
ARTICLES

El mapa topográfico del Protectorado de Marruecos en su contexto político e institucional (1923-1940)¹

Francesc Nadal

Luis Urteaga

Universitat de Barcelona. Departament de Geografia Humana
Baldiri Reixac, s/n. 08028 Barcelona. Spain

José Ignacio Muro

Universitat Rovira i Virgili. Departament de Geografia
Plaça Imperial Tàrraco, 1. 43005 Tarragona. Spain

Data de recepció: juny 1998
Data d'acceptació: febrer 1999

Resumen

Durante los años veinte, tras una profunda reorganización de los servicios cartográficos del Estado, la dictadura de Primo de Rivera encargó al Depósito de la Guerra la formación de un mapa topográfico del Protectorado español de Marruecos a escala 1:50.000. El levantamiento de la carta marroquí se realizó simultáneamente a otras operaciones cartográficas en las islas Canarias, el norte de África y la Península. Este artículo estudia la formación del mapa de Marruecos, prestando especial atención a su contexto geopolítico e institucional. La carta marroquí abrió una nueva etapa en la militarización de la cartografía topográfica española. La consulta de fuentes archivísticas ha permitido reconstruir la trayectoria profesional de sus artífices.

Palabras clave: Protectorado de Marruecos, cartografía colonial, cartografía militar, mapa topográfico de Marruecos, Depósito de la Guerra.

Resum. *El mapa topogràfic del Protectorat de Marroc en el seu context polític i institucional (1923-1940)*

Durant els anys vint, després d'una pregona reorganització dels serveis cartogràfics de l'Estad, la dictadura de Primo de Rivera va encarregar al Dipòsit de la Guerra la formació d'un mapa topogràfic del Protectorat espanyol del Marroc a escala 1:50.000. L'aixecament de la carta marroquina es va realitzar de forma simultània a la d'altres operacions cartogràfiques a les Illes Canàries, el nord d'Àfrica i la Península. Aquest article estudia la formació del mapa del Marroc, dedicant una especial atenció al seu context geopolític i institucional.

1. Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación PB96-0226, financiado por la Dirección General de Enseñanza Superior. Agradecemos las orientaciones recibidas del coronel D. Angel Paladini Cuadrado y su gentileza al facilitarnos un texto suyo inédito sobre la historia del Servicio Geográfico del Ejército. Queremos agradecer también las críticas realizadas a la primera versión de este trabajo por Carme Montaner y Francesc Relañó.

La carta marroquina va obrir una nova etapa en la militarització de la cartografia topogràfica espanyola. La consulta de fons arxivístiques ha permès reconstruir la trajectòria dels seus artífexs.

Paraules clau: Protectorat del Marroc, cartografia colonial, cartografia militar, mapa topogràfic del Marroc, Dipòsit de la Guerra.

Résumé. *La carte topographique du Protectorat du Maroc et son contexte politique et institutionnel (1923-1940)*

L'année 1923, après une profonde reorganisation des services cartographiques de l'État, la dictature de Primo de Rivera a commandé au Dépôt de la Guerre la formation d'une carte topographique du Protectorat espagnol du Maroc à échelle 1:50.000. La levée de la carte maroquin fut réalisé simultanément a autres operations cartographiques aux îles Canaries, nord d'Afrique et la Péninsule. Cette article étudie la formation de la Carte du Maroc, prêtant une special attention a leur contexte géopolitique et institutionnel. La carte maroquin a ouvert une nouvelle étape dans la militarisation de la cartographie topographique espagnole. La consultation des archives militaires a rendu possible la reconstruction de la trajectoire professionnel de leurs auteurs.

Mots clé: Protectorat du Maroc, cartographie coloniale, cartographie militaire, Carte topographique du Maroc, Dépósito de la Guerra.

Abstract. *The Topographical Map of Morocco's Protectorate in his political and institutional context (1923-1940)*

During the 1920's decade, after a deep reorganization of the cartographical services, Primo de Rivera's dictatorship entrusted the Dépôt de la Guerre to survey a topographical map of Morocco's Protectorate at a scale 1:50.000. That survey was made simultaneously with other topographical works in the Canarian Islands, the North of Africa and the Iberian Peninsula. This paper will examine the history of the Topographical Map of Morocco's Protectorate, paying particular attention to his geopolitical and institutional context. The Morocco's Map opened a new stage in the militarization of the Spanish topographical cartography. The archive sources had allowed to identify the professional path of his makers.

Key words: Morocco's Protectorate, colonial cartography, military cartography, Topographical Map of Morocco, Depósito de la Guerra.

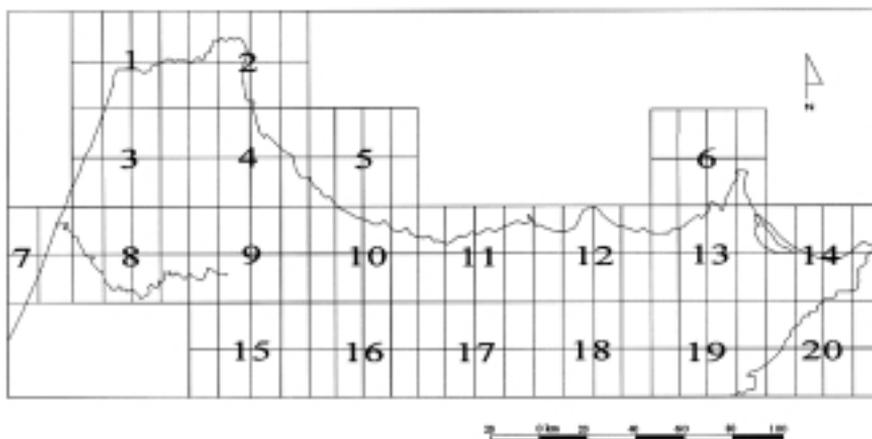
Sumario

El mapa topográfico del Protectorado de Marruecos constituye la obra más importante de la cartografía colonial española en la primera mitad del siglo XX. Pese al dominio multiseccular sobre ciudades y enclaves de la costa marroquí, y al temprano interés mostrado por conocer y controlar Marruecos, lo cierto es que España fue el último país europeo en establecer un régimen colonial en el norte de África. Este retraso no se debió a la falta de interés, sino a las fuertes disputas geopolíticas generadas por el reparto del antiguo imperio marroquí (Oliver y Atmore, 1997). Tras complejas negociaciones, en las que intervinieron Francia, Gran Bretaña y Alemania, la conferencia de Algeciras de 1912 adjudicó a España el establecimiento de un Protectorado en el norte de Marruecos, que permitía unir las áreas de influencia de Ceuta y Melilla y tenía su límite meridional en la cadena del Rif. Paralelamente, Francia instauró su propio protectorado al sur de la cadena rifeña, reservándose los territorios más fértiles y poblados de Marruecos. Debido a las presiones británicas, Tánger y su alfoz quedaron nominalmente como zona internacional.

