abriendo Camino» se hace necesario que una comisión de expertos, de entre los componentes de la Comisión de Estudios Históricos del Arma de Ingenieros, profundice en el estudio que lleve a clarificar y homogeneizar los criterios que en lo sucesivo se deben mantener al determinar la antigüedad de los Regimientos de Ingenieros, y que se concreten en el reconocimiento de su fecha de creación y disolución cuando sea el caso y que sirva de base también para los estudios del Instituto de Historia y Cultura Militar.

Con la finalidad expuesta fueron convocados por el General Inspector los siguientes componentes del Arma:

- Cor. ®. D Juan Carrillo de Albornoz. Historiador, Licenciado en Historia y Profesor Emérito.

- Cor. ®. D. José Ignacio Mexía Algar. Historiador.
- Cor. ®. D. Carlos Zamorano García. Historiador, Licenciado en Historia.
- Cor. D. Honorio Cerón Martínez. Director del Museo, Jefe de Redacción del Memorial.
- Cor. D. Bienvenido Sierra Madrona. Secretario del Arma.
- TCol. ®. D. José Ferrandis Poblaciones. Historiador.

Quienes reunidos, en la Academia de Ingenieros los días 10, 11 y 12 de febrero de 2009, llegaron por unanimidad a las siguientes CONCLUSIONES:

1. La antigüedad de un Regimiento del Arma de Ingenieros se fija en la fecha de su creación, o en su caso la de creación del Batallón independiente del que procede.
2. La antigüedad de las Especialidades se aplica a partir de la fecha en que aparece ésta por primera vez, con independencia de la entidad orgánica de la Unidad correspondiente.
3. Como excepción, se reconoce que el Regimiento de Ingenieros N.º 7, creado el 5 de septiembre de 1802, con el nombre de Regimiento Real de Zapadores Minadores, tiene la antigüedad de 24 de abril de 1711, porque así le fue concedida por SM. el Rey Carlos IV como se recoge en la ordenanza de 17 de julio de 1803, Reglamento IX, Título I Artículo 6º y por MSG SEGENEME 516-AI/SIMUNIF 081492144885, DE FECHA 13/03/2009, se considera al Regimiento de Especialidades de Ingenieros N.º 11, continuador del Regimiento de Zapadores- Minadores, extinguido en el Cuartel de la Montaña, y por tanto tenga su origen en el III Batallón del Real Regimiento de Zapadores- Minadores, creado por R.D. de 17 de mayo de 1844, asumiendo su antigüedad, historia y las distinciones que pudieran corresponderle
4. En consonancia con el apartado 2º, las Unidades recogen en su historial los hechos de armas de las que proceden, como consta en los Anuarios Militares Españoles de los años 1923 a 1930.
5. De acuerdo con los puntos anteriores, se elabora una relación de los actuales Regimientos del Arma (Anexo I) y de los Regimientos disueltos (Anexo II), así como de las vicisitudes de unos y otros (Anexo III y Anexo IV).

ANEXO I

RELACIÓN DE REGIMIENTOS ACTUALES DEL ARMA DE INGENIEROS (por orden de antigüedad)

RGTO. DE. INGENIEROS N.º 7	24 DE ABRIL DE 1711.
RGTO. ESPECIALIDADES DE INGENIEROS N.º 11:	17 DE MAYO DE 1844.
RGTO. PONTONEROS Y ESPE. DE ING. N.º 12	14 DE DICIEMBRE DE 1883.
RGTO. TRANSMISIONES TÁCTICAS N.º 21:	15 DE DICIEMBRE DE 1884.
RGTO. INGENIEROS N.º 8:	2 DE NOVIEMBRE DE 1904.
RGTO. TRANSMISIONES ESTRATÉGICAS N.º 22:	6 DE FEBRERO DE 1920.
RGTO. INGENIEROS N.º 1	1 DE ENERO DE 1966.
RGTO. GUERRA ELECTRÓNICA EST. N.º 32:	27 DE NOVIEMBRE DE 1995.

RGTO. GUERRA ELECTRÓNICA TÁCTICA N.º 31:	17 DE ABRIL DE 1996.
RGTO. TRANSMISIONES N.º 1	30 SEPTIEMBRE DE 1996.
RGTO. TRANSMISIONES N.º 2	27 DE DICIEMBRE DE 2001.

ANEXO II

RELACIÓN DE REGIMIENTOS DEL ARMA DE INGENIEROS DISUELTOS con indicación del año de su creación y su denominación y ubicación en el momento de su baja o de su disolución

REGTO MONTADO DE INGENIEROS. ZARAGOZA Y MADRID	1874 a 1883
SEXTO REGIMIENTO MIXTO. VALLADOLID	1904 a 1912
SEGUNDO REG DE FFCC. CARABANCHEL	1918 a 1931
SEXTO REGIMIENTO DE ZAP. MINADORES - OVIEDO	1921 a 1931
REGIMIENTO DE AEROSTACION. GUADALAJARA	1924 a 1936
REGIMIENTO DE ZAPADORES MINADORES. MADRID	1860 a 1936
SEGUNDO REG. DE FERROCARRILES. LEGANÉS	1935 a 1936
REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DE AVIACIÓN. MADRID	1939 a 1946
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 2. JACA	1939 a 1946
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 4. SEVILLA	1939 a 1946
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 5. MELILLA	1939 a 1946
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 1. PAMPLONA	1938 a 1947
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 3. FIGUERAS	1939 a 1947
REGIMIENTO DE ZAPADORES N.º 2. SEVILLA	1875 a 1960
REGIMIENTO DE ZAPADORES N.º 5. ZARAGOZA	1931 a 1960
REGIMIENTO DE ZAPADORES N.º 7. SALAMANCA	1940 a 1960
REGIMIENTO DE ZAPADORES N.º 8. LUGO	1940 a 1960
REGIMIENTO DE ZAP. DE FORTALEZA N.º 1. OLOT	1947 a 1960
REGIMIENTO DE ZAP. DE FORTALEZA N.º 2. PAMPLONA	1947 a 1960
RING. DE EJÉRCITO. GUADALAJARA Y SORIA	1946 a 1965
REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DEL CE 1. EL PARDO	1960 a 1965
REGIMIENTO DE TRANSMISIONES CE 2. SEVILLA	1960 a 1965
RG. DE TRANSMISIONES DEL CE 3. ZARAGOZA	1960 a 1965
REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS N.º 9. EL SAHARA	1965 a 1976
REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS DE CANARIAS	1950 a 1987
REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 4. LERIDA	1877 a 1996
REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 3. VALENCIA	1919 a 1996
REG. DE MOVILIZACION Y P. DE FFCC. N.º 14 MADRID	1963 a 1995
REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 2. SEVILLA	1966 a 1996
REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 5. BURGOS	1904 a 1996

ANEXO III**VICISITUDES DE LOS REGIMIENTOS ACTUALES, CON EXPRESIÓN DE LA FECHA DE SU ANTIGÜEDAD****RGTO. DE. INGENIEROS N.º 7. 24 DE ABRIL DE 1711**

Originado por el «Reglamento de S.M. para la creación de un Cuerpo de Zapadores y Minadores, en Alcalá de Henares», aprobado en Fraga el 5 de septiembre de 1802, y organizado con el nombre de Regimiento Real de Zapadores Minadores, tiene la antigüedad de 24 de abril de 1711, porque así le fue concedida por SM. el Rey Carlos IV, como se recoge en la ordenanza de 17 de julio de 1803, Reglamento IX, Título I Artículo 6º (Anexo I).

RGTO. ESPECIALIDADES DE INGENIEROS N.º 11: 17 DE MAYO DE 1844

Creado por la Orden General número 1 de la 1ª Región militar de 7 de septiembre de 1939 con el nombre de Regimiento Mixto de Ingenieros N.º 1. El Regimiento, de guarnición en Madrid, pasó su primera revista administrativa el 1º de octubre de 1939.

Por MSG SEGENEME 516-AI/SIMUNIF 081492144885, DE FECHA 13/03/2009, se considera al Regimiento de Especialidades de Ingenieros N.º 11, continuador del Regimiento de Zapadores- Minadores, extinguido en el Cuartel de la Montaña, y por tanto tenga su origen en el III Batallón del Real Regimiento de Zapadores- Minadores, creado por R.D. de 17 de mayo de 1844, asumiendo su antigüedad, historia y las distinciones que pudieran corresponderle.

RGTO. PONTONEROS Y ESPE. DE ING. N.º 12. 14 DE DICIEMBRE DE 1883

Tiene su origen en las Compañías de Pontoneros creadas por R.O de 29 de julio de 1815 en los Batallones del Regimiento Real de Zapadores Minadores Pontoneros.

El 3 de Julio de 1874 se dispuso que las tropas de Ingenieros se constituyesen en tres Regimientos. Los dos primeros como los anteriores a la última reorganización y el tercero tomando el carácter de Cuerpo montado con las compañías especiales de la nueva organización, formándose un Primer Batallón con las cuatro compañías de Pontoneros concentrándose en Aranjuez y mas tarde en Zaragoza y un segundo con dos Compañías de Telégrafos y dos de Ferrocarriles concentrándose en Madrid.

Por R.D. de 14 diciembre de 1883 (CL N.º 414), se crea en Zaragoza el Regimiento de Pontoneros, que se constituía sobre el anterior Batallón de Pontoneros .

RGTO. TRANSMISIONES TÁCTICAS N.º 21: 15 DE DICIEMBRE DE 1884

El 3 de octubre de 1872 fue creada la «Brigada Telegráfica», y en 1874 se constituyó el «Tercer Regimiento de Ingenieros»; fue, en 1875 «4º Regimiento de Ingenieros»; en 1877, «Regimiento Montado de Ingenieros»; en 1883, «Tren de Servicios Especiales»; **en 1884, «Batallón de Telégrafos»**; en 1902, «Regimiento de Telégrafos»; en 1904, «Compañías de Telégrafos afectas a los Regimientos Mixtos de Ingenieros»; en 1912, «Regimiento de Telé-

grafos», y en 1920, «Primer Regimientos de Telégrafos»; en 1927 volvió a tomar el nombre de «Regimiento de Telégrafos». En 1931 tomó el nombre de Regimiento de Transmisiones (OC de 29 de Mayo, CL N.º 291).

RGTO. INGENIEROS N.º 8: 2 DE NOVIEMBRE DE 1904

Fue creado el 2 noviembre de 1904, en Valencia, con el nombre de 7º Regimiento Mixto de Ingenieros (CL N.º 205). Desciende del segundo Batallón del cuarto Regimiento creado, este último el de 27 de Julio de 1877.

«Las banderas de los nuevos Regimientos serán las de los segundos Batallones de los que se sirven de base» (art.65; CL 206 de 17 de noviembre de 1904).

RGTO. TRANSMISIONES ESTRATÉGICAS N.º 22: 6 DE FEBRERO DE 1920

El Regimiento de Transmisiones Estratégicas N.º 22 procede del Batallón de Radiotelegrafía de Campaña, que fue creado en 1920 como Unidad independiente y con Bandera propia (ROC de 6 de febrero de 1920, C. L. N.º 59).

La Especialidad de Redes Permanentes tiene su origen en el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones creado el 2 de noviembre de 1904 (CL N.º 205, Art. 82).

RGTO. INGENIEROS N.º 1 1 DE ENERO DE 1966

Fue creado por aplicación de la IG-165/142 del EMC de 1995, y se constituyó el 1 de enero de 1966.

RGTO. GUERRA ELECTRÓNICA EST. N.º 32: 27 DE NOVIEMBRE DE 1995

Se constituye por Resolución 152/1995 de 27 de noviembre de 1995 (CL N.º 432), (BOD N.º 234 de 1 de diciembre de 1995), y por la misma disposición se ordena que cause alta como Unidad Orgánica del E.T. el 30 de Noviembre de 1995, con cabecera en la Base «El Copero», Dos Hermanas (Sevilla).

RGTO. GUERRA ELECTRÓNICA TÁCTICA N.º 31: 17 DE ABRIL DE 1996

Se constituye por Resolución 70/1996, de 17 de Abril (CL N.º 196). (BOD N.º 85 de 30 de abril de 1996), y por esta misma disposición se ordena que cause alta como Unidad Orgánica del E.T. el 1 de Junio, con cabecera en Madrid.

RGTO. TRANSMISIONES N.º 1 30 DE SEPTIEMBRE DE 1996

Se constituye por Resolución 164/96, de 30 de Septiembre (CL N.º 351), (BOD N.º 205 de 17 de Octubre), y por la misma disposición se ordena que cause alta como Unidad Orgánica del E.T. el 1 de Noviembre de 1996.

RGTO. TRANSMISIONES N.º 2 27 DE DICIEMBRE DE 2001

Fue creado por O.M. 283/2001, de 27 de Diciembre (CL 10 de 2002). (BOD N.º 9 de 14 de Enero de 2002).

ANEXO IV

VICISITUDES DE LOS REGIMIENTOS DISUELTOS

(Los nombres de los Regimientos que aparecen en este Anexo IV corresponden a la fecha de su baja o disolución)

REGIMIENTO MONTADO DE INGENIEROS. ZARAGOZA Y MADRID. 1874-1883

El 3 de Julio de 1874 se dispuso que las Tropas se constituyesen en tres Regimientos: Los dos primeros como los anteriores a la última reorganización y el tercero, tomando el carácter de Cuerpo montado, con las Compañías Especiales de la nueva organización, formándose un primer Batallón con las cuatro Compañías de Pontoneros concentrándose en Aranjuez y mas tarde en Zaragoza y un segundo Batallón con dos Compañías de Telégrafos y dos de Ferrocarriles concentrándose en Madrid.

Habiéndose demostrado en operaciones de guerra la insuficiencia de Zapadores se dispuso por RD de 30 de Agosto de 1875 la creación de un nuevo Regimiento con el número tres, pasando el que tenía ese número a ser designado como cuarto Regimiento de Ingenieros. La plantilla del nuevo Regimiento, al igual que el primero y segundo, totalizaba 1803 hombres de tropa, 11 caballos y 140 mulos.

Por RD 27 de julio de 1877 se dispuso que los Regimientos de Ingenieros, igual que los de Infantería, tuviesen dos Batallones a cuatro Compañías, creándose un cuarto Regimiento de Zapadores Minadores, pasando el que llevaba este mismo número a llamarse Regimiento Montado de Ingenieros, conservando su anterior organización.