A causa de este reparto, buena parte de los trabajos cartográficos realizados con anterioridad por viajeros, exploradores y militares españoles se revelaron como de escasa utilidad (Albet, Nogué y Riudor, 1997). De hecho, en 1912 hubo que comenzar prácticamente de nuevo. El Depósito de la Guerra ordenó entonces a la Comisión Geográfica de Marruecos la realización de una carta militar del Protectorado a escala 1:100.000. Los cartógrafos militares, sin embargo, debieron concentrarse en necesidades más urgentes: suministrar cartografía operativa para atender a la conducción de una guerra cruenta y difícil que se prolongaría hasta 1927. Cuando concluyeron las operaciones militares los planes cartográficos ya habían cambiado, y el mapa se formó finalmente a escala 1:50.000, la misma en la que venía realizándose el mapa topográfico de España.

La carta de Marruecos se inscribe en un ciclo específico de la cartografía de África, caracterizado por levantamientos topográficos a gran escala, efectuados por los ejércitos coloniales europeos. En 1908, tras haber completado la triangulación geodésica de Argelia y Túnez, el ejército francés organizó un centro topográfico en Casablanca. Al finalizar la Guerra Mundial, el Service Géographique de l'Armée acometió la formación de una carta topográfica a gran escala del Protectorado francés de Marruecos (Levallois, 1988). Paralelamente, los cartógrafos del ejército italiano trabajaban en Libia, y el ejército británico realizaba un levantamiento parcial de Sudáfrica. Todas estas operaciones han sido objeto de investigaciones recientes (Liebenberg, 1997; Stone, 1995; Traversi, 1964; Casti, 1992), que reflejan un renovado interés por este tipo de documentación cartográfica.

El mapa del Protectorado de Marruecos consta de veinte hojas, cada una de las cuales tiene un desarrollo de 60 minutos centesimales en longitud y 40 en latitud (ver mapa 1). Para su publicación las hojas fueron divididas en ocho partes («octavos») con unas dimensiones de 58 × 34 cm, que tienen numeración e identificación nominal propia. Descartadas las zonas marítimas comprendidas en el recuadro de la carta, y algunas áreas limítrofes correspondientes



Mapa 1. Mapa del Protectorado de Marruecos. Escala 1:50.000. Gráfico de distribución de hojas.

Fuente: elaboración propia a partir del esquema de distribución del mapa del Protectorado de Marruecos, 1940.

al Protectorado francés, se editaron 117 octavos que abarcan una representación de 20.000 km cuadrados: la totalidad del territorio del Protectorado de España. La edición del mapa la inició el Depósito de la Guerra en 1927. Las últimas hojas estaban listas para imprenta en 1936, aunque debido a la guerra civil española el tiraje se demoró hasta 1940.

Historiografía

La formación y edición de un mapa de estas características difícilmente podría haber pasado desapercibida. Las primeras noticias de la carta marroquí las proporcionan un grupo cualificado de cartógrafos militares que participaron en su levantamiento: Joaquín de Ysasi-Ysasmendi (1927), Rafael Alfonso de Villagómez (1930), Manuel García-Baquero (1930), Federico Montaner Canet (1930) y Luis de Lamo Peris (1931). Todos ellos eran oficiales o jefes en activo del Cuerpo de Estado Mayor, y a nadie extrañará que sus escritos aporten una visión positiva de la empresa cartográfica. Su testimonio, sin embargo, tiene la virtud de la inmediatez y del conocimiento de primera mano. Y en algunos casos resulta extremadamente franco al señalar ciertas limitaciones del mapa, en particular en lo que atañe a la toponimia.

Los textos citados coinciden en describir un levantamiento expeditivo y de grandes dificultades materiales por las características del relieve, el mal conocimiento del territorio y la carencia de comunicaciones. Es difícil que exagerasen en este punto. También coinciden al explicar las causas de la rápida ejecución de las operaciones topográficas. La clave habría estado en la combinación de dos

técnicas diferentes: la topografía clásica mediante itinerarios taquimétricos y la fotogrametría terrestre.

La abundancia de detalles técnicos sobre los trabajos topográficos y fotogramétricos contrasta con un extremo laconismo, cuando no con la absoluta falta de información, en otros aspectos. En las fuentes citadas nada se dice respecto al personal empleado, la financiación del proyecto o su lógica geográfica. Significativamente, tampoco se alude para nada al establecimiento de la red geodésica fundamental que debía servir de base al mapa. Esta última omisión puede repararse con facilidad acudiendo a los escritos de los ingenieros geógrafos que proyectaron la red geodésica. Uriol y Duties (1928) y Gil Montaner (1930), ofrecen un relato detallado de los trabajos geodésicos realizados en Marruecos por los geodestas del Instituto Geográfico y Catastral. El hecho de que los cartógrafos militares y los geodestas de la Administración civil escribiesen sobre el mismo mapa ignorándose mutuamente ha podido despistar a los estudiosos posteriores, contribuyendo a presentar el mapa de Marruecos como una obra exclusiva de la cartografía militar. Ésta es precisamente la perspectiva que ofrecía Manuel Lombardero Vicente, al presentar en un trabajo publicado en los años cuarenta lo que puede considerarse como la historia oficial de la carta topográfica de Marruecos (Lombardero Vicente, 1945).