SEXTO REGIMIENTO MIXTO. VALLADOLID. 1904 a 1912

Creado el 2 de noviembre de 1904, desciende del segundo Batallón del Segundo Regimiento

Los Regimientos Mixtos de nueva creación se formaron a base de los segundos Batallones de los Regimientos de Zapadores-Minadores anteriormente existentes (Art.62; CL 206 de 17 de noviembre de 1904).

Las Banderas de los nuevos Regimientos eran las de los segundos Batallones de los que les sirven de base (Art. 65 de la orden citada).

Fue disuelto en diciembre de 1912.

SEGUNDO REGIMIENTO DE FFCC. CARABANCHEL. 1918 a 1931

La ley de Bases de 1918 creó otro Regimiento de Ferrocarriles sobre la base del existente, con igual composición: un Batallón de Zapadores ferroviarios, un Batallón de Explotación y un Batallón de Depósito.

Por la reforma de Azaña en 1931, se creó un Regimiento de Ferrocarriles en Leganés, fusionando los dos Regimientos de Ferrocarriles existentes.

SEXTO REGIMIENTO DE ZAP. MINADORES. OVIEDO. 1921 a 1931

El Regimiento se creó por ROC,s. 18 de enero y 1 de abril de 1921.

Por la reforma de Azaña de 1931 se transformó en Batallón, con sede en Gijón donde sucumbe heroicamente en 1936.

REGIMIENTO DE AEROSTACION. GUADALAJARA. 1924 a 1936

Por ROC 12 julio de 1924 se convierte el Servicio de Aerostación creado en 1896, en Regimiento de Aerostación.

El Regimiento sucumbe valerosamente en Guadalajara en 1936.

REGIMIENTO DE ZAPADORES MINADORES. MADRID. 1860 a 1936

Creado como segundo Regimiento de Ingenieros por Real Decreto de 6 de junio de 1860. Desciende del III Batallón del Regimiento de Ingenieros.

En el Cuartel de la Montaña quedó disuelto y extinguido en 1936.

SEGUNDO REG. DE FERROCARRILES. LEGANÉS. 1935 a 1936

La ley 2 de marzo de 1935 organizaba de nuevo el Segundo Regimiento de Ferrocarriles disuelto en 1931.

Fracasó el intento de sublevación en 1936 en Leganés. El Regimiento fue disuelto.

REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DE AVIACIÓN. MADRID. 1939 a 1946

Desde finales de 1936 se venía prestando apoyo al Arma de Aviación por parte de Unidades de Transmisiones. En agosto de 1937, una Sección del Regimiento de Transmisiones se constituye como primera Unidad de Transmisiones del Aire y hasta finales de ese mismo año se van creando más Secciones según se fueron necesitando. En diciembre se forma la «1ª Compañía de Transmisiones para Aviación» con la denominación de *Compañía del Aire*, que reunió todas las Secciones que daban servicio a las Regiones Aéreas de Norte, Centro y Levante. La 2ª *Compañía del Aire* se crea en El Burgo de Osma en 1938, y en ese mismo año se organiza el *Grupo de Comunicaciones de Aviación*.

En 1939 la organización del Grupo era; Jefatura del Grupo de Transmisiones de Aviación, 1º Grupo de Transmisiones de Aviación con la 1ª Compañía en Zaragoza y la 2ª Compañía en Ávila, y 2º Grupo de Transmisiones de Aviación con la 3ª Compañía en León y la 4ª Compañía en Sevilla.

El Regimiento de Transmisiones de Aviación, se crea el 8 de agosto de 1939, sobre la base del Regimiento de Transmisiones del Ejército, cuyo personal afecto causa baja en el mismo a partir del 25 de octubre y alta en el nuevo Regimiento de Transmisiones de Aviación.

El Regimiento se reorganiza y pasa a denominarse «*Servicio y Tropas de Transmisiones para el Ejército del Aire*». Lo hace con arreglo a las plantillas del E.M.C. de 1943. El 1 de enero de 1944 pasa a denominarse «*Servicio y Tropas para el Ejército del Aire*». Esta Unidad permaneció afecta al Ejército de Tierra hasta 1946, ya que su historial finaliza en ese año.

El Decreto de 11 de enero de 1946, BOA N.º 10, organiza el Servicio de Transmisiones del Aire. En dicho Decreto se determina que el Regimiento de Transmisiones del Ejército de Tierra, así denomina a la Unidad, pase a depender del Ejército del Aire, creándose el Servicio de Transmisiones del Ejército del Aire.

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 2. JACA. 1939 a 1946

Se crea el 1 de enero de 1939, en virtud del T.P. de 25 de diciembre de 1938 de S.E. el Generalísimo, expedido en San Sebastián.

Esta Unidad se crea en base a las tropas de los Batallones de Zapadores-Minadores N.º 5 y 6. Se compuso el Regimiento de Mando y Plana Mayor y 3 Batallones de Zapadores-Minadores.

En 1939 la PLM y el 3º Batallón, se encontraban en Puigcerdá, el 2º Batallón en Orgaña y el 1º Batallón en La Seo de Urgel. Posteriormente fue cambiando de ubicación. Desde 1940 la PLM estuvo en Jaca.

El T.P. del General Jefe del C.G. de Aragón N.º 1237, de 27 de febrero de 1946, ordena la disolución del Regimiento, pasando sus efectivos al REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 1 en Pamplona, según lo dispuesto en la Instrucción General A-9 del E.M.C. de 14 de febrero de 1946.

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 4. SEVILLA. 1939 a 1946

Fue creado el 1 de enero de 1939.

Su composición fue de Mando y Plana Mayor y 3 Batallones de Zapadores-Minadores. Se ubicó en Sevilla.

En marzo de 1946, según lo dispuesto en la Instrucción General A-9 del E.M.C. de 14 de febrero de 1946, el Regimiento fue disuelto y sus efectivos pasaron a formar parte del REGIMIENTO DE INGENIEROS DE EJÉRCITO, junto con el también disuelto Regimiento de Fortificación N.º 5.

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 5. MELILLA. 1939 a 1946

Se creó este Regimiento el 1 de enero de 1939. Se compuso el Regimiento de Mando y Plana Mayor y 3 Batallones de Zapadores-Minadores. Cada Batallón disponía de Plana Mayor, 4 Compañías de Zapadores-Minadores y una Sección de Parque. Se ubicó en Melilla.

Fue disuelto en marzo de 1946, según lo dispuesto en la Instrucción General A-9 del E.M.C. de 14 de febrero de 1946, pasando sus efectivos a formar parte del Regimiento de Ingenieros de Ejército, junto al también disuelto Regimiento de Fortificación N.º 4.

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 1. PAMPLONA. 1938 a 1947

Fue creado por Orden de 9 de septiembre de 1938. Se formó el Regimiento con *prisioneros* y Oficiales Especialistas y de Complemento procedentes de Ingenieros de Caminos, Minas y Arquitectos. Quedó constituido por Mando y Plana Mayor, Compañía de Obreros Especializados y tres Batallones de Zapadores-Minadores. Se ubicó en Pamplona.

El Regimiento de Fortificación N.º 1 se disolvió en 1947, por aplicación de la IG-147-6 de 1 de julio de 1947, pasando sus efectivos al REGIMIENTO DE FORTALEZA N.º 2 que la citada IG crea.

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 3. FIGUERAS. 1939 a 1947

Este Regimiento se creó el 1 de enero de 1939 en base a 1.858 individuos de tropa del reemplazo de 1927 destinados en el Regimiento de Zapadores-Minadores N.º 7. Quedó constituido por Mando y Plana Mayor y 3 Batallones de Zapadores-Minadores.

La PLM del Regimiento y el 1º Batallón se encontraban inicialmente en Cabezón del Pisuerga (Valladolid), el 2º Batallón en Cigales (Valladolid) y el 3º Batallón en Valladolid capital. Posteriormente, en abril de 1939, se trasladaron el 1º y 3º Batallones a Figueras y el 2º Batallón a Olot.

La IG 147/6 de 1 de julio de 1947, disolvió el Regimiento y creó el REGIMIENTO DE FORTALEZA N.º 1.

REGIMIENTO DE ZAPADORES N.º 2. SEVILLA. 1875 a 1960

Habiéndose demostrado en operaciones de guerra la insuficiencia de zapadores se dispuso por RD de 30 de Agosto de 1875 la creación de un nuevo Regimiento con el número tres pasando el que tenía ese número a ser designado como cuarto Regimiento de Ingenieros.

Por la reforma del Ejército de 1960 ordenada por la IG-160/115 del EMC, dio lugar al Batallón de Zapadores N.º 22.

REGIMIENTO DE ZAPADORES N.º 5. ZARAGOZA. 1931 a 1960

Por Orden Reservada de 19 de abril de 1940 se constituyó el Regimiento de Zapadores N.º 5, procedente del Batallón de Zapadores Minadores N.º 5 organizado el 3 de junio de 1931 (CL N.º 307).

Su composición fue la siguiente: Plana Mayor de Mando, un Batallón de CE, con Plana Mayor, 2 Compañías de Zapadores, Compañía de Puentes y Especialidades y Compañía de Parque, dos Batallones Divisionarios para las Divisiones 51 y 52, con Plana Mayor y 2 Compañías de Zapadores y un Batallón de Transmisiones con Plana Mayor y 3 Compañías de Transmisiones para cada uno de los Batallones de Zapadores.

Desapareció debido a la reforma de 1960 (IG160/115 del EMC).

REGIMIENTO DE ZAPADORES N.º 7. SALAMANCA. 1940 a 1960

El Regimiento de Zapadores N.º 7 se constituyó por Orden Reservada de 19 de abril de 1940.

A partir de 1940, quedó formado por Plana Mayor de Mando, Compañía de Destinos, un Batallón de CE, con Plana Mayor, 2 Compañías de Zapadores, Compañía de Puentes y Especialidades y Compañía de Parque, 2 Batallones Divisionarios para las Divisiones 71 y 22, con Plana Mayor y 2 Compañías de Zapadores y un Batallón de Transmisiones con Plana Mayor y 3 Compañías de Transmisiones para cada uno de los Batallones de Zapadores.

Desapareció debido a la reforma de 1960 (IG160/115 del EMC).

REGIMIENTO DE ZAPADORES N.º 8. LUGO. 1940 a 1960

El regimiento de Zapadores N.º 8 se constituyó por Orden Reservada de 19 de abril de 1940.

A partir de 1940, quedó formado por Plana Mayor de Mando, un Batallón de CE, con Plana Mayor, 2 Compañías de Zapadores, Compañía de Puentes y Especialidades y Compañía de Parque, dos Batallones Divisionarios para las Divisiones 81 y 82, con Plana Mayor y 2 Compañías de Zapadores y un Batallón de Transmisiones con Plana Mayor y 3 Compañías de Transmisiones para cada uno de los Batallones de Zapadores.

El 1 de Abril de 1941, el Batallón de Transmisiones pasó a ser independiente, según lo dispuesto en la Instrucción A-4 del EMC de 1 de julio de 1940 con la denominación de BATALLÓN DE TRANSMISIONES DEL VIII CE, manteniendo una dependencia administrativa del Regimiento que pasa a denominarse REGIMIENTO DE ZAPADORES MINADORES N.º 8, con igual organización, según consta en su historial.

Desapareció debido a la reforma de 1960 (IG160/115 del EMC).

REGIMIENTO DE ZAP. DE FORTALEZA N.º 1. OLOT. 1947 a 1960

El Regimiento de Zapadores de Fortaleza N.º 1 procede del Regimiento de fortificación N.º1.

El T.P. del General Jefe del C.G. de Aragón N.º 1237, de 27 de febrero de 1946, ordena la disolución de ese Regimiento, pasando sus efectivos al REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN N.º 1, según lo dispuesto en la Instrucción General A-9 del E.M.C. de 14 de febrero de 1946.

Desapareció debido a la reforma de 1960 IG160/115 del EMC.

REGIMIENTO DE ZAP. DE FORTALEZA N.º 2. PAMPLONA. 1947 a 1960

El Regimiento de Zapadores de Fortaleza N.º 2 procede del Regimiento de Fortificación N.º 2 que se disolvió en 1946 por aplicación de la IG-147-6 de 1 de julio de 1947, pasando sus efectivos a este Regimiento que creó la citada IG.

En marzo de 1960, se disolvió el Regimiento, debido a la IG-160-115 del EMC.

RGTO. DE ESPECIALIDADES DE INGENIEROS. GUADALAJARA Y SORIA. 1946 a 1965

El Regimiento se creó por IG-32 de 1 de abril de 1946, ubicándose primero en Pamplona y a partir de 1950 en Guadalajara. Se formó sobre la base de los Regimientos de fortificación 4 y 5 que se disolvieron. Su organización era de: Mando y PLMM. (Ubicado en Guadalajara), 1 Bón. de Zapadores (ubicado en Guadalajara) y 1 Bón. de Minadores (ubicado en Soria, al parecer desde diciembre de 1950).

Por aplicación de la IG -160-115, en 1960 cambió su denominación por Regimiento de Especialidades de Ingenieros.

Por la reforma de 1965 (IG-165/142), se fusiona con el Regimiento de Pontoneros para dar lugar al Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros, y su localización será Zaragoza.

REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DEL CE 1. EL PARDO. 1960 a 1965

El Regimiento de Transmisiones de CE 1 fue creado en 1960 por IG/160/115 del EMC.

El Regimiento fue suprimido en la reforma de 1965 (IG165/142).

REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DEL CE 2. SEVILLA. 1960 a 1965

El Regimiento de Transmisiones del CE 2 fue de creado en 1960 por IG/160/115 del EMC.

En 1965 por la IG-165/142, del E.M.C. dio lugar al RMING-2 y al BMING-XXII, ambos en Sevilla.

REG. DE TRANSMISIONES DEL CE 3. ZARAGOZA. 1960 a 1965

El Regimiento de Transmisiones del CE 3 fue creado en 1960 por IG/160/115 del EMC.

El Regimiento fue suprimido en la reforma de 1965 IG165/142.

REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS N.º 9. EL SAHARA. 1965 a 1976

En la reforma de 1965 IG1652 el Batallón de Zapadores del Sahara y el Batallón de Transmisiones del Sahara se fusionaron formando el Regimiento Mixto de Ingenieros del Sahara.

El abandono del territorio del Sahara después de la Marcha Verde en 1975 provocó la disolución en 1976 del Regimiento de Ingenieros N.º 9, antes Regimiento Mixto de Ingenieros del Sahara.

REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS DE CANARIAS. 1950 a 1987

El Regimiento Mixto de Ingenieros de Canarias se formó en 1950 con dos Grupos independientes que había, uno en Santa Cruz de Tenerife y otro en las Palmas, dando lugar al Regimiento Mixto de Ingenieros de Canarias, con la PLM y el Batallón de Transmisiones en Sta. Cruz y el Bon. de Ingenieros en Las Palmas.

El Regimiento pasó a ser Agrupación en 1965. y de nuevo Regimiento en 1975, hasta que desapareció al aplicarse el Plan Meta (IG-6/87 de 15 de Septiembre de 1987).

REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 4. LERIDA. 1877 a 1996

El Regimiento de Ingenieros N.º 4 fue creado el 27 de julio de 1877 en Guadalajara, pasa pronto a Barcelona. Cambió de nombre 8 veces, aunque siempre conservó el N.º 4. En 1985, encuadrado en la División Urgel pasó a Lérida.

Causó baja por Resolución 26/96, de 5 de Febrero de 1996 (CL N.º 75).

REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 3. VALENCIA. 1919 a 1996

El Regimiento de Ingenieros N.º 3 se creó el 4 de Julio de 1939, siendo heredero del 5º Regimiento de Zapadores Minadores creado en 1919.

Causó baja por Resolución 26/96, de 5 de Febrero de 1996 (CL N.º 75).

RGTO. DE MOVILIZACION Y PRÁCTICAS DE FFCC N.º 14. MADRID. 1963 a 1995

En 1963 la antigua Agrupación de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles pasó a ser Regimiento de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles.

En 1976 el Regimiento se trasladó al nuevo Acuartelamiento de Fuencarral y en 1982 se reorganizó, pasando el V Batallón a Valencia.

En 1995 se fusionaron el Regimiento de Zapadores Ferroviarios N.º 13 y el Regimiento de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles N.º 14, dando lugar a la nueva denominación del Regimiento de Ferrocarriles N.º 13.

REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 2. SEVILLA. 1966 a 1996

El Regimiento de Ingenieros N.º 2 se creó en 1966 en sustitución del RT para CE II en la misma ciudad de Sevilla.

Causó baja por Resolución 26/96, de 5 de Febrero de 1996 (CL N.º 75).

REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 5. BURGOS. 1904 a 1996

El Regimiento fue creado el 2 de noviembre de 1904, desciende del segundo Batallón del Regimiento Real, organizado el 5 de septiembre de 1802.

Los Regimientos de nueva creación se formaron a base de los segundos Batallones de los Regimientos de Zapadores-Minadores anteriormente existentes (art.62; CL 206 de 17-XI-1904).

Los nuevos Regimientos adoptaron las Banderas de los segundos Batallones que les sirvieron de base en su constitución (Art. 65 de la citada Orden).

En 1939 se constituyó como Regimiento Mixto de Ingenieros N.º 6, permaneciendo en San Sebastián hasta que en 1987, cuando es trasladado a Burgos con su antigua denominación N.º 5.

Por Resolución 119/96 de 28 de Junio (CL N.º 264), «se considerará baja a partir de 1 de Julio de 1996».

REGIMIENTO DE FERROCARRILES N.º 13. ZARAGOZA. 1884 a 2008

El Regimiento de Ferrocarriles fue creado el 15 de diciembre de 1884. Desciende de las Compañías de Ferrocarriles del III Regimiento.

En 2008, por adaptaciones orgánicas (Resolución Comunicada 151/2007 del GE. JEME y NG. 02/08 del GE. JEME) se integró en el Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros N.º 12. Pasó a integrarse constituyéndose en una Compañía de Ferrocarriles dentro del Batallón de Especialidades II/12 del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros 12.

INGENIEROS MILITARES EN LAS GUERRAS DE MARRUECOS: LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LA RESTINGA

Alférez Reservista Dña. María Elena Fernández Díaz



Restos del fortín de La Restinga en la actualidad. Queda el foso escavado alrededor y parte de su primitiva estructura tras cien años edificado. Foto de la autora.

INTRODUCCIÓN

El propósito del presente trabajo es aportar información sobre el desarrollo de algunos trabajos de ingeniería dirigidos y realizados por ingenieros de la Comandancia de Ingenieros de Marruecos de Melilla a principios del siglo XX relacionados con los acontecimientos orientados a la ocupación del enclave de *La Restinga*, estratégica posición dispuesta antes de la Guerra de 1909, donde se ejecutarían diferentes edificaciones.

Los enfrentamientos militares que siempre estuvieron presentes en la zona próxima a la ciudad de Melilla, fueron la causa principal de una participación muy temprana del Ministerio de Guerra en el proyecto de dominio de esa zona, dicha acción militar fue variable, al ritmo del

desarrollo del protectorado incluso algunas anteriores como la que nos ocupa, siendo muchos oficiales los que se curtieron en las guerras marroquíes valiéndoles el apodo de *africanistas*.

Fue el ejército el que se ocupó de hacer la guerra y ocupar físicamente el espacio, controlándolo y organizándolo. De este modo se dedicó a realizar todo tipo de actuaciones en este sentido, desde distribuir tierras pasando por la construcción de viviendas, acuartelamientos, puentes, etc. hasta controlar y hacer contactos con los indígenas a través de sus interventores en tiempos más cercanos.

Cuando se aborda la historia del urbanismo militar español en Marruecos no puede hablarse de la existencia de un plan previo; no existió al iniciarse esta intervención ninguna alta autoridad interesada en determinar una política arquitectónica orientada a plasmar los trazados de los nuevos reducto-fortaleza, fortines, blocaos, etc., en Marruecos. Fue el resultado de una actividad que, paradójicamente ofreció imágenes de cierta unidad, y esta aparente unidad está determinada por la aplicación de las ideas sobre construcciones militares vigentes en la España del momento. Lo que encontramos fue el fruto de las enseñanzas recibidas por los ingenieros militares en la Escuela Superior de Ingenieros de Guadalajara, en combinación con la práctica y experiencia de estos profesionales adquirida sobre todo en las actuaciones en Cuba, Puerto Rico y Filipinas durante el siglo XIX, ámbito donde desarrollaron plenas competencias en estas cuestiones.

El origen de que constantemente en Melilla haya existido presencia de ingenieros militares estriba en su importancia como enclave norteafricano donde plasmar su aprendizaje además de ser el lugar desde el cual lanzarse a la aventura marroquí, que acarreará durante décadas conflictos armados hasta llegar a una pacificación cerca de los años treinta. Todos los efectivos del Ministerio de Guerra en Melilla estaban comprendidos en la Comandancia General, que tras la Guerra de 1909 se transformará en Capitanía General de Melilla, aunque por corto periodo de tiempo ya que en 1912 vuelve a ser Comandancia.

El Comandante General de Melilla era la máxima autoridad de la zona hasta 1928 que aparece la figura de Delegado del Gobierno, que recaería también en un militar. Existía a la vez otro organismo de carácter militar que formaba parte de la Comandancia General y que era pieza muy importante de ella: *La Comandancia de Obras*, cuerpo que fue cantera de los ingenieros con los que ha contado Melilla en toda su historia contemporánea, siendo cerca del centenar los que participaron en proyectos de arquitectura y urbanismo tanto en la ciudad como en el cercano protectorado, sobre todo en los primeros tiempos orientados a levantar construcciones defensivo-ofensivas según se iban desarrollando las campañas militares.

La Comandancia de Obras pasó de ser en 1843 una representación de la Comandancia del 7º Distrito con sede en Granada a instituirse en Comandancia de Ingenieros autónoma en 1893. En 1895 contaba ya con tres ingenieros militares y un celador de fortificaciones. En 1904 se consolida definitivamente la Comandancia de Ingenieros que en 1909 y debido a las necesidades bélicas la modifican, ya que fue esta la guerra más expansiva que se presenta en el territorio y que demandó un número importante de ingenieros, siendo en este año cuando llega a Melilla el Séptimo Regimiento de Ingenieros, contando al año siguiente con 32 ingenieros militares repartidos en 8 compañías.

La fortaleza, la lealtad y el valor son las cualidades que mejor han determinado siempre al Arma de Ingenieros y a los hombres que, desde 1711, favorecieron con su vida a la gloria colectiva de España. Los miles de soldados que han servido a España en Marruecos bajo el emblema del Arma se han caracterizado siempre por no conformarse con el trabajo realizado, por solucionar con su ingenio cuantas labores se les ha encomendado, por preparar el terreno para todo lo que se necesite en el combate y que no sea el clásico fuego, movimiento y choque.

Las funciones y trabajos del ingeniero militar variarían al mismo tiempo que se van especializando en diferentes campos, sobre todo en obras de construcción encaminadas

año siguiente, Francia, argumentando el asesinato de algunos de sus naturales en la zona, ocupó Oujda y Casablanca.

El 14 de febrero de 1908, y aprovechando el caos que se vivía en los alrededores de Melilla, causado por la presencia en la zona del pretendiente al trono del sultán El Rogui Bu Hamara, el general Marina, Comandante general de Melilla, tomó posesión de *Cabo de Agua*, frente a las islas Chafarinas, y de *La Restinga*, situada en la lengua de tierra que separa el Mediterráneo de la Mar Chica, siendo encargados el Coronel Larrea y el primer Teniente Don José Riquelme, este último entendido arabista que sirvió de interprete, de suavizar asperezas y contentar a los descontentos, incluso a los fanáticos de que se había ocupado la zona para el bien de dicha kábila.

La Mar Chica es una albufera situada en la bahía que forman los cabos de Tres Forcas y de Agua, en la costa norte de Marruecos. Está separada del mar Mediterráneo por una franja arenosa que se denomina *La Restinga*, con una longitud de unos 23 kilómetros, y una anchura que en la actualidad varía entre los 250 y los 400 metros. Su fondo es arenoso, con profundidad no uniforme que alcanza una cota de 8 metros en la zona central.

La mayor parte de La Restinga se encuentra apenas a unas decenas de centímetros sobre el nivel medio del mar, y así, en algunos temporales de Levante, pasa el mar sobre la lengua de arena. En la parte suroeste, sin embargo, existe una zona de dunas fósiles consolidadas que alcanzan una altura superior a los 20 metros. En esta zona fue donde se instaló en 1908 el *Campamento de La Restinga*.

Es en 1907 cuando España reconoce al Sultán de Marruecos imponiéndole el compromiso de pacificar el territorio rebelde del Rif, que se encuentra situado entre nuestros dos enclaves africanos, ya que desde hacia tiempo un personaje conocido como el Roghi era el que dominaba realmente la zona, usurpando la autoridad del sultán, creando un ambiente inestable y hostil hacia España. El Roghi era un embaucador, mezcla de santón y alborotador, que se anunciaba a sí mismo como el hermano mayor del Sultán reclamando para sí el trono. El soberano marroquí, alertado por las circunstancias, mandó a su ejército con el fin de dominar el foco rebelde pero, una vez tras otra, sus tropas fueron vencidas. Sin embargo El Roghi, temiendo nuevas acometidas del soberano, optó por retirarse hacia el extremo del Rif, situando su nueva sede en la alcazaba de Zeluán, a unos treinta kilómetros de Melilla, desapareciendo su autoridad en la zona el Sultán, aunque España se vio obligada a negociar con él.

España había reconocido, por una parte la autoridad del Sultán, pero por otra no lo hacía al negociar con el usurpador, El Roghi, en territorio que pertenecía al todavía monarca. El Roghi, viendo la debilidad del Sultán y reconocido por España dio un paso más decidido iniciando contactos con otros países extranjeros. Cedió en el mes de octubre de 1905 en arriendo por noventa y nueve años a una compañía francesa los territorios necesarios para establecer una factoría en La Restinga, a unos 25 km de Melilla. Su verdadero nombre es *La Restinga de Tofiño*, en memoria del General de la Armada D. Vicente Tofiño, que levantó el plano de estas costas africanas.

El objeto principal de dicha ocupación era proveer de pertrechos de guerra a los partidarios del Rhogui. Una vez asegurados los contactos y gracias al capital francés, uno de sus primeros pasos fue el de habilitar dicho puerto, que se convirtió seguidamente en un centro del contrabando, sobre todo de armas, siendo un negocio muy lucrativo, sobre todo para algunos *comerciantes franceses*.

El puerto de La Restinga chocaba claramente con los intereses de España, ya que era el inmediato competidor al puerto de Melilla y porque mantenía los intereses de Francia en la zona, intereses que algún día los españoles pretendían explotar. Vistas y reconocidas las causas, a España no le quedaba otro remedio más que hacer llegar a El Roghi un ultimátum donde se le avisaba, que si no clausuraba de inmediato el puerto de la Restinga, España intervendría.

El 21 de noviembre de 1905 tomó posesión del mando de la plaza el General Marina. Ondeaba en la Factoría indistintamente el pabellón francés y belga; reclamó enérgicamente el General Marina y fue sustituido por el pendón del pretendiente. Los vapores franceses realizaban frecuente viajes entre la factoría y los puertos argelinos, llevando armas, municiones y materiales para las obras que se realizaban. Las activas y enérgicas gestiones del General Marina dieron el oportuno resultado: Francia mandó el crucero *Lalande* manifestando al gobernador de Melilla que su Gobierno era ajeno a aquellos manejos. En febrero fue cañoneada la Factoría por el buque de Guerra marroquí *Ettusqui*; el 11 de marzo, moros procedentes de dicho punto comercial apresaron un laúd español, el *Joven Dolores*, ante cuyo acto de piratería el General Marina se dispuso ya a ocupar La Restinga.

Ligeras refriegas en las Márgenes del Muluya, cañoneos de la costa rebelde por los barcos imperiales *Ettusqui* y *Saidi* e insurrecciones arbitrarias de las kábilas del pretendiente, se sucedieron durante el año 1908, llevando el malestar y consternación a las plazas españolas norteafricanas de Ceuta y Melilla, interrumpiendo sus actividades comerciales y obligando a llevar sus guarniciones una vida agitada y sin descanso, ni de día ni de noche.