En 1956, en un gesto cargado de simbolismo, el gobierno español hizo entrega de un ejemplar del mapa del Protectorado a Hassan II. Desde entonces la carta marroquí no ha atraído nuevas investigaciones, hasta la reciente incursión de un grupo de geógrafos interesados en la historia del colonialismo español en Marruecos (cfr. Albet, Nogué y Riudor, 1997). El estudio de Abel Albet, Joan Nogué y Lluís Riudor (1997) presenta el mapa topográfico del Protectorado como la culminación de un dilatado esfuerzo para mejorar el conocimiento geográfico del Magreb, que como mínimo se remonta a los trabajos de Francisco Coello a mediados del siglo pasado. Al adoptar una cronología larga, los autores citados han podido detectar una de las paradojas de la cartografía española del Magreb: la mayor parte de las operaciones cartográficas acometidas en el medio siglo anterior eran prácticamente inservibles tras el acuerdo hispano-francés de 1912, ya que incidían sobre territorios que quedaron bajo la zona de influencia francesa. El abrupto relieve del Rif seguía en buena parte inexplorado en el momento en que la Administración española intentaba hacer efectivo su control sobre el norte de Marruecos.

En este artículo ponemos de nuevo el foco sobre el mapa topográfico de Marruecos. Tenemos un doble propósito. Primero, describir de modo ordenado la secuencia de operaciones geodésicas, topográficas y cartográficas que dieron lugar al mapa. Segundo, sacar del anonimato a los protagonistas de esta empresa. Su relevante trayectoria posterior en la geografía y la cartografía española queda convenientemente iluminada al considerar la experiencia marroquí. Nuestro punto de vista es distinto al de aproximaciones anteriores. Sin descuidar el marco de la cartografía colonial, pretendemos situar el mapa de

Marruecos en el contexto general de la política cartográfica española. Ambas perspectivas son necesarias a fin de explicar la formación de esta carta.

La política cartográfica de la dictadura de Primo de Rivera

La realización del mapa topográfico de Marruecos a escala 1:50.000 fue decidida durante la dictadura del general Miguel Primo de Rivera. Según la interpretación de Paul Preston (1994: 70), Primo de Rivera tenía serias dudas respecto a la acción colonial marroquí. Tenía las ideas más claras, en cambio, respecto a la política cartográfica que debía seguirse en España. El golpe de estado que le llevó al poder tuvo lugar el 13 de septiembre de 1923. Dos semanas después firmaba un decreto nombrando una comisión encargada de presentar al Directorio militar «un proyecto de unificación de todos los trabajos geográficos, topográficos, catastrales y estadísticos que realizan en la actualidad los distintos organismos oficiales, a fin de que sean efectuados en un mismo centro y bajo una sola dirección, que atenderá en todos los casos a los intereses de la defensa nacional» (*Gaceta de Madrid*, n° 273, 30 de septiembre de 1923: 1.275. Énfasis añadido). El objetivo explícito de la reforma era la finalización del mapa topográfico de España.

El deseo de que se acelerase la formación de la carta topográfica española era comprensible. A la altura de 1923 se habían publicado sólo 243 hojas del mapa de España, es decir, un poco menos de la cuarta parte del total previsto. En consecuencia, para la mayor parte del territorio español, la Administración debía seguir dependiendo de una cartografía a escala inapropiada y generalmente obsoleta. La preocupación de los militares ante este hecho era más que razonable. El desarrollo de la Gran Guerra había puesto de manifiesto, una vez más, la importancia crucial de la cartografía topográfica de gran escala para la dirección de las operaciones militares (Hefferman, 1996; Murray, 1996). Ahora bien, la aceleración de la carta topográfica significaba solamente un cambio de prioridades en la actividad cartográfica oficial. La pretensión paralela de reorientar el conjunto de los trabajos geográficos, catastrales y estadísticos era ya otra cosa muy diferente. En este caso, el propósito del directorio militar venía a chocar frontalmente con un esquema organizativo consolidado, que tenía más de medio siglo de antigüedad.

En efecto, la Ley de Medición del Territorio aprobada por las Cortes en 1859 había perfilado dos grandes proyectos de información territorial: el levantamiento de un mapa topográfico a escala 1:50.000 y la formación del catastro. Ambos proyectos estaban imbricados tanto en el plano técnico como organizativo (Urteaga, Nadal y Muro, 1998). La formación del mapa topográfico había sido encomendada a un organismo civil, el Instituto Geográfico, que reunía además las principales competencias en materia estadística. La confección del catastro se realizaba siguiendo dos líneas paralelas. Los trabajos planimétricos corrían a cargo del Instituto Geográfico, mientras que las operaciones agronómicas y de evaluación eran responsabilidad del servicio del catastro del Ministerio de Hacienda. Este esquema básico de trabajo fue man-

tenido por los diferentes gobiernos de la Restauración (cfr. Nadal y Urteaga, 1990; Pro Ruiz, 1992).

La elaboración de la carta topográfica incluía tres tipos de operaciones: el establecimiento de la red geodésica, el levantamiento de la altimetría y los trabajos planimétricos necesarios para la confección del mapa y para el catastro. El carácter catastral del trabajo planimétrico, y el carácter administrativo de las operaciones de deslinde municipal, había excluido en la práctica la posibilidad de que el Ministerio de la Guerra pudiese asumir la dirección de la cartografía topográfica. Las operaciones geodésicas eran competencia exclusiva del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos, que dependía orgánicamente del Instituto Geográfico. Los cartógrafos militares que accedían al citado cuerpo quedaban en situación de excedencia en el ejército. Los trabajos topográficos, y la planimetría catastral, dependían de un cuerpo de topógrafos civiles.