A mediados de 1907, una Mehala imperial al mando del príncipe Muley-Bu-Beker , con el Bachir, El Yilali y El Fraile, pasan el Muluya y con pasmosa actividad desusada entre moros, caen sobre la casi abandonada Factoría , de la que se apoderaron el 12 de mayo. Los sucesos de Casablanca y la ocupación de Uxda fueron causa de que Francia y España enviasen sus representantes a Abd-el-Aziz, formando parte de la embajada española el General Marina.

En los periodos de combates habidos en la zona de la Mar Chica se puede afirmar que se ejecutaban dos tipos de operaciones. Señalando en primer lugar las más evidentes, que eran las de carácter militar, mantenidas contra las kabilas rifeñas. En segundo lugar, para poder llevarlas a buen término, era preciso llevar a cabo las de obras de ingeniería públicas, centradas en la apertura del canal de comunicación entre la albufera y el Mediterráneo y el mantenimiento continuo de las zonas dragadas.

Al tomar la posición de La Restinga en febrero de 1908, todos quisieron ser los primeros en pisar tierra; el Teniente Álvarez Cabrera para dar ejemplo se arrojó fuera de la lancha resbalando, siendo levantado por el teniente Aguirre. El sargento Alcaide, comandante de la primera sección de la primera compañía fue el primero en pisar tierra y seguidamente los Sres. Álvarez Cabrera, Aguirre y Carrasco, mientras que simultáneamente lo afectaban por el centro y por la derecha de la línea de combate las compañías de los Capitanes Torres Madrid y Solórzano y la sección de Ingenieros con el teniente Alzugaray.

El capitán de Ingenieros Don Carmelo Castañón acompañó en todo momento al General Marina y sus ayudantes, estando al mando de la fuerza de Ingenieros el Teniente Don Emilio Alzugaray que llevaba un completo parque de campaña con caballetes de madera para el tendido de un desembarcadero, palomas mensajeras, telégrafo Maxín, alambres, estacas, herramientas y 5000 sacos terreros para la formación de trincheras. Al desembarcar el Teniente Alzugaray y sus hombres tendieron un puente provisional de madera que sirvió de improvisado muelle en la vertiente oriental de Ras-Kibiana, lo que hoy llaman coloquialmente *La Peña del Burro*, que facilitó las operaciones de desembarco a la vez que trabajaban activamente en las obras de fortificación, siendo instalada una estación Maxín que comunicaba con Melilla día y noche.

Carmelo Castañón Reguera inició su carrera técnico-militar con su ingreso en la Academia de Ingenieros de Guadalajara, encontrándose junto con su hermano Droctoveo en Melilla en 1908, ambos ingenieros militares con el empleo de Capitanes, participando activamente en la ocupación de La Restinga y Cabo de Agua, ocupándose de planificar y ejecutar los fortificaciones y construcciones en ambos campamentos, siendo dos años después, en marzo de 1910, destinado a Cádiz.

De Droctoveo Castañón conocemos además de sus trabajos como militar, treinta y tres proyectos de urbanismo en la ciudad de Melilla, desarrollados desde 1906 a 1911, aunque los años centrales de producción se desarrollaron entre 1910 y 1911, coincidiendo estas fechas con las excedencias en el ejército por haber ascendido a Comandante. Tras la toma de la Restinga fue este Capitán de Ingenieros el encargado de las comunicaciones a través del heliógrafo con la Mar Chica y del estudio de las fortificaciones y defensas del campamento.

Dicho campamento se emplazó en el lugar que estuvo el fortín de Mohamendía, sobre un montículo, a veinte metros de altura. El llamado fortín era un rectángulo de sesenta y cinco por cincuenta y cinco metros rodeado de un foso conservándose las trincheras laterales en buen estado y desde las que opusieron resistencia sus defensores. En el interior del rectángulo levantaron nuestras tropas las tiendas, en el exterior se conservaba un antiguo cementerio donde reposaban los restos de los tripulantes del *Eidor*, barco contrabandista que se estrelló contra las rocas de La Restinga años antes.

TRABAJOS REALIZADOS POR LOS INGENIEROS

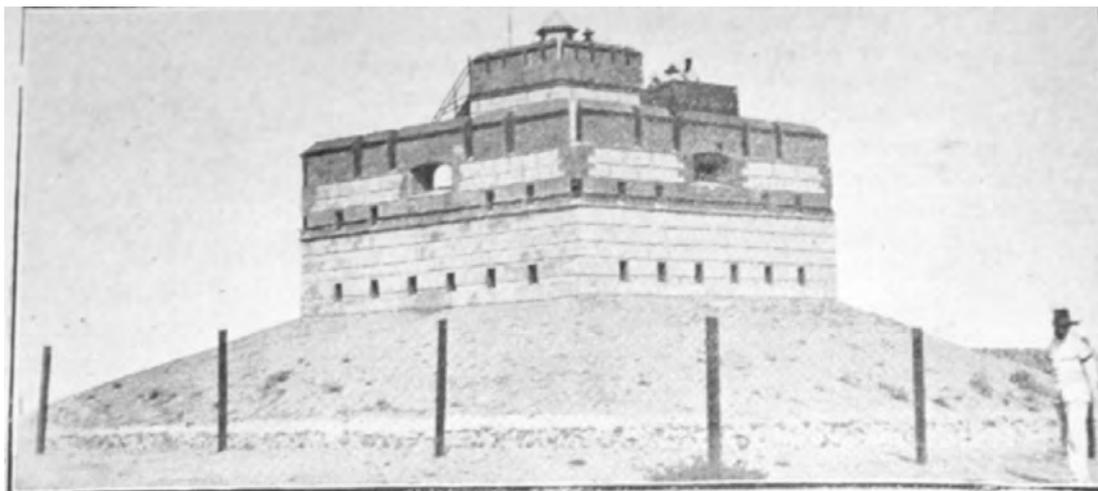
En un primer momento se dedicaron, como anteriormente apunté a levantar un puente provisional de madera para el desembarco y al día siguiente el autor del mismo, el Teniente de Ingenieros Emilio Alzugaray abrió un pozo de agua dulce después de varias infructuosas tentativas a la vez que instalaba una estación heliográfica para comunicar con Chafarinas.

Fue, Emilio Alzugaray Goycochea, un ingeniero militar nacido en Pamplona el 5 de septiembre de 1880, cursó sus estudios en la Academia de Ingenieros de Guadalajara desde el 2 de enero de 1897 hasta finales de septiembre de 1904, un periodo de cuatro años y ocho meses. Sus primeros destinos como Teniente en Barcelona y Valencia fueron muy breves, hasta ser destinado a la Compañía de Zapadores de la Comandancia de Ceuta en 1905 de donde salió para Madrid a realizar un curso de telegrafía; la razón de este curso es que Alzugaray había recibido el encargo de establecer las estaciones de Telegrafía eléctrica sin hilos conductores entre Almería y Melilla. Terminando el curso, a finales de septiembre de 1906, fue destinado a prestar servicio en la Compañía de Zapadores de la Comandancia de Melilla, lugar donde asciende a Capitán en enero de 1911. Participó junto a los hermanos Castañón en las obras de fortificación y adecuación de La Restinga en 1908, siendo este año muy intenso para este ingeniero militar, participando en su primer hecho de armas al realizar varios trabajos de fortificación permanente en dicha posición, así como otras reparaciones en el polvorín y almacén de plomo de Vélez de la Gomera. Por estas fechas llegó a ser incluso ingeniero interino de la Junta de Arbitrios de la ciudad de Melilla, cubriendo las ausencias de su titular, Eusebio Redondo Baseller, durante los meses de enero a abril.

El día 19 ya habían abierto nuevas trincheras y construido abrigo para las ametralladoras y las dos piezas Plasencia; el de las primeras fuera del rectángulo, en la cara este y en el frente de gola, el de las segundas. Estas nuevas trincheras permitieron ensanchar el campamento, pues resultaba demasiado estrecho el rectángulo para todas las necesidades, suponiendo estos trabajos un esfuerzo, superior a todo elogio.

A seiscientos metros al oeste de la posición se encontraba una loma, la mayor elevación de la lengua de tierra donde se abrieron las trincheras que dominaba el terreno en dirección a Melilla. La distancia que separa esta posición de Zeluán es de treinta kilómetros y veinte de Melilla. Se realizaron en apenas un mes diversos trabajos, quedando tendida la vía férrea que serviría para el transporte de materiales, habiéndose terminado también la construcción del muelle siendo los encargados de realizarse dichos trabajos los Tenientes Redondo y Berbota, comenzándose la construcción de la torre del reducto.

Se fueron ejecutando, siempre bajo las órdenes de los ingenieros militares, diversos trabajos de fortificación, desde ensanchar los fosos del antiguo reducto, arreglar terraplenes



Fotografía aparecida en *El Mundo Militar* del Fortín de La Restinga edificado en 1908

y parapetos construyendo explanadas y abrigos para la artillería y ametralladoras, además de abrirse nuevas trincheras para defensa del ensanche del campamento, construyéndose en la colina inmediata un pequeño fortín. El horno de campaña que llevaron desde Melilla fue sustituido por uno realizado por la noche durante seis horas por el ingeniero Teniente Alzugaray. Para mejorar el alojamiento de las tropas se levantaron cuatro barracones de madera, espaciosos y con buena ventilación, terminados en el mes de marzo, uno destinado al Cuerpo de Guardia y Dependencias, otro para dormitorio de oficiales y dos más para la tropa.

A fecha 25 de marzo el campamento ya había sufrido una completa transformación, a las calles de tiendas plantadas en un primer momento han sucedido amplios barracones proyectados con inteligencia y contruidos con esmero. El Capitán de Ingenieros Carmelo Castañón estuvo muy satisfecho de la labor realizada al igual que los soldados a sus órdenes que desarrollaron tan fructífero trabajo. Los alojamientos de la tropa se construyeron cómodos e higiénicos, pues constituyeron un pequeño cuartel de excelentes condiciones, donde los hornos instalados podrían dar salida a cuatro mil raciones diarias. Asimismo se construyó un polvorín o reposito de municiones subterráneo realizado de ladrillo con resistente bóveda.

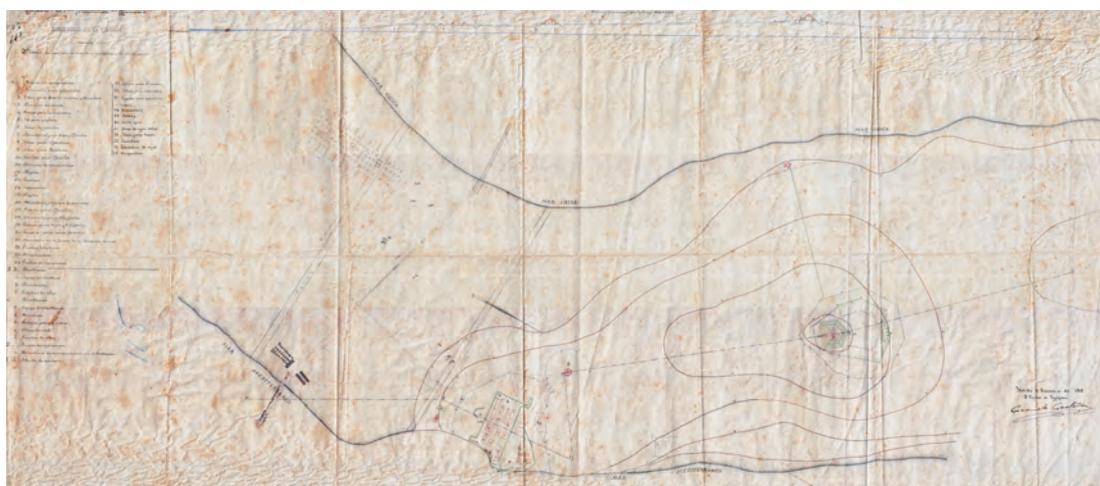
El 25 de abril de 1908 en el Cañero *General Concha* embarcaron para la Restinga las secciones de artillería, ingenieros, de administración militar y sanidad con objeto de relevar a las que se encontraban en aquel campamento desde su toma el 14 de febrero. Serían los responsables en delante de la fortificación el Teniente Carcaño y el Capitán Castaño.

El Ingeniero militar Francisco Carcaño Mas ingresó en la Academia de Ingenieros el 26 de agosto de 1902, terminando sus estudios el 16 de julio de 1907. Consideró siempre Melilla su ciudad de adopción pues fue allí donde desarrollo la mayor parte de su obra. A partir de 1908 pasaría la mayor parte de su carrera militar en la ciudad fortificando varias posiciones, primero en La Restinga y más tarde en la Guerra de 1909 en Sidi Musa, participando también en la llamada Campaña Militar del Kert entre 1911 y 1912. En la ciudad de Melilla conocemos al menos veintisiete proyectos que corresponden principalmente a su trabajo oficial al servicio de las instituciones locales, aunque asimismo realizó algunas incursiones en la arquitectura civil y en el ámbito privado.