Mientras tanto, el Depósito de la Guerra, principal organismo cartográfico del ejército, había quedado en una situación desairada. Deliberadamente marginado de la cartografía de base por los liberales, había visto limitada su actividad a las zonas de frontera y a la formación de cartografía itineraria. Esta situación contrastaba poderosamente con la vigente en la mayor parte de los países europeos, en los que el ejército tenía el máximo protagonismo en el desarrollo de la cartografía topográfica a gran escala. La obra cartográfica más específica del Depósito de la Guerra era la formación del Mapa Militar Itinerario de España a escala 1:200.000, que se había iniciado en 1880 (García-Baquero, 1981). Una característica decisiva de este mapa es que carece de altimetría. En 1923 el mapa itinerario, que consta de 65 hojas, aún no estaba concluido, faltando por publicar 7 hojas del mismo (Paladini Cuadrado, 1995: 4). Las deficiencias que presentaban los mapas itinerarios habían sido objeto, ya a principios de siglo, de comentarios muy críticos, tanto en la prensa de Madrid como en las Cortes (Valbuena, 1905: 147-187). Tales críticas arreciaron durante la Primera Guerra Mundial. El Depósito de la Guerra inició la formación de un nuevo mapa militar de España a escala 1:100.000 a partir de 1912, pero los trabajos apenas progresaron en la década siguiente (Paladini, 1995).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, resulta fácil comprender que la comisión nombrada por Primo de Rivera para unificar los servicios geográficos se enzarzase en un agrio debate (cfr. Pro Ruiz, 1992: 290). De hecho, los miembros de la comisión fueron incapaces de ponerse de acuerdo, y en lugar de ofrecer una resolución conjunta, presentaron dos proyectos discrepantes, que ofrecían distintas alternativas, tanto para los servicios catastrales como para el Instituto Geográfico.

El directorio militar recibió con desagrado los dictámenes de la comisión. Los comisionados fueron públicamente censurados en la *Gaceta de Madrid* (25 de noviembre de 1923: 860), y se les conminó a reunirse de nuevo de inmediato para alcanzar un acuerdo y proponer «lo más conveniente y práctico». Sin embargo, la resistencia encontrada en los organismos geográficos de la administración civil modificó parcialmente los planes del directorio. Las

nuevas orientaciones hacían explícito que no era posible lograr mayor unificación «de lo que la realidad consienten», agregando que parecía prudente conservar la autonomía e independencia de ciertos servicios. Esta vez el dictamen se aprobó por unanimidad, y Primo de Rivera pudo elaborar su decreto de reforma.

El decreto de Primo de Rivera apareció finalmente el 28 de diciembre de 1923 (*Gaceta de Madrid*, nº 362: 1.435-1.437). Todas las agencias gubernamentales con responsabilidad sobre operaciones geográficas, catastrales o estadísticas se mantenían en actividad, pero se modificaba su ámbito de competencias y su esquema de prioridades. El Instituto Geográfico debía concentrar toda su capacidad en la formación del mapa topográfico a escala 1:50.000, reduciendo al mínimo indispensable el resto de sus trabajos geográficos y geofísicos. El Depósito de la Guerra pasaría a colaborar en el levantamiento del mapa de España. Dado que la formación de la carta a escala 1:50.000 comprendía también la operación administrativa de determinación y deslinde de los términos municipales, fue preciso autorizar a los cartógrafos del Cuerpo de Estado Mayor para que pudiesen firmar las actas de deslinde. Paralelamente, se ordenaba la suspensión de los trabajos de campo para el mapa militar a escala 1:100.000, que en adelante pasaría a formarse por reducción del mapa topográfico.

El aspecto más llamativo del decreto, que rompía netamente con la tradición anterior, era la creación de dos nuevos organismos: la Inspección y Registro general de Cartografía, y el Consejo Superior Geográfico. La Inspección quedaba a cargo del segundo jefe del Estado Mayor Central. Su misión era la de coordinar los trabajos relativos al mapa de España, y asignar tanto al Instituto Geográfico como al Depósito de la Guerra las zonas en que debían efectuarse los trabajos de campo. El Registro se concebía como un depósito general cartográfico. Todas las dependencias de la Administración debían remitir un inventario de los mapas y planos que poseían, y en adelante enviar un ejemplar de cada mapa editado. El Consejo Superior Geográfico tenía la tarea de fijar las necesidades cartográficas del país, especificar las características técnicas de los levantamientos y asignar los recursos. Estaba presidido por el inspector general de Cartografía, actuando como secretarios un ingeniero geógrafo y el jefe del Depósito de la Guerra.

En definitiva, la dictadura puso la dirección efectiva de la política cartográfica en manos del Estado Mayor, otorgándole el control directo del Consejo Geográfico y de la Inspección de cartografía. Paralelamente, dio entrada al Depósito de la Guerra en la formación de la topografía de base, otorgando a los cartógrafos militares funciones propias de la Administración civil, como el deslinde de municipios. Se daban así los primeros pasos hacia la militarización de la actividad cartográfica, que tendría su culminación en la década siguiente.

El Estado Mayor no se anduvo por las ramas. De inmediato asignó al Depósito de la Guerra la realización de 113 hojas del mapa topográfico a escala 1:50.000 (Alonso Baquer, 1972: 271). Paralelamente, el Depósito fue equipado con moderno instrumental fotogramétrico: un esteroautógrafo Orel

Tabla 1. Trabajos fotogramétricos realizados por el Depósito de la Guerra, 1924-1930.

Zona	Año	Núm. de bases	Superficie restituida Hectáreas	Rendimiento por base Hectáreas
Marruecos	1924	—	18.000	—
	1926	81	168.000	2.074
	1927	63	152.000	2.413
	1929	72	83.500	1.160
	1930	154	115.000	747
			(536.500)	
Pirineos	1926	—	46.000	—
	1927	32	31.200	975
	1928	243	157.300	647
			(234.500)	
Guadarrama	1929	31	12.400	400
	1930	41	18.000	439
			(30.400)	
Canarias	1929	115	67.000	583
Total			(868.400)	

Fuente: elaboración propia a partir de García-Baquero (1930) y Lamo Peris (1931).

(modelo 1923) y varios equipos de campo Zeiss (modelo 1916). La división de tareas con el Instituto Geográfico se hizo del modo siguiente. En el ámbito peninsular, los cartógrafos militares centraron su trabajo en la zona del Guadarrama y, de modo especial, en la cordillera pirenaica. Fuera del territorio peninsular, la actividad del Depósito de la Guerra se centró en el levantamiento topográfico de Marruecos y las islas Canarias (ver tabla 1). El establecimiento de la red geodésica fundamental en dichas zonas fue encomendado a los geodestas del Instituto Geográfico.

Los condicionantes geopolíticos

Además de la problemática examinada en el apartado anterior, que afectaba al conjunto de la cartografía española, las actividades del Depósito de la Guerra en Marruecos estuvieron condicionadas por tres factores geopolíticos diferentes: *a)* la necesidad de controlar un territorio que desde 1913 hasta bien entrado el año 1927 estuvo en una situación de insurrección casi permanente; *b)* la necesidad de consolidar las posiciones españolas existentes en el norte de África frente al expansionismo colonial francés, y *c)* el reforzamiento del *hinterland* africano de las islas Canarias, con el fin de asegurar la defensa de éstas, así como el control de la navegación aérea transatlántica y africana.