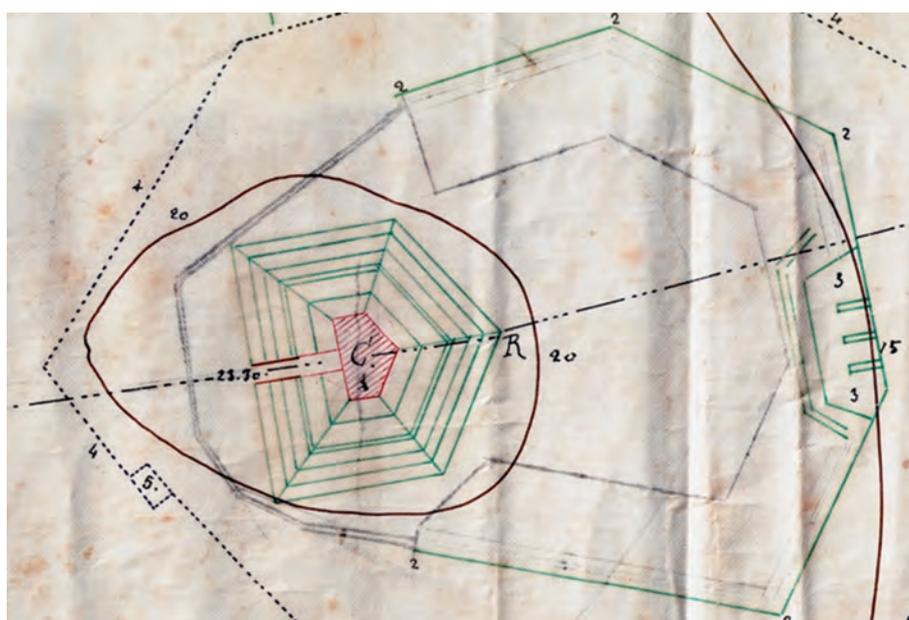
La Restinga estaba constituida a fecha 16 de junio de 1908 por un reducto rectangular, para unos 300 hombres, apoyándose el mar por el este y un Blockhaus para 40 a unos 200 metros al noroeste, extendiéndose por todo el frente la Mar Chica y por el norte y este, el Mediterráneo. Los puntos de ataque más indicados eran por el noroeste y el suroeste. Dadas las dimensiones del reducto y las obras realizadas, una Comisión estudió la situación de esta posición, siendo sometido en la Junta Local de Armamento y Defensa de Melilla, proponiendo el armamento que más convenía a las obras, llegando a la conclusión de que era neces-

rio colocar cañones de 9 c/m, tres en un ángulo del reducto y dos en el Blockhaus, con lo que sería posible el cambio de lugar de las piezas para batir el punto que fuese necesario, siendo preciso con este objeto que el camino cubierto que había de unir el reducto con el blockhaus tuviese una anchura suficiente para el transporte de dichas piezas.

En octubre el campamento estaba ya muy transformado, en las dos entradas del reducto, antigua fortificación de los colonizadores del Kis había puentes levadizos a los que no les faltaba detalle. Los fosos habían sido ensanchados, revestidos de parapetos, reparadas las banquetas, perfeccionadas las explanadas y repuestos. Dentro del reducto se encontraban los barracones que servían de alojamiento a la guarnición, en calles simétricas, urbanizadas con coquetería y en torno a ellas pequeñas aceras de concha, con primorosas labores. El polvorón era de mampostería, enterrado en su mayor parte y con arreglo a los modelos modernos. A la altura del reducto se construyó un fortín de forma hexagonal que disponía de dos niveles con aspilleras (aberturas largas y estrechas realizadas en el muro para disparar por ellas) con capacidad para 60 hombres, obra sólida muy bien estudiada. Como defensa de la posición principal y en la loma avanzada que bate el camino a Melilla había una zona con



PROYECTO DE OBRAS EJECUTADAS EN EL CAMPAMENTO DE LA RESTINGA EN DICIEMBRE DE 1908
FIRMADO POR EL CAPITAN DE INGENIEROS CARMELO CASTAÑÓN AIMML



DETALLE DEL PROYECTO DEL INGENIERO CARMELO CASTAÑÓN DE 1908
La letra C indica Blokhaus 1. Cuerpo de Blokhaus, 2 Alambrada, 3. Batería para cuatro piezas 4. Alambrada y 5. Puertas de alambrada. AIMML



DETALLE DEL PROYECTO DEL INGENIERO CARMELO CASTAÑÓN DE 1908

La letra A indica Reducto del Campamento. 1. Dormitorio para infantería 2. Ídem para Administración Militar y Sanidad 3. Almacén de Víveres 4. Cuarto para la menestra 5. Ídem para el calabozo 6. Cuerpo de Guardia 7. Dormitorios para Jefes y Oficiales 8. Ídem para Infantería 9. Ídem para Artillería 10. Comedor para Oficiales 11. Almacén de Municiones 12. Aljibe 13. Cantina 14. Enfermería 15. Aljibe 16. Masadería y hornos para cocer pan 17. Retrete para Oficiales 18. Ídem para Tropa y Sargentos 19. Cocina para Tropa y Sargentos 20. Cuadra para nueve caballos 21. Dormitorio para la Fuerza de la Compañía del Mar 22. Puentes levadizos 23. Alambradas 24. Puertas de las mismas. AIMML

blokhaus. Por último se excavaron tres aljibes de 60.000 litros de capacidad almacenando el agua necesaria que se extraía de los pozos abiertos en las inmediaciones. Los proyectos de todas las obras se debieron al Capitán de Ingenieros Don Carmelo Castañón que personalmente las dirigió. Para auxiliar los trabajos se montaron talleres y una forja de campaña.

Más tarde para poder hacerse con el control de la parte oriental del Protectorado fueron necesarias tropas y abastecimientos, lo que implicaba un puerto donde desembarcarlos. La rada de Melilla no permitía mantenerse al ancla con seguridad en el caso de que soplara viento de levante, y tampoco era posible el suministro de carbón, debiendo desplazarse hasta la costa española (Málaga, Almería o Cartagena). Así pues la única alternativa existente en la zona a las instalaciones de Melilla era la utilización de la Mar Chica como puerto, mediante la apertura de un paso a través de La Restinga, dragando canales en su interior y construyendo las necesarias instalaciones de carga. La Compañía Española de Minas del Rif disponía de plantas de tratamiento y lavado del mineral en las cercanías del Atalayón. Dentro de los múltiples estudios que se realizaron uno propugnaba la construcción de un canal de unos 4.000 metros que conectaba la ensenada de Melilla con la Mar Chica. Se buscaba facilitar la conexión, obtener una entrada a la albufera que no se viera condicionada por los temporales de levante y como objetivo último disponer de un puerto natural.

La comunicación entre la Mar Chica y el Mediterráneo es una historia de continuos cambios. En 1497 estaba cerrada, ya que en las crónicas de la época sólo se cita que a poca distancia de Melilla había unas salinas. En 1555 figura que de forma natural se había abierto una boca a unas cinco leguas de Melilla, que tendría la anchura de un tiro de ballesta. En 1755 se cita como cerrada y nueve años después un temporal vuelve a abrir la comunicación a la altura del Atalayón. En 1775 la cierra un terremoto y en 1848 otro movimiento telúrico vuelve a abrirla. Los aportes de arenas, y otros elementos sólidos producidos por los vientos y las corrientes litorales, van provocando paulatinamente su cierre. En 1889, la conjunción de un terremoto y un fuerte temporal la abre de nuevo, manteniéndose así hasta el año 1907 en que vuelve a cerrarse la entrada.

Como resultado de los estudios realizados para el aprovechamiento de la Mar Chica, el 25 de junio de 1909, la Junta del Puerto de Melilla remitió para la superior aprobación el acta de replanteo del canal de la Restinga levantado por el ingeniero director de las Obras Manuel Becerra Fernández en representación de Obras Públicas y el capitán de Ingenieros Don Carmelo Castañón en representación de Guerra. En dicha acta se consignaron las bases para la redacción del Proyecto definitivo de la obra que fueron las siguientes:

- 1º El Canal tendría una pendiente longitudinal de un 3 por 100.
- 2º El ancho en el fondo sería de cinco metros, pudiendo elevarse a diez metros, según las necesidades.
- 3º La sonda sería de 3 metros, pudiendo elevarse hasta cinco.
- 4º El rumbo del eje del canal, que formaría una alineación recta, será de 240 grados.
- 5º Tanto el canal como el espacio que le separa de la posición de la Restinga debía quedar batido perfectamente desde ella y como las dunas empezaran a 150 metros del reducto y a 380 del blocao del campamento y desde esta distancia ya no esta batido todo el terreno por las desigualdades que aquellas producen en él, su situación debe ser a los 380 metros del ya dicho blocao y en dirección próximamente normal a la del cordón litoral en el punto de que se trata.
- 6º Como en circunstancias ordinarias no debe quedar cortada la comunicación por el referido canal, pero pudiera convenir interrumpirla, debe tener en los puntos de paso más frecuentados, que son ambas playas, puentes móviles que no dificulten el paso de las embarcaciones, siendo estos puentes ligeros para que puedan ser manejados por cuatro o seis hombres y al mismo tiempo tener resistencia para el paso de la artillería montada y los carros cuyo peso no llegue a cuatro toneladas.
- 7º Como en el embarcadero establecido en la rada, solo en buen tiempo pueden hacerse operaciones y las necesidades militares pudieran obligar a tener que hacerlas en todo tiempo, ningún sitio reúne mejores condiciones que el interior, por lo que es conveniente establecer uno espacioso y con una grúa de tres toneladas que pueda ser manejada a brazo.
- 8º Con objeto de no impedir que el interior del canal quede batido desde la posición, no se elevará nada el terreno en el costado de aquel más próximo a éste, y lo menos posible en el más alejado, rellenando con las tierras que se extraigan de las hondonadas que existen entre las dunas próximas, y procurando por todos los medios, que queden extendidas, y no formando montón.

Estas condiciones fueron esencialmente admitidas por Guerra y Fomento respectivamente el 26 de junio y 14 de julio de 1909. En este estado de las cosas, el General en Jefe de



Fotografía aparecida en *El Mundo Militar* de la construcción de un desembarcadero en La Restinga

las operaciones en Melilla, ordenó la inmediata apertura del canal de la Restinga como medio auxiliar de Guerra, siendo atendida por el Ministerio de Fomento esta petición, y ordenando la salida de Almería de la draga de dicho puerto, de rosario de succión, y portadora de 300 metros cúbicos de rendimiento por hora, ínterin se proveía de otros elementos que se prepararon con mayor actividad.

Es a finales de 1909 cuando llega a Melilla el Ministro de Fomento, Don Rafael Gasset con una comisión de ingenieros civiles para estudiar que obras públicas debían realizarse para completar la obra de conquista del anejo territorio, quedando planteado un puerto en la Mar Chica. Doce ingenieros de caminos estuvieron planificando todo tipo de obras para favorecer la penetración de España en el Protectorado marroquí, creándose en enero de 1910 comisiones mixtas de ingenieros civiles y militares para estudiar los trazados desde Melilla a diferentes poblados de la región.



CROQUIS DEL CAMPAMENTO DE LA RESTINGA EN 1910 DONDE SE VE CLARAMENTE EL FORTÍN Y LOS BARRACONES CONSTRUIDOS EN 1908. A LA IZQUIERDA, EL CANAL QUE UNÍA LA MAR CHICA CON EL MAR MEDITERRANEO. AIMML

El inicio de la guerra, el 9 de julio de 1909 comienza cuando unos cuatrocientos kabileños atacan a un destacamento militar que protegía a los obreros del ferrocarril de la Compañía de Minas del Rif, produciéndose cinco muertos, teniéndose que replegar el resto hasta Melilla. Las operaciones realizadas por nuestro ejército tuvieron como base *La Restinga*, campamento que estaba en esos momentos en perfectas condiciones de fortificación, sanidad y abastecimiento, todo esto necesario para ser uno de los puntos base de las acciones bélicas que se desarrollaron en esas fechas, siendo el gobernador militar de la ciudad, el General José Marina, el que desplegara a parte de sus fuerzas sufriendo una fuerte oposición rifeña, logrando vencerla, represaliando duramente el ataque contra el destacamento español.

Esta guerra fue realmente desastrosa, quedando de manifiesto las carencias militares españolas, resultando evidente el apresuramiento de todas las jurisdicciones y la incompetencia política. «*El éxito conseguido*» hizo bambolearse las instituciones del Estado y la propia monarquía, no obstante hay que especificar que se amplió el llamado «*Territorio de Melilla*» hasta el río Kert, aunque las tribus de la zona siguieron atacando a las tropas españolas de tarde en tarde, bajo las órdenes del nuevo cabecilla del Rif, El Mizzian, un miembro

de la tribu de Beni Bu Ifrur que aseguraba ser descendiente de profeta Mahoma, y en cuanto a las económicas, el gran resarcimiento económico impuesto al Sultán se quedó en agua de borrajas y tan solo se consiguieron algunas mejoras comerciales a la hora de la explotación de la minas del Rif.

BIBLIOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

- Revista *El Mundo Militar* 1909.
- Diario *La Vanguardia* 27-29 agosto 1909
- Diario *El Telegrama del Rif de Melilla* del año 1909
- Los Ingenieros Militares cumplen 130 años en *El Sur* 12 agosto 2007
- Revista de Obras Públicas del año 1909, Pág. 301
- Bravo Nieto, A., Marruecos España en la Primera mitad del siglo XX: arquitectura y Urbanismo en el ámbito colonial en *Illes i Imperis* 7, Primavera 2004, pg 45-61.
- Ídem, *La Construcción de una ciudad europea en el contexto norteafricano*, Melilla, Ciudad Autónoma de Melilla, 1996.
- Ídem, *La Ciudad de Melilla y sus autores.*, Melilla, Ciudad Autónoma de Melilla, 1997.
- Álvarez Laita F. y Domínguez Llosa S., El Espejo del Mar: Cuando España dirigió una mirada al Norte de África en *Marina Civil* 87.pg 101-109.
- Fragmento del mapa de Guelaia y Keddana por Gabriel Delbrel, escala 1: 250,000, realizado en el primer decenio del siglo XX. Editado en 2009 por la Ciudad Autónoma de Melilla donde aparece La Restinga y La Mar Chica.
- Croquis de la zona pertenecientes al Archivo Intermedio Militar de Melilla (AIMML).

Novedades
del
Arma

ASCENSOS

TENIENTE GENERAL

EXCMO. SR. D. JUAN VILLAMIA UGARTE

GENERAL DE BRIGADA

EXCMO. SR. D. JOSÉ LUÍS ANTOLIN GARCÍA

CORONEL

ILMO. SR. D. JOSÉ LUÍS GOBERNA CARIDE
ILMO. SR. D. BENIGNO ÁNGEL POUTAS ÁLVAREZ
ILMO. SR. D. HORACIO VILLANUEVA MANRIQUE
ILMO. SR. D. EDUARDO FERNANDO PRADOS HERRADA
ILMO. SR. D. IGNACIO GUERRERO GALLEGU
ILMO. SR. D. JUAN ENRIQUE GÓMEZ MARTÍN
ILMO. SR. D. MIGUEL SANTAMARÍA VILLASCUERNAS
ILMO. SR. D. ANTONIO MANUEL SÁNCHEZ PÉREZ
ILMO. SR. D. JUAN PEDRO RODRÍGUEZ MANJÓN-CABEZA
ILMO. SR. D. ANTONIO DE CEA MARTÍN
ILMO. SR. D. FERNANDO RANEA GARCÍA
ILMO. SR. D. CARLOS EDUARDO ANDRADE PERDRIX
ILMO. SR. D. MIGUEL ÁNGEL ARRUGA BARRIO

TENIENTE CORONEL

DON GUILLERMO RAMÍREZ ALTOZANO
DON JOSÉ MANUEL JUDEZ ALEJANDRE
DON ANTONIO RODRÍGUEZ-NORIEGA LÓPEZ-COTARELO
DON FRANCISCO DE PAÚL MANJÓN BLASCO
DON RAFAEL MORENO FARRAS
DON JESÚS MARTÍNEZ SORIANO
DON LUÍS FERNANDO BAEZA LÓPEZ
DON ANTONIO MEMBRILLO BONILLA
DON JESÚS ENRIQUE ÁLVAREZ ZAPATERO
DON JOSÉ ENRIQUE LÓPEZ JIMÉNEZ
DON JESÚS GONZÁLEZ LASO DE LA VEGA
DON DIEGO BERNARDEZ GIL-FOURNIER
DON EMILIO JOSÉ CORTES NARVÁEZ
DON CARLOS JAVIER BRONCANO MATEOS
DON CARLOS LÓPEZ SOLER
DON JOAQUÍN ALCALDE COSTA
DON CARLOS MARTÍNEZ DE BUJO LARREA
DON BALTASAR BONILLA MORALES
DON AGUSTÍN DE ANDRÉS GARCÍA
DON JUAN ANTONIO PANDO NAVARRO

COMANDANTE

DON MIGUEL SAFON ALCARAZ
DON JUAN MARTÍN HERNÁNDEZ
DON JUAN MANUEL RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
DON ALEJANDRO CRUZ MARTÍN
DON CESAR ANTONIO GARCÍA VARELA
DON RAFAEL TALAVERA ASENSIO
DON JUAN MARIA HURTADO MARTÍN
DON JUAN RAFAEL AGUILERA DELGADO
DON JOSÉ MIGUEL NIEVAS GUTIÉRREZ
DON ÁNGEL ORTIZ DIEZ
DON JOSÉ ANTONIO PRIETO PALMA
DON CARLOS VISLÚMBRALES DÍAZ
DON PEDRO MORCILLO RUEDA
DOÑA MARIA TERESA CAMPOS CUESTA
DON JUAN JOSÉ CRESPO ESBERT
DON MARIO POLO BLASCO
DON FRANCISCO GUZMÁN MALDONADO
DON FRANCISCO J. GARCÍA ARRIBAS
DON JOSÉ MANUEL MORA VÁZQUEZ
DON JOSÉ GARCÍA DEL POZO
DON ANTONI JESÚS FERNÁNDEZ GÁLVEZ
DON FRANCISCO JAVIER POLO ANDRÉS
DON MANUEL JAPÓN ANTUNEZ
DON BARTOLOMÉ NADAL GARCÍA
DON FRANCISCO JAVIER FLORES BENAVIDES
DON GONZALO DE LOS REYES IBÁÑEZ LÓPEZ
DON TOMAS MUÑOZ GREGORIO
DON SERGIO PASTOR IBORRA
DON GONZALO BERMEJO PÉREZ
DON EDUARDO MARTÍN MARÍN

CAPITÁN

DON MANUEL ORTIZ RUIZ
DON ANTONIO AGUDO HERNÁNDEZ

TENIENTE

DOÑA MARGARITA DE LA IGLESIA PÉREZ DE RADA
DON ISMAEL PELAYO SÁNCHEZ
DOÑA ESTHER GONZÁLEZ ALONSO
DON JOAQUÍN PERALTA ESPAÑOL
DON JAVIER ALONSO DEL CAMPO
DON ENRIQUE BÁSCUAS FIGUERAS
DON CARLOS MIGUEL GONZÁLEZ MATEO
DON IGNACIO DEL VAL GONZÁLEZ
DON JORGE ANTONIO AURESANZ LAMARCA
DON FERNANDO BOBI BONA
DON ASIER FONTECHA SAINZ
DON PEDRO ALBALADEJO LÓPEZ
DON LUÍS PEÑA LÓPEZ

DON JOSÉ HUMBERTO SOLA GAN
DON JUAN FRANCISCO MENESES CUADRADO
DON JOSÉ MIGUEL DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ
DON MANUEL LANDABURU LOSSADA
DON RUBÉN GARCÍA LUMBRERAS
DON RAÚL DÍAZ ROA
DON MARIO CALVO GARCÍA
DON JOSÉ ANTONIO PEREA ÁLVAREZ
DON JUAN GÓMEZ PEÑA
DON JOSÉ ALBERTO CALDERÓN GÓMEZ
DON JOSÉ LUÍS CAMPOS RODRÍGUEZ
DON JUAN MANUEL PORRAS NEGRE
DON JAVIER FERNÁNDEZ CALVILLO BURGOS
DON JOSÉ JULIÁN PÉREZ MARTÍN
DON VÍCTOR HORTELANO RUIZ
DON JACOBO PALOMINO BENÍTEZ
DON JOSÉ OCTAVIO BOIRA MORENO
DON JORGE AGUADO PORTILLO
DON DOMINGO OJEDA MORA
DON MAURICIO ÁNGEL PASTOR ANDRÉS
DON IGOR PURAS GÓMEZ
DON SERGIO ENJUTO GÓMEZ
DON CESAR SÁEZ ARIAS
DON SEBASTIÁN DELGADO MIR
DOÑA CARMEN BOBADILLA MOLINA
DON JOAQUÍN RIVERA CHAMORRO
DON ALBERTO BRUNHOFER GARCÍA
DON GUSTAVO GALLEGO CAMPO
DON RICARDO SIMÓN SERNA
DON EDUARDO RODRÍGUEZ DE VALLES
DON ALEJANDRO CARBONELL OLIVARES
DON JOSÉ MANUEL VAQUERO GARCÍA
DON ALFONSO BRAVO RUIZ
DON JUAN JESÚS LUNA LAGUNA
DOÑA JARA GREGORIO RAMÓN
DON JUAN GABRIEL SOLANAS LAFUENTE
DON JAVIER GARCÍA MARCOS
DON LUÍS ALBERTO DE MIGUEL MOLINA
DON IGNACIO TEJEDOR CANO
DON LUÍS GARCÍA LUMBRERAS
DON LUÍS ANTONIO ALONSO PORTERO
DON FRANCISCO JAVIER AGUDO ESCALONA
DON SAÚL GORDO PERO
DON PABLO PELAYO MARTÍNEZ
DON MIGUEL ÁNGEL PÉREZ VALIENTE

SUBOFICIAL MAYOR

DON SALVADOR IBÁÑEZ SICILIA
DON LUÍS ÚBEDA JULIÁN
DON ANTONIO GARCÍA MORENO
DON ANTONIO LÓPEZ FERNÁNDEZ
DON ÁLVARO FERNANDO PALOMARES SÁNCHEZ
DON JOSÉ CARBALLO HEROLA

DON CAMPOS-ANSO RON
DON ENRIQUE GALTIER MONREAL

SUBTENIENTE

DON JOSÉ MANUEL MARIÑO GARCÍA
DON JOAQUÍN GONZÁLEZ MARÍN
DON ÁNGEL ANTONIO ALCALDE CARRERA
DON JUAN VALLEJO LÓPEZ
DON JUAN RAMÓN GARCÍA CASADO
DON JOAQUÍN GALINDO ARCENEGUI
DON ALBERTO RAFAEL YAGÜE SÁNCHEZ
DON MANUEL PÉREZ ROMERO
DON JORGE ANDRÉS ALONSO
DON RAFAEL RAMÍREZ MAIRELES
DON JESÚS MONTEALEGRE RUIZ DE LA HERMOSA
DON CARLOS ALBERTO FLORES VENTURA
DON JORGE VAN-EYK PEREIRA
DON PEDRO HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
DON MAXIMILIANO CANTERO HERNÁNDEZ
DON CANDIDO PEGO LOZANO
DON LORENZO SANZ MOLINA
DON JOSÉ CASTILLO RODRÍGUEZ

BRIGADA

DON EMILIO FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
DON ROGELIO BARROSO MARTÍN
DON JOSÉ ALBERTO CARBONERO SELFA
DON CARLOS CARRAMIÑANA MEDEL
DON JOSÉ CANO VILLARREAL
DON JESÚS ENRIQUE RAMÍREZ PLO
DON ALBERTO GONZÁLEZ MAGAÑA
DON ANTONIO CAZORLA RODRÍGUEZ
DON JUAN FRANCISCO LAO PORTERO
DON JESÚS ANDRÉS GONZÁLEZ
DON JAVIER VELASCO BALLESTEROS
DON FRANCISCO DE PEDRO NIETO

SARGENTO PRIMERO

DON JACOBO MARCIAL SAMBADE LEMA
DON JOSÉ M. MARTÍNEZ MOYA
DON MANUEL GARCÍA RUBIO
DON VICENTE MANZANARES ÁLVAREZ
DON MANUEL GARCÍA PULIDO
DON JUAN SÁNCHEZ PALOMAR
DON MIGUEL ÁNGEL YUNTA MARTÍNEZ
DON FRANCISCO LEÓN CASADO
DON ROBERTO SALDAÑA REY
DON DAVID DELGADO LOZANO
DON MANUEL SÁNCHEZ DÍAZ

DON MIGUEL ÁNGEL ZAMORANO JUAN
DON CARLOS GAMELLA PÉREZ
DON ÁNGEL LUÍS HOLGADO VELASCO
DON JAVIER PERALTA PÉREZ
DON CESAR DE PRADA ALONSO
DON RAFAEL NOVOA GARCÍA
DON RAFAEL GARCÍA LORENTE
DON ALBERTO PALACIOS NÚÑEZ
DON OSCAR LÓPEZ PÉREZ
DON ANTONIO J. GÓMEZ HORCAJADA
DON JUAN C. PEÑALVO CASERO
DON PEDRO MARCOS MARTÍNEZ ARENAS
DON ABED EL KARIM QADADEH FUENTE
DON JOSÉ LUÍS SÁNCHEZ SAN BERNARDO
DON LUÍS JAVIER GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
DON VICENTE MENA ROMERO
DON ÁLVARO RONCAL REINADO
DON JUAN A. REVUELTA PONGA
DON JAVIER RINA ALONSO
DON VÍCTOR OLMEDO GARCÍA
DON JOSÉ LUÍS PEREA TEJERO
DON MIGUEL ÁNGEL VELA MARTÍN
DON FEDERICO PASCUAL FRUTOS
DON OSCAR RODRÍGUEZ CASTELLANOS
DON DAVID PRIETO ACEVEDO
DON JOSÉ ANTONI ORTIZ JOVELLAR
DON ÁNGEL LUÍS SOUTO FERREIRO
DON JUAN CARLOS FRANCISCO LARA
DON BASILISO MANCHEÑO OVEJERO
DON FCO. JOSÉ SOBÓN BUJEDA
DON RAÚL HERNÁNDEZ DE RUEDA
DON JESÚS M. PUGA MARTÍNEZ
DON FERNANDO FERNÁNDEZ BARRIO
DON DIEGO NÚÑEZ MACIAS
DON PEDRO JOSÉ MUNTAÑOLA CASTILLO
DON LUÍS GARCÍA ÁLVAREZ
DON MARCOS MARTÍNEZ OTERO
DON JOSÉ MIGUEL SÁNCHEZ CABRERA
DON RUBÉN NAJERA HERNÁNDEZ
DON EDUARDO C. NÚÑEZ JIMÉNEZ
DON RAMÓN JAVIER PACHECO MORENO
DON JOSÉ AYLLÓN ANDUJAR
DON LUÍS D. MUÑOZ NAVASCUES
DON ANTONIO NATO VILLAMAYOR
DON ÁNGEL DAVID ÁLVAREZ BLANCO
DON JOSÉ LUÍS GUTIÉRREZ BEDMAR
DON DAVID RODRÍGUEZ RUMBO
DON MARIO NIETO CRESPO
DON ABKALUM MOKTAR MOHAND
DON MARIO GARCÍA ORTIZ
DON DAVID TABLERO MONSECO
DON ALBERTO PARRAL MIRALLAS
DON ERNESTO R. PEÑALVER IBÁÑEZ
DON CARLOS SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
DOÑA VIRGINIA JUEZ NOGALES

DON JUAN HORNERO ROYES
DON CARLOS GRAO LÓPEZ
DON JUAN BOURGEON DE MORA
DON ANTONIO GARCÍA ROMERO
DON OSCAR RODRÍGUEZ UBREVA
DON JOSÉ MONFERRER MONTOSO
DON JOSÉ MARIA ÁLVAREZ IGLESIAS
DON ALFREDO SÁNCHEZ ALBA
DON ISMAEL CHAVES CONTERO
DON VICENTE CABELLO BALLESTEROS
DON JESÚS OLIVA SAHORNIL
DON CARLOS PASCUAL PEÑALVER
DON FRANCISCO TUNDIDOR FERNÁNDEZ
DON MARCOS FERNÁNDEZ ALONSO
DON ANTONIO VARGAS CABANILLAS
DON MANUEL RODA GÓMEZ
DON JOSÉ LUÍS MARCOS ROBLES
DON JOSÉ MARIA MARTÍN SÁNCHEZ
DON FELIPE GUTIÉRREZ GÓMEZ
DON FCO. JAVIER SANZ ARGUELLO
DON JESÚS MANUEL CEBREIRO LÓPEZ
DON JAVIER ANDRÉS CARREIRA
DON ANTONIO J. CORDERO LEGAZPI
DON PEDRO JESÚS GARCÍA SÁNCHEZ
DON SEBASTIÁN GARCÍA HERNÁNDEZ
DON JOSÉ MARIA CRUZ LORENTE
DON J. ENRIQUE TORRES GARCÍA
DON ANDRÉS GONZÁLEZ LAMELA