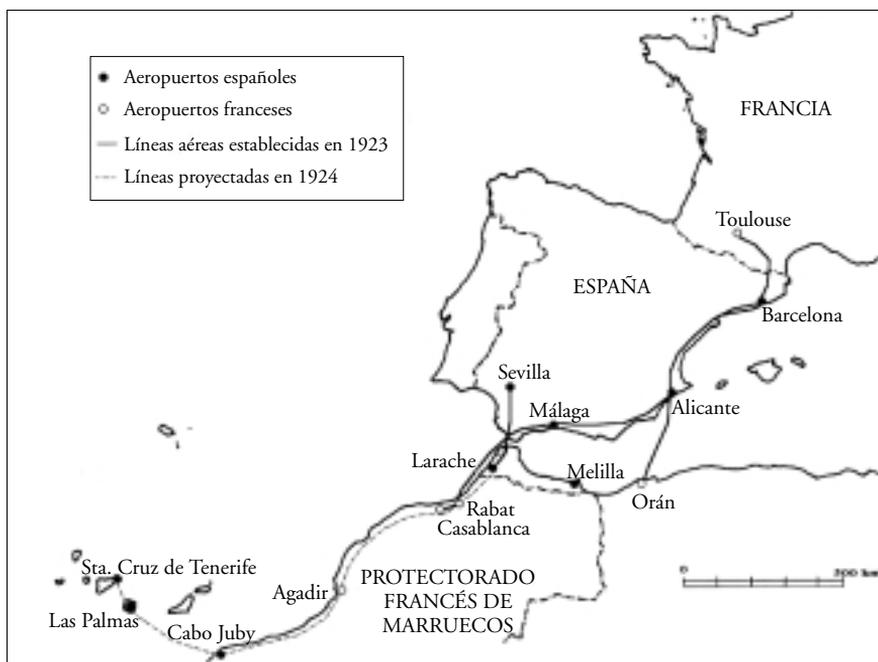
Cuando el gobierno español acordó en 1912 establecer un protectorado en el norte de Marruecos era plenamente consciente del estado de insurrección en que se encontraban considerables áreas del país, así como de la resistencia armada que, con toda probabilidad, opondría la población bereber del Rif (Morales Lezcano, 1986: 109). Por esta razón, la pretendida «colonización pacífica» del territorio que se le había asignado a España fue desde el primer momento inviable. En la práctica, hubo de emplearse un contingente militar cada vez mayor, que daría lugar a la formación de un ejército colonial.

La intervención española en Marruecos también resultó conflictiva desde un principio con la política expansionista de Francia en el Magreb. Los franceses habían logrado, gracias a los acuerdos firmados en la Conferencia de Algeciras de 1912, el control de regiones de Marruecos que los colonialistas españoles consideraban como el área de expansión natural de España. Ante la ampliación de los dominios coloniales franceses, y en un contexto de fuertes tensiones geopolíticas en el norte de África, el gobierno español se vio en la necesidad de consolidar sus posesiones de Ceuta y Melilla, a fin de «evitar el peligro de un emparedamiento del territorio peninsular por Francia si esta potencia se instalaba en todo Marruecos» (Morales Lezcano, 1986: 221).

El surgimiento de una nueva frontera con Francia en el sur de España generó una explicable inquietud entre los militares españoles. En este sentido, resultan significativas las palabras del coronel de Estado Mayor José Díaz de Villegas, uno de los más destacados africanistas del ejército español, quien afirmó que «la frontera meridional española está en África. La seguridad de Marruecos es nuestra propia seguridad. Marruecos en manos de otra potencia, es una amenaza directa contra España» (Díaz de Villegas, 1954: 654).

A la necesidad de consolidar las posiciones españolas en el norte de Marruecos se unía el interés simultáneo de proteger el *hinterland* africano de las islas Canarias. El desarrollo de la aviación en la segunda década del siglo XX otorgó un nuevo valor estratégico al archipiélago canario. Dada su situación geográfica, las islas constituían una escala casi obligada para cualquier proyecto de enlace aéreo de Europa con Sudamérica y también con el África subsahariana. Ahora bien, dada la autonomía de vuelo de las primeras aeronaves, las Canarias no resultaban accesibles en vuelo directo desde la Península. Este hecho agregaba importancia a las posesiones coloniales en el norte de África.

El desarrollo de la aviación militar española está estrechamente vinculado a la Guerra de Marruecos. Los primeros aeródromos españoles en el norte de África se instalaron en Tetuán, Larache y Melilla en 1913. Una fecha muy temprana, si se tiene en cuenta que el primer vuelo realizado en España había tenido lugar en 1909, y que hasta 1911 no se inauguró el primer aeródromo de la Península, que quedó instalado en Cuatro Vientos (Madrid). En 1916, en plena Guerra Mundial y con el conflicto de Marruecos abierto, el ejército español ocupó la posición sahariana de Cabo Juby, situado sobre el paralelo 28 al norte de las posesiones de Río de Oro. El motivo obvio de esta acción era establecer una base de apoyo a las comunicaciones aéreas con Canarias (Utrilla Navarro, 1996, II: 443). Cabo Juby es el punto más cercano (apenas 100 km)



Mapa 2. Aeropuertos y líneas áreas comerciales, 1924.

Fuente: elaboración propia a partir de Utrilla Navarro, 1996.

desde la costa africana hasta la isla de Fuerteventura, y allí, en pleno desierto, se construiría un fuerte militar y un aeródromo.

Al finalizar la Guerra Mundial, empresas y gobiernos se aprestaron al desarrollo de líneas aéreas comerciales, dedicadas inicialmente al transporte de viajeros y efectos postales. La primera línea comercial que operó en España inició su actividad en 1919. Pertenece a la compañía francesa Latécoère y seguía la ruta Toulouse-Casablanca, con escalas en Barcelona, Alicante, Málaga, Tánger, Larache y Rabat (Utrilla Navarro, I: 29). En 1923 a esta línea pionera se habían añadido solamente otras dos: la línea Alicante-Orán, servida por la compañía francesa Aéropostale, y la línea Sevilla-Larache, explotada por una empresa española (ver mapa 2). Por entonces, los pilotos franceses ya habían conseguido prolongar la línea de Casablanca hasta Dakar, con escalas en Agadir y Cabo Juby. Los intereses estratégicos de Francia y España, enfrentados hasta entonces en Marruecos, quedaron así soldados por las necesidades de las comunicaciones aéreas internacionales. Francia necesitaba los aeropuertos españoles para poder acceder a sus dominios coloniales de Argelia y Marruecos, al tiempo que España precisaba los aeródromos franceses de Casablanca y Agadir para poder acceder a Cabo Juby, las Canarias y el Sáhara.

El primer enlace aéreo con las Canarias fue realizado por una patrulla de la aviación militar española en enero de 1924. Siguió la ruta Larache-Tenerife, realizando escalas en Casablanca, Mogador, Cabo Juby y Gando. Tres de los cuatro aparatos que participaron en el raid aéreo sufrieron accidentes. Aun así, el gobierno español concedió total prioridad al establecimiento de la línea aeropostal Sevilla-Las Palmas-Tenerife, con escalas en Agadir y Cabo Juby. La citada línea fue autorizada en 1925 (Utrilla Navarro, I: 45), con anterioridad a cualquier otro enlace peninsular.

En este punto la historia del Instituto Geográfico y la del Depósito de la Guerra se cruzan de nuevo. La aviación, militar y civil, requería mapas topográficos para guiar la aproximación a los aeródromos, y, en general, como auxilio a la navegación. Precisaba también contar con predicciones meteorológicas actualizadas. El Instituto Geográfico disponía de geodestas preparados para realizar el enlace geodésico con Marruecos y Canarias, y para establecer la red geodésica fundamental que debía servir de apoyo a los levantamientos topográficos. Del Instituto Geográfico dependía también el Servicio Meteorológico.

Enrique Meseguer Marín, un ingeniero geógrafo adscrito al servicio de meteorología, fue precisamente el enlace entre el Depósito de la Guerra y el Instituto Geográfico. Meseguer había nacido en Guadalupe (Cáceres) en 1879. Estudió en la Academia de Ingenieros Militares, alcanzando el grado de teniente en 1898. Su primer destino le llevó a la Comandancia Militar de Melilla, donde permaneció hasta 1901. En este último año ingresó en el Cuerpo de Ingenieros Geógrafos, especializándose en meteorología. Ya fuese por su condición de ingeniero militar o por conexiones personales que nos son desconocidas, Meseguer contaba con la confianza del Estado Mayor. Desde 1923 se encargó personalmente del reparto de tareas entre el Instituto Geográfico y el Depósito de la Guerra en relación con el mapa de España (Archivo General Militar de Segovia, Leg. GM 330. En adelante el Archivo de Segovia se citará con las siglas AGMS). En 1925 el directorio militar le nombró vocal de una junta establecida para comprar instrumentos de fotografía aérea, y ese mismo año alcanzó el cargo de inspector jefe del servicio meteorológico español. Desde dicho cargo participó activamente en la organización del primer vuelo Melilla-Malabo-Melilla, realizado en diciembre de 1926, así como en los primeros vuelos tranatlánticos, como por ejemplo el enlace Madrid-Nueva York (vía islas Azores) y el vuelo Madrid-Antillas, vía islas Canarias (García de Pedraza y Giménez de la Cuadra, 1985: 71). Como veremos a continuación, Meseguer tuvo también una participación directa en el establecimiento de la red geodésica de Marruecos.

El establecimiento de la red geodésica fundamental en Marruecos y Canarias

Las primeras operaciones encaminadas a establecer una red geodésica en Marruecos habían sido llevadas a cabo por el Instituto Geográfico a comienzos de la década de 1920. Durante los años 1921, 1922 y 1923 el ingeniero geógrafo

Guillermo Sans Huelin trabajó en el cálculo de las determinaciones relativas a la intensidad de la gravedad en la costa norte de Marruecos, realizando la observación de las estaciones de Tánger, Tetuán, Ceuta y Melilla (Sans Huelin, 1927: 5). Estas modestas actividades venían a secundar el ambicioso proyecto de triangulación geodésica que el ejército francés había empezado a desarrollar en el sur del Rif (cfr. Levallois, 1988).

En el Congreso de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional celebrado en Roma en mayo de 1922, el Instituto Geográfico aceptó una proposición francesa para efectuar el enlace geodésico entre España y Marruecos hasta unir el meridiano de Tetuán con la red geodésica francesa en Meknés. De acuerdo con esto, en 1923 una comisión hispano-francesa reunida en Bruselas, de la que formaba parte Enrique Meseguer y Marín (AGMS, Leg. GM 330), negoció un plan general para realizar el enlace.

En aquel mismo año el director del Instituto Geográfico, Antonio Izquierdo Vélez, decidió crear dos comisiones geodésicas: una destinada al Protectorado español de Marruecos y otra a las islas Canarias (Uriol y Duties, 1928: 4). A partir de entonces, el levantamiento de la red geodésica del Protectorado se haría de forma paralela y conjunta al de las islas Canarias. La imbricación de ambas redes obedecía a claros intereses estratégicos, tal como ya se ha apuntado en el apartado anterior.

La comisión de geodestas destinada a Marruecos estaba compuesta por los ingenieros geógrafos Fernando Uriol y Duties, Gregorio Uriarte y Juan Cano-Manuel. Durante el primer semestre de 1923 realizaron el proyecto de triangulación, así como la observación de los vértices del Sidi-Musa, Beni-Meyimet y Haus. A pesar de la rapidez con que fueron realizadas tales operaciones, no consiguieron observar todos los vértices proyectados, ya que el proyecto quedó interrumpido en el mes de agosto.

Las razones de esta interrupción tienen que ver con la situación bélica existente en el Protectorado, pero también con indecisiones y pugnas dentro del Instituto Geográfico respecto a la prioridad de los trabajos a realizar. Según consta en una publicación del Instituto Geográfico, las citadas operaciones «se suspendieron en los primeros días de agosto en espera de créditos especiales, por no permitir los del Instituto gravar más los dedicados a la campaña para el Mapa nacional» (Instituto Geográfico, 1924: 5). En la práctica hubo que esperar a la instauración de la dictadura del General Primo de Rivera en septiembre de 1923 para que el Instituto Geográfico se implicara ya de una forma decidida en el levantamiento de la red geodésica del Protectorado.