SARGENTO

DON FRANCISCO IVÁN GARCÍA FERNÁNDEZ
DON IGNACIO MANUEL CALVIÑO DOPAZO
DON ANTONIO SEGUI CERVANTES
DON ANTONIO ESCALONA GARCÍA
DON RICARDO RUIZ MONREAL
DON JUAN ANTONIO VÁZQUEZ RAMOS
DON FIDEL BALLESTEROS PRIMO
DON VÍCTOR MANUEL YELMO RODRÍGUEZ
DON ROBERTO ALBARRAN GONZÁLEZ
DON DAVID GARCÍA LUNA
DON IGNACIO ALONSO DUQUE
DON SHING HONG IP SANCHEZ
DON JAVIER SÁNCHEZ SÁNCHEZ
DON MARIO LUÍS GARCÍA SAN DIONISIO
DON CESAR DÍAZ SUÁREZ
DON JUAN ARDURA SANTA ENGRACIA
DON SERGIO PÉREZ JARQUEZ
DON ANTONIO JOSÉ DE LA TORRE CARMONA
DON JORGE LUÍS ORDURA RUEDA
DON MIGUEL BLANCO CAMPOS
DON LUÍS ÁNGEL LÓPEZ SÁNCHEZ
DON MANUEL JAVIER MENES DÍAZ
DON JUAN MANUEL RUIZ RUBIO

DON SERGIO DELGADO TOLEDO
DON FÉLIX LÓPEZ UGARTE
DON JAVIER SALGADO RUZO
DON OSCAR DOMÍNGUEZ MUÑOZ
DON ANTONIO IGLESIAS PLAZAS
DON VÍCTOR DAVID JIMÉNEZ GARCÍA
DON JOSÉ DAVID VAYÓN VAYÓN
DON JOSÉ GARCÍA TORRADO
DON ÁNGEL MARIA PANIAGUA COLLAZOS
DON RAÚL GONZÁLEZ TRENADO
DON DANIEL GILSANZ RUSSO
DON CRISTIAN RODRÍGUEZ IGLESIAS
DON ANTONIO JESÚS PEINADO GÓMEZ
DON ANTONIO BUJALANCE SILES
DOÑA OLGA ALFADA GREGORIO
DON JAVIER ABAD ALFRANCA
DON SERGIO CHECA GONZALO
DOÑA NATALIA DE CASO ALCALÁ
DON ANDRÉS HERNANDO GRAJALES VARELA
DON RAFAEL ÁLVAREZ VILLA
DON ALBERTO RODRÍGUEZ CARO
DON OSCAR BELLO CABADO
DOÑA LEILA DRIS MOHAMED
DON FRANCISCO JAVIER VICERA CASTRO
DON SERGIO ALCOCER MONZÓ
DON MARIANO GARCÍA FERNÁNDEZ
DON DAVID CANO BUFFARD
DON SANTIAGO ARANA ROMERO
DON ANDRÉS CUESTA LARENA
DON RAFAEL GÓMEZ RIVAS
DON JOSÉ LÓPEZ ROMERO
DON DANIEL CRESTAR RODIÑO
DOÑA GLORIA MARTÍN MEIRA
DOÑA ÁFRICA OSONA BARRERO
DOÑA MARIA COBAS REDONDO
DON SANTIAGO VICENTE SANTANDER ROSERO
DON JAVIER HUERTAS ESPINOSA
DON JOSÉ FRANCISCO FUENTES CHACÓN
DON SERGIO GIMENO CASTRO
DON ANDRÉS JESÚS MOLINA MORALES
DON FRANCISCO JAVIER FERNÁNDEZ MARTÍN
DON JUAN AGUSTÍN HERNÁNDEZ BALLESTEROS
DON JAVIER VALLINA RODRÍGUEZ
DON JOSÉ MARIA RODRÍGUEZ LÓPEZ
DOÑA ROCÍO MICAELA MUÑOZ FERNÁNDEZ
DON DANIEL CHOCHRON MARTÍNEZ
DON JUAN CUBERO RAMÍREZ
DON PEDRO LOBATO LÓPEZ
DON JUAN CARLOS DÍAZ GAVILANES
DON MIGUEL MANRIQUE BENAISA
DON VÍCTOR BLANCO DOMÍNGUEZ
DON PABLO RUBIA GUTIÉRREZ
DON RUBÉN RODRÍGUEZ SÁNCHEZ
DON ALBERTO ORTEGA GARCÍA
DOÑA ÁNGELA BORDENCA HURTADO

DON LUÍS HUBERTO LOZANO DIEZ
DON JOSÉ RAMÓN ROMERO SALGUERO
DON DIEGO RUBIALES ATIENZA
DON RAMÓN SÁNCHEZ MUÑOZ
DON PEDRO JUAN MARTÍNEZ PÉREZ
DON DANIEL ANTONIO CARO PÉREZ
DOÑA MIRIAN SANZ GONZÁLEZ
DON PEDRO RUIZ GUILLERMO
DON FÉLIX FERNÁNDEZ PREGAL
DON ALBERTO CERMEÑO PANIAGUA
DON SERGIO MIGUEL EXPÓSITO LEÓN
DON CARLOS JOSÉ ANATO ALI
DON EMILIANO OMAR PILAR POSADA
DON JOSÉ LUÍS GIL GARCÍA
DOÑA AÍDA MARTÍNEZ AZORIN
DON JOSEPH IGNACIO SIXTO REY
DON ALFONSO ESCACHO TUTOR
DON FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ FONSECA
DON ÁNGEL ALBER SANZ MERINO
DOÑA CRISTINA HUERTA VALLEZ
DON JOSÉ ANTONIO CAMACHO GARCÍA
DON CARLOS BERNAL LEÓN
DON JUAN MANUEL MADRERO NIETO
DON GABINO MANUEL LOSADA CASADO
DON FAISAL MOHAMED SALAH
DON MIGUEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ
DON MARCOS ANDRÉS DORADO
DON HUGO SÁNCHEZ CARRILLO
DOÑA SILVIA FERNÁNDEZ PAMPÓN
DON RAÚL HESLES LEÓN
DON FRANCISCO CABALLERO MORALES
DON FRANCISCO JAVIER SERRANO AHMIDA
DOÑA NADIA LORENA FRANCO SPINELLI
DON JON GUTIÉRREZ CARBALLO
DON SEBASTIÁN MANUEL MORENO VERDEJO
DON ANTONIO PARAÍSO RUBIO
DOÑA MARIA JOSÉ LLERA CÁRDENAS
DOÑA NATALIA PALACIOS DEL PALACIO
DOÑA SILVIA ARBOLEDAS GARCÍA
DON JUAN ANTONIO RUIZ SÁNCHEZ
DOÑA BEGOÑA BLANCO BARTOLOMÉ
DOÑA NOELIA SÁNCHEZ DE TORO
DON JUAN CARLOS TRUJILLO MARTÍN
DON JUAN ANTONIO NÚÑEZ ALTELARREA
DON AURELIO HERRAIZ VALLEDOR
DON RAMÓN VIVO MARTÍNEZ
DON FABIÁN LUQUE GARCÍA
DOÑA AMPARO CAMPOS RUIZ
DOÑA CRISTINA MOLPECERES PÉREZ
DOÑA ANA ISABEL BENÍTEZ CAMPILLEJO
DON LUÍS VARA CRESPO
DON ABDELLAH MIMUN EL MORABET
DOÑA GEMA CARMÓN MUÑOZ
DON JOSÉ MANUEL SOLER GARCÍA
DOÑA ANA BELÉN DÍAZ BLANCO

DON KARIM MOHAMED BUHIA
DOÑA MARIA DEL MAR SALMERÓN CARREÑO
DON ISRAEL MARTÍNEZ CUERDA
DOÑA ANTONIA PÉREZ GARCÍA
DON SALVADOR MARTÍNEZ BLÁZQUEZ
DON JAIRO DACAL LONDOÑO
DON NÉSTOR PÉREZ FERNÁNDEZ

DEFUNCIONES

Lamentamos la pérdida del:

Ilmo. Sr. Coronel D. Emilio Rodríguez Cunchillos.

El 29 /11/2009 en Madrid

El Coronel D. Emilio Rodríguez Cunchillos , Ingresó en la Academia General Militar el 2 de julio de 1957 (Promoción XVI AGM.) siendo promovido a Teniente de Ingenieros el 15 de noviembre 1961 (Promoción 143 ING.).Alcanzó los empleos de Capitán en 1966, Comandante en 1978, Teniente Coronel en 1986 y Coronel en 1990.

Estuvo destinado en el Batallón de Transmisiones de la DM.52, en el BMING V, en el BMING XIV, en el RPEI 12, en la 1ªZona de IPS, en la AING. Campamento, en el RZF 13 y en la ACING. Hoyo de Manzanares.

Realizó los Cursos de Inteligencia y Seguridad- Interpretación Fotográfica, Vías de Comunicación y Superior de Montaña. Y estaba en posesión de la Cruz y Placa de la Orden de San Hermenegildo y tres Cruces al Mérito Militar con distintivo blanco.

En sus destinos en la Academia de Ingenieros donde fue profesor del Grupo de Vías de Comunicación siendo Comandante, Jefe del mismo Grupo en el empleo de Teniente Coronel y Coronel Jefe de Estudios entre los años 1990 y 1995 ,en que pasó a la situación de reserva , dejó un inolvidable recuerdo por su eficacia en el trabajo, dedicación a la enseñanza y trato cordial a los compañeros, subordinados y alumnos quienes mantienen vivo el aprecio y estima que el Cor. Cunchillos, se supo ganar día a día por las cualidades profesionales y personales que le adornaban.

Descanse en paz

JEFES DE CUERPO

COR. D. JOSE RAMON PARDOS HERRER
JEFE DEL REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 1

1. DESTINOS

De Teniente:

- REGIMIENTO DE PONTONEROS Y ESPECIALIDADES DE INGENIEROS N.º 12 (ZARAGOZA).

De Capitán:

- REGIMIENTO DE PONTONEROS Y ESPECIALIDADES DE INGENIEROS N.º 12 (ZARAGOZA).
- REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS N.º 6 (SAN SEBASTIAN)
- REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS N.º 5 (SAN SEBASTIAN)

De Comandante:

- ESCUELA DE ESTADO MAYOR.
- ESCUELA INTERARMAS/ESCUELA SUPERIOR DEL EJERCITO/ESCUELA DE ESTADO MAYOR/ESCUELA DE GUERRA (ZARAGOZA)

De Teniente Coronel:

- CUARTEL GENERAL DEL MANDO DE APOYO LOGISTICO REGIONAL NO-ROESTE (VALLADOLID).
- JEFATURA DE LA CUARTA SUBINSPECCION GENERAL DEL EJERCITO (VALLADOLID)

De Coronel:

- COMISION DE SERVICIO EN EL CUARTEL GENERAL TERRESTRE DE ALTA DISPONIBILIDAD (VALENCIA)
- JEFE DEL REGIMIENTO DE INGENIEROS N.º 1 (CASTRILLO DEL VAL, BURGOS).

2. CONDECORACIONES

- PLACA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- ENCOMIENDA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO
- SEIS (6) CRUCES DEL MÉRITO MILITAR CON DISTINTIVO BLANCO
- CRUZ DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO
- MEDALLA OTAN NO ARTICULO 5 «ISAF»

3. CURSOS. TÍTULOS Y DIPLOMAS MILITARES.

- DIPLOMA DE ESTADO MAYOR
- NBQ ESPECIALISTA (OF)
- APTITUD TECNICAS PEDAGOGICAS
- CURSO INTENSIVO INGLES TECNICO
- PERFECCIONAMIENTO IDIOMATICO EN EL EXTRANJERO
- CAPACITACIÓN PARA EL DESEMPEÑO DE LOS COMETIDOS DE GENERAL.
- SLP FRANCÉS 4.4.3.4. (PERMANENTE)
- SLP INGLÉS 3.3.3.3.

4. TITULOS CIVILES

- HIDROLOGIA SUBTERRANEA
- PEDAGOGIA

**COR. D. JOSE LUIS GOBERNA CARIDE
JEFE DEL REGIMIENTO DE TRANSMISIONES 22**

1. DESTINOS

De Teniente:

- BATALLÓN MIXTO DE INGENIEROS XI (CAMPAMENTO, MADRID).
- CIA DE TRANSMISIONES DE LA GUARDIA REAL (EL PARDO, MADRID).

De Capitán:

- BATALLON MIXTO DE INGENIEROS DE LA BRIAT (LA CORUÑA).
- REGIMIENTO DE INSTRUCCIÓN ACADEMIA DE INGENIEROS (HOYO DE MANZANARES, MADRID).
- SUBSECRETARIA DE DEFENSA (MADRID).

De Comandante:

- SUBSECRETARIA DE DEFENSA (MADRID).
- ESCUELA DE ESTADO MAYOR (95 CURSO DE ESTADO MAYOR).
- CUARTEL GENERAL DEL MANDO REGIONAL NOROESTE (LA CORUÑA).
- ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO (MADRID).
- NATO CIS OPERATING & SUPPORT AGENCY (MONS, BÉLGICA).

De Teniente Coronel:

- NATO CIS OPERATING & SUPPORT AGENCY (MONS, BÉLGICA).
- CUARTEL GENERAL FUERZA DE MANIOBRA (BETERA, VALENCIA).
- JEFE DEL BTNA I/1 DEL REGIMIENTO DE TRANSMISIONES 1 (CASTRILLO DEL VAL, BURGOS).
- CUARTEL GENERAL DE LA UNIDAD MILITAR DE EMERGENCIAS -UME- (TORREJON DE ARDOZ, MADRID).

De Coronel:

- JEFE DEL REGIMIENTO DE TRANSMISIONES 22 (POZUELO DE ALARCON, MADRID).

2. CONDECORACIONES, RECOMPENSAS Y FELICITACIONES

- PLACA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- ENCOMIENDA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- CUATRO (4) CRUCES DEL MÉRITO MILITAR CON DISTINTIVO BLANCO.
- CRUZ DEL MERITO NAVAL CON DISTINTIVO BLANCO.
- CRUZ DEL MERITO AERONAUTICO CON DISTINTIVO BLANCO.
- CRUZ DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- MEDALLA OTAN NO-ARTICULO 5 «BALCANES».
- MEDALLA MERITO MILITAR DEL EJERCITO DE ESTADOS UNIDOS.
- MEDALLA DO PACIFICADOR DEL EJERCITO DE BRASIL.
- DOS (2) MENCIONES HONORÍFICAS
- TRES FELICITACIONES

3. CURSOS. TÍTULOS Y DIPLOMAS MILITARES

- DIPLOMA DE TRANSMISIONES PARA JEFES/OFICIALES DE INGENIEROS.
- DIPLOMA DE ESTADO MAYOR.
- CURSO SUPERIOR DE INTELIGENCIA.
- CURSOS DE ESPECIALISTA CRIPTOLOGO Y DESCRIPTACIÓN.
- CURSO CIS OTAN.
- CURSO AVANZADO DE GUERRA ELECTRÓNICA.
- SLP INGLÉS 4.3.3.3.
- SLP PORTUGUES 3.4.4.3.