En 1924 se decidió crear una comisión hispano-francesa, para que llevase a cabo el proyectado enlace del meridiano de Tetuán con la red geodésica franco-marroquí a la altura de Meknes. A tal efecto se nombró como representantes españoles a los ingenieros geógrafos Manuel Domínguez y Vázquez, que entonces era el jefe del Negociado de Geodesia del Instituto Geográfico, y Fernando Uriol y Duties, segundo jefe de dicho negociado. Sin embargo, los trabajos en Marruecos no acabaron de arrancar. Por una parte, la situación de guerra que vivía el Protectorado impedía acometer los trabajos de campo nece-

sarios. Paralelamente, conviene tener presentes las indecisiones de Primo de Rivera respecto a la cuestión marroquí, ya que, tal como ha indicado Paul Preston (1994: 70), hasta finales de 1924 se mostró partidario de abandonar el Protectorado.

La situación de parálisis en que se encontraban los trabajos geodésicos en el norte de Marruecos contrasta con la intensa actividad desplegada en las islas Canarias. La red geodésica fue proyectada en 1923 por los ingenieros geógrafos Félix Campos-Guereta Martínez y Fernando Gil Montaner (AGMS, Leg. U 281). El levantamiento efectivo fue realizado entre 1925 y 1928 por los ingenieros Ildefonso Moreno Albarrán, Arturo Revoltós Sanromá, Ramón Dorda Valenzuela, Gregorio Uriarte Martínez, Miguel de la Colina Carrillo y Manuel Chueca Martínez (Torroja Miret, 1926: 322).

En 1928, una vez finalizado dicho levantamiento, el nuevo director del Instituto Geográfico, el general de Estado Mayor José de Elola, ordenó que se emprendiera la unión geodésica del archipiélago canario con el continente africano en Cabo Juby. Las operaciones para efectuar dicho enlace se emprendieron ese mismo año y fueron realizadas por los ingenieros geógrafos Cipriano Arber, Gregorio Uriarte, Ramón Dorda Valenzuela y Fernando Gil Montaner. Tras cuatro meses de trabajo, los ingenieros del Instituto Geográfico consiguieron establecer el enlace entre el vértice de Jandia, situado en el sudoeste de la isla de Fuerteventura, con una torre emplazada en el fuerte español de Cabo Juby (Torroja Miret, 1928: 447).

Concluidas estas operaciones, y ya sometido todo el territorio del Protectorado, se procedió a la formación de dos comisiones de geodestas, una española y otra francesa, encargadas de efectuar la prolongación del meridiano de Tetuán hasta conseguir su definitivo enlace con la red francesa. La comisión francesa estaba compuesta por el capitán Regnier y por el teniente Descosy, mientras que la española la formaban los ingenieros Fernando Gil Montaner, jefe de la misma, y Ramón Dorda Valenzuela. Más tarde, el personal de dicha comisión fue ampliado con la incorporación de los ingenieros geógrafos Uriarte y Llamas.

Ambas comisiones se reunieron el 30 de agosto de 1928 en Alcázarquivir y durante los meses siguientes se efectuaron los trabajos de campo necesarios para establecer el enlace. Los geodestas españoles midieron los vértices de primer orden del Keleli, Kelty, Merchack, Magó, Quebdana y Sidi-Hebid, con lo que se completó la cadena de triángulos relativa a la parte española del meridiano de Tetuán (mapa 3). Las operaciones de cálculo fueron realizadas a lo largo de 1929. Sin embargo, la unión de la red española con la francesa no llegó finalmente a producirse debido a la existencia de desacuerdos respecto a los límites fronterizos.

Al mismo tiempo que los geodestas del Instituto Geográfico desplegaban la red fundamental, los cartógrafos del Depósito de la Guerra destinados a la Comisión Geográfica de Marruecos estaban realizando un trabajo más arriesgado y difícil: el levantamiento topográfico de un territorio sumido en la guerra. Es preciso considerar ahora estas operaciones, que se remontan a la segunda década del siglo.

Cartografía de guerra

En el levantamiento del mapa de Marruecos, tal como ya se ha indicado, se emplearon dos técnicas diferentes: la taquimetría clásica, en las zonas oriental y occidental del Protectorado, y la fotogrametría terrestre, sobre todo en la zona más abrupta del Rif (Alfonso de Villagómez, 1930: 100). La combinación de ambas técnicas contribuye a explicar la rápida ejecución de un levantamiento realizado sobre un territorio muy accidentado y en su mayor parte desconocido (mapa 4).