**COR. D. ALBERTO TORRES SANTO DOMINGO.
JEFE DEL REGIMIENTO DE TRANSMISIONES NÚMERO 21 (Marines).**

1. DESTINOS

De Teniente:

- REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS NÚMERO 6 (SAN SEBASTIÁN).
- BATALLÓN DE GUERRA ELECTRÓNICA TÁCTICA (EL PARDO).

De Capitán:

- ACADEMIA DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (HOYO DE MANZANARES).
- REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DE LA RTM (PRADO DEL REY).
- MINISTERIO DE DEFENSA. OFICINA DEL PROGRAMA RADITE (RADITE: RED AUTOMÁTICA DIGITAL DEL ET)
- REGIMIENTO DE INGENIEROS NÚMERO 1 (COLMENAR VIEJO).
- MANDO DE TRANSMISIONES (PRADO DEL REY), COMO G3 OPERACIONES

De Comandante:

- ESCUELA DE ESTADO MAYOR (MADRID).
- MANDO DE TRANSMISIONES (PRADO DEL REY), COMO G3 OPERACIONES Y JEM INTERINO.
- ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO/DIVISIÓN DE OPERACIONES/SECCIÓN CIS.

De Teniente Coronel:

- ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO/DIVISIÓN DE OPERACIONES/SECCIÓN CIS.
- ACADEMIA DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (HOYO DE MANZANARES), COMO JEFE DE PLM DE DIRECCIÓN.
- CC LAND HQ MADRID (RETAMARES), COMO MILITARY ASSISTANT DEL COMMANDER.

De Coronel:

- CC LAND HQ MADRID (RETAMARES), COMO EXECUTIVE OFFICER DEL COMMANDER.
- CORONEL JEFE DEL REGIMIENTO DE TRANSMISIONES NÚMERO 21 (MARINES).

2. CONDECORACIONES

- PLACA DE SAN HERMENEGILDO.
- ENCOMIENDA DE SAN HERMENEGILDO.
- MEDALLA DE SAN HERMENEGILDO.
- CINCO (5) CRUCES AL MÉRITO MILITAR CON DISTINTIVO BLANCO.
- MEDALLA DE LA OTAN, DISTINTIVO DE KOSOVO.
- MEDALLA DE LA OTAN, DISTINTIVO DE LA ANTIGUA YUGOSLAVIA.

3. CURSOS, TITULOS Y DIPLOMAS MILITARES.

- CURSO DE MANDO Y DIRECCIÓN DEL SISTEMA TELEOKA DE EW
- CURSO DE EW PARA OFICIALES (FORT HUACHUCA, ARIZONA, USA)
- CURSO DE TRANSMISIONES
- CURSO CONJUNTO DE GESTIÓN DE FRECUENCIAS
- CURSO DE ESTADO MAYOR
- CURSO DE DIRECCIÓN DE SISTEMAS
- CURSO CIS PARA OFICIALES DE INGENIEROS
- CURSO CIS CONJUNTO
- CURSO OTAN DE INTELIGENCIA DE LOS BALCANES
- CURSO OTAN DE GESTIÓN DE CRISIS
- CURSO OTAN PARA OFICIALES SUPERIORES Y GENERALES
- INGLÉS, ACREDITACIÓN 4-4-4-4



NOTICIAS DE LA ACADEMIA

- 1. INAUGURACIÓN DEL CURSO ESCOLAR 2009/2010**
- 2. CELEBRACIÓN DEL 25 ANIVERSARIO DE SALIDA DE LA ACADEMIA DE 166 PROMOCIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS**
- 3. CELEBRACIÓN DEL 40 ANIVERSARIO DE SALIDA DE LA ACADEMIA DE LA 151 PROMOCIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS**
- 4. CELEBRACIÓN DEL 50 ANIVERSARIO DE SALIDA DE LA ACADEMIA DE 141 PROMOCIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS**

1. INAUGURACIÓN DEL CURSO ESCOLAR 2009/2010

El día 18 de septiembre tuvo lugar en la Academia de Ingenieros la Inauguración oficial del Curso Escolar 2009 /2010.

El acto se inició con una Parada Militar a cargo de la Agrupación de Alumnos de la Jefatura de Estudios y de la Subdirección de Formación de MPTs, en el patio de Armas «Zarco del Valle», que fue presidida por el General de División Excmo. Sr. D. Luís Villanueva Barrios, Jefe de la Dirección de Sistemas de Armas.

A la Parada Militar asistió el personal de la ACING, de la EMDNBQ, de las Jefaturas del MADOC, los alumnos de los cursos de perfeccionamiento y una representación de la Comandancia del Campo de Tiro y Maniobras de El Palancar.



Fuerza actuante:

- (a) Mando de la Agrupación, compuesta por el Jefe de la misma (Coronel Subdirector Jefe de Estudios), PLM (Tcol. Secretario de Estudios, Oficiales y Suboficiales de la Secretaria de Estudios), Capitán Ayudante, Cornetín de Órdenes y Portaguión.
- (b) Escuadra de gastadores de la ACING.
- (c) Unidades de Alumnos de las Enseñanzas Militares de incorporación a las

Escalas Superior de Oficiales y de Suboficiales, compuesta por el Jefe de la misma (Teniente Coronel de la JEST, Capitán Ayudante y Portaguión), una unidad de Alumnos de la EMIESOF al mando de un comandante y formada

por dos secciones una de Alumnos de ING y otra de alumnos de TRANS (cada sección al mando de un capitán) y Unidad de Alumnos de la EMIES al mando e un comandante y formada por dos compañías (una de INGENIEROS y otra de TRANSMISIONES).

- (d) Unidad de Alumnos de la Subdirección de Formación de Militares Profesionales de Tropa, compuesta por el Jefe de la misma (Comandante de la SFMPT, Capitán Ayudante y Portaguión), Una (1) Compañía del 5º Ciclo de 2009 y una Compañía de 6º Ciclo de 2009 de la SFMPT.

A continuación el General Villanueva impartió la Primera lección del curso en el Salón de Actos, que versó sobre la Prospectiva del Material en el Ejército de Tierra y su influencia en la formación de los futuros cuadros de mando de las especialidades fundamentales de Ingenieros y Transmisiones.

A la conferencia asistieron los alumnos de enseñanza de formación y perfeccionamiento, profesores de la Jefatura de Estudios, CID Y SFMPT, los cuadros de mando de la Academia y Jefaturas del MADOC los alumnos de la EMIEOF y la EMIES. y una comisión de alumnos de la SFMPT.

En su lección magistral, General Villanueva presentó una visión real sobre el estado actual y previsiones futuro del material en el ejército en una amena exposición que llegó a todos los asistentes, a quienes quiso dejar el mensaje de esperanza: «Sabemos lo que queremos».

Las palabras del general fueron vivamente aplaudidas.

Los actos finalizaron con un refrigerio de confraternización en los comedores de la Academia.



2. CELEBRACIÓN DEL 25 ANIVERSARIO DE SALIDA DE LA ACADEMIA DE LA 166 PROMOCIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS

El día 3 de octubre de 2008 tuvo lugar, en el patio de Armas Zarco del Valle, el acto de celebración de las Bodas de Plata de la 166 Promoción del Arma de Ingenieros (XXXIX de la AGM.) . El acto fue presidido por el General Director de la Academia Excmo. Sr. D. Pedro Vivas González.



Promoción 166

La secuencia de actos fue la siguiente:

- Recepción de los componentes de la 166 Promoción en el edificio de S. Fernando.
- Exposición de actos.
- Misa en la capilla de la Academia.
- Visita a Instalaciones y Museo.
- Parada Militar
 - Llegada de la Autoridad que preside el Acto
 - Revista a la fuerza
 - Alocución del más antiguo de la 166 Promoción Tcol. D. José Antonio Jarne San Martín
 - Relevo de Abanderado.
 - Renovación del Juramento a la Bandera de los componentes de la Promoción.
 - Alocución del General Director de la Academia
 - Despedida de la Bandera.
 - Homenaje a los que dieron su vida por España.
 - Himno del Arma de Ingenieros.
 - Desfile de la fuerza.
 - Comida de Hermandad en los comedores de la Academia.

3. CELEBRACIÓN DEL 40 ANIVERSARIO DE SALIDA DE LA ACADEMIA DE LA 151 PROMOCIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS

El día 24 de octubre tuvo lugar el acto de celebración del 40 Aniversario de salida de la Academia de Ingenieros de la 151 Promoción del Arma, (XXIV de la AGM).



Promoción 151

El acto se inició con un encuentro de los componentes de la Promoción en la cafetería del edificio de S. Fernando, trasladándose a continuación al Salón de Actos donde el General Director de la Academia les dio la bienvenida. Seguidamente en la capilla de la Academia, tuvo lugar una Misa de acción de gracias, que fue aplicada por los compañeros difuntos. A continuación los asistentes se trasladaron al patio de Armas para asistir a la Parada Militar que fue presidida por el TG. D. José Miguel de la Calle, número uno de la promoción 151 .

A las 12:30 horas, la Agrupación de la Academia hizo su entrada en el patio de Armas «Zarco del Valle» compuesta por una Unidad de Alumnos de Enseñanza Militar de Incorporación a la Escala de Oficiales ,una Unidad de Alumnos de Enseñanza Militar de Incorporación a la Escala de Suboficiales y una compañía de Aspirantes a Militares de Tropa del 6º ciclo de formación.

Después de que los componentes de la 151 promoción se incorporaran a su sitio en el Patio de Armas, fue recibida la Bandera que, a los acordes del Himno Nacional, ocupó su puesto en formación.

A continuación fue recibido, con los honores reglamentarios, el TG. Miguel de la Calle, y tras recibir novedades del Jefe de la Agrupación pasó revista a la Fuerza y saludó a los presentes. Una vez terminada la revista se inició el acto con la siguiente secuencia:

- Alocución del TG. Miguel de la Calle
- Relevo de Abanderado: La DAC. que portaba la Bandera hizo entrega de la misma al TG. Miguel de la Calle, el más caracterizado de la promoción.

- Ceremonia de Renovación del Juramento a la Bandera de los componentes de la 151 promoción. A continuación sus familiares besaron la Bandera.
- Palabras del General Vivas González, Director de la ACING.
- Despedida de la Bandera.
- Homenaje a los que dieron su vida por España
- Himno del Arma de Ingenieros.

Una vez concluido el Himno del Arma de Ingenieros el Mando de la Agrupación solicitó permiso para retirar la Fuerza, iniciando a continuación el desfile que tuvo lugar en el mismo Patio de Armas.

Finalizada la Parada Militar los miembros de la promoción y sus familiares visitaron la Sala de Banderas ,el Museo y la galería de Promociones.

Los actos concluyeron con una Comida de Hermandad en los comedores de la Academia, donde el TG. de la Calle hizo entrega al General Vivas de una Placa conmemorativa.

4. CELEBRACIÓN DEL 50 ANIVERSARIO DE SALIDA DE LA ACADEMIA DE 141 PROMOCIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS

El día 30 de octubre tuvo lugar el un acto conjunto de Juramento o Promesa ante la Bandera de España de los Soldados MPT,s. pertenecientes al 6º ciclo de 2009 y el personal civil que lo tenía solicitado y la celebración del 50º aniversario de Salida de la Academia de la 141 promoción (XIV de la AGM).



Promoción 141

Los componentes de la Promoción fueron recibidos en la Academia en el Salón de Actos del edificio de S. Fernando, donde el General Director les dio la bienvenida. Seguidamente tuvo lugar en la capilla, una Misa de acción de gracias, que se aplicó por los compañeros difuntos de la Promoción. A continuación los asistentes se trasladaron al patio de Armas donde tuvo lugar la Parada Militar, presidida por el Excmo. Sr. D. Pedro Vivas González, General Director de la Academia.

A las 12 horas hizo su entrada en el patio de Armas «Zarco del Valle» la Agrupación de Alumnos que estaba compuesta por una Unidad de Alumnos de Enseñanza Militar de Incorporación a la Escala de Oficiales ,una Unidad de Alumnos de Enseñanza Militar de Incorporación a la Escala de Suboficiales y una unidad de la Subdirección de Militares Profesionales de Tropa con dos compañías del 6º ciclo de formación.

Después de que los componentes de la 141 promoción se incorporaran a su lugar en formación, la Bandera fue recibida bajo los acordes del Himno Nacional.

A continuación fue recibido, con los honores reglamentarios, el General Director que pasó revista a la Fuerza y saludó a los presentes. Una vez terminada la revista se inició la celebración con la siguiente secuencia:

- Relevo de Abanderado : La DAC. Que portaba la Bandera de la Academia hizo entrega de la misma al más caracterizado de la 141 promoción el GD. D. Feliciano Calvo del Pino.
- Ceremonia de Renovación del Juramento a la Bandera de los componentes de la 141 promoción.
- Jura de Bandera del 6º ciclo de formación.
- Jura de bandera del personal civil que lo había solicitado
- Beso a la Bandera de los familiares de los integrantes de la 141 Promoción.
- Despedida de la Bandera.
- Homenaje a los que dieron su vida por España
- Himno del Arma de Ingenieros.

Una vez concluido el Himno del Arma de Ingenieros el Mando de la Agrupación solicitó permiso para retirar la Fuerza, iniciando a continuación el desfile que tuvo lugar en el mismo Patio de Armas.

Finalizada la Parada Militar los miembros de la promoción y sus familiares visitaron las instalaciones de la Academia ,el Museo y la Sala de Banderas

Los actos concluyeron con una Comida de Hermandad en los comedores de la Academia. En el almuerzo el GD. Feliciano Calvo hizo entrega al GB. Pedro Vivas de la tradicional placa conmemorativa.