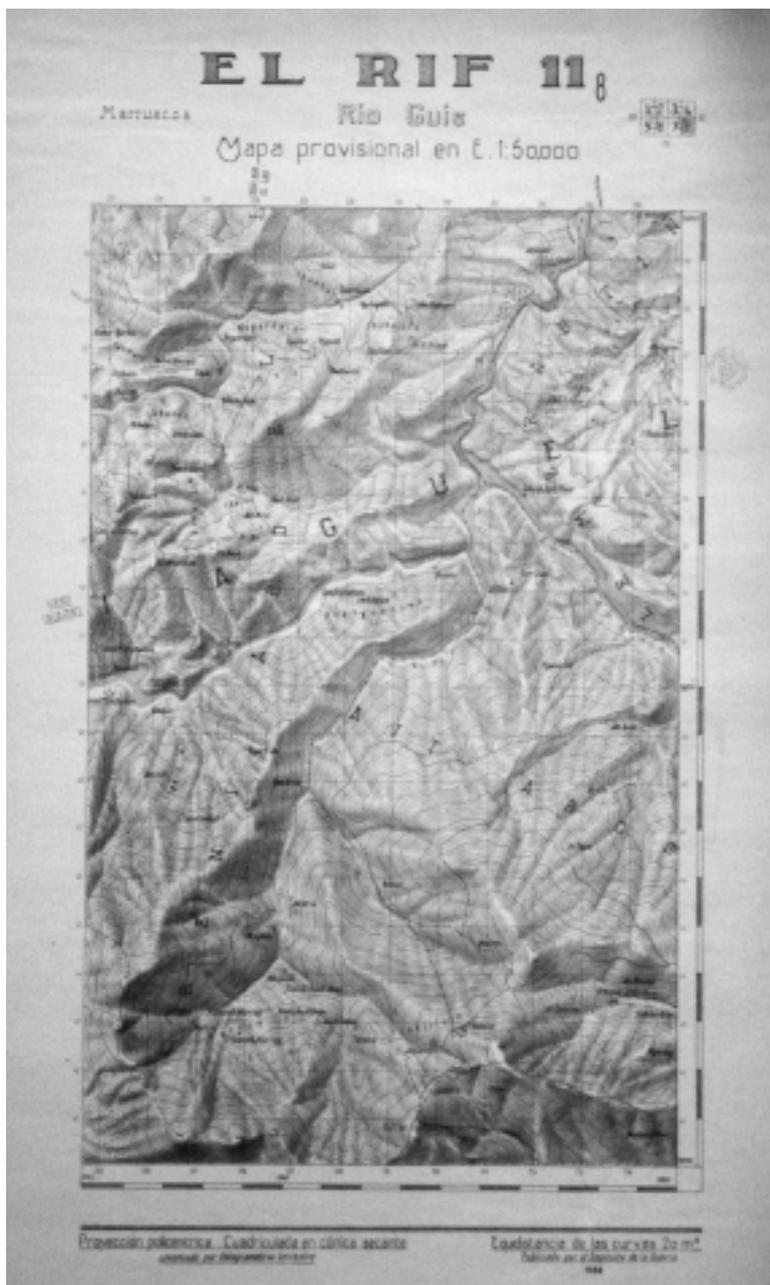
La versión oficial sostiene que el levantamiento de la carta se efectuó al completo entre 1927 y 1935 (cfr. Lombardero Vicente, 1945). Ocurre, sin embargo, que 53 de los 117 octavos que componen el mapa llevan como fecha de edición los años 1927 y 1928, por lo que resulta muy poco plausible que en tan sólo dos años se pudiesen realizar las operaciones topográficas, de dibujo y grabado de casi la mitad del mapa. En realidad, las fechas antes citadas corresponden estrictamente al período de levantamiento «regular» de la carta.

La formación del mapa a escala 1:50.000 incorporó trabajos topográficos y fotogramétricos ejecutados en los tres lustros que demoró la completa ocupación militar del Protectorado. La campaña iniciada en Melilla en 1909 puso de manifiesto el deficiente conocimiento geográfico de la región oriental, incluso del territorio más próximo a la ciudad. Finalizadas las operaciones de 1909, quedó bajo el dominio temporal del ejército español un territorio de algo menos de 2.000 km cuadrados en los alrededores de la plaza fuerte de Melilla. Sobre ese terreno la sección melillense de la Comisión Geográfica de Marruecos inició los trabajos topográficos necesarios para levantar un mapa de la zona.

El dominio militar era, no obstante, precario, tal como lo demuestra el hecho de que las triangulaciones se estacionaran únicamente en las zonas fortificadas (Montaner Canet, 1930: 17). Y el trabajo de campo hubo de hacerse bajo difíciles circunstancias. Los trabajos topográficos llevados a término desde 1912, cuando se reorganizó la Comisión Geográfica de Marruecos, hasta 1927, cuando concluyó la ocupación militar del territorio, tuvieron así un neto carácter de cartografía de guerra, de «topografía a tiros» para decirlo con la expresión de uno de los cartógrafos militares que intervinieron en las operaciones.

La lista de bajas entre los miembros de la plantilla de la Comisión Geográfica de Marruecos es larga y significativa. Dos cartógrafos del Cuerpo de Estado Mayor, el comandante Amil y el capitán Sánchez Monge, murieron bajo el fuego enemigo. El capitán Sainz fue hecho prisionero por los rifeños (Comisión Histórica de las Campañas de Marruecos, 1935: 7). Antonio Aranda Mata, que llegó a ser jefe de la Comisión Geográfica, fue herido mientras realizaba trabajos topográficos: en el Servicio Geográfico del Ejército se conserva la plancheta de Aranda perforada por una bala.

Ya se comprende que las operaciones cartográficas realizadas en tales circunstancias debieron tener siempre un carácter de urgencia. Sin embargo, no son en absoluto desdeñables. El levantamiento topográfico de la zona meli-



Mapa 4. Marruecos. Mapa provisional en 1:50.000. Hoja 11,8. El Rif. Río Guis. Año de edición 1928. Levantada mediante fotogrametría terrestre. La utilización de esta nueva técnica permitió cartografiar con gran rapidez y exactitud zonas abruptas como la expuesta en esta hoja.

llense concluyó en 1916. Dos años más tarde el Depósito de la Guerra publicaba 5 hojas del Mapa Militar de Marruecos a escala 1:100.000, correspondientes a Melilla, Kert, Quebdara, Muley Kerker y Hasi Berkar. El mapa está impreso a cinco colores, y el relieve se representa mediante curvas de nivel equidistantes 50 metros. La parte cartografiada está limitada al este por el río Muluya, al oeste por el Kert, y al sur por las estribaciones del monte Daga-muz.

En la zona occidental del protectorado los trabajos topográficos se iniciaron tras la toma de Tetuán en 1913. Fueron dirigidos por secciones de la Comisión Geográfica de Marruecos radicadas respectivamente en Larache y Ceuta, que operaban con autonomía. En Larache se emplazó también la sección de Umites, encargada de fijar la frontera con el Protectorado francés, que realizó un levantamiento en la inmediaciones del río Lucus. Uno de los primeros trabajos de estas secciones fue la ejecución de los planos de población correspondientes a las ciudades de Ceuta, Xauén, Alcazarquivir, Larache y Arcila. En el territorio delimitado por estas poblaciones se realizó posteriormente un levantamiento topográfico de detalle, que daría lugar en 1922 a la publicación por el Depósito de la Guerra de una carta provisional a escala 1:150.000, que lleva por título Mapa Militar de Marruecos: zona occidental. Este mapa sería objeto de una reedición corregida en 1924 (Albet, Nogué y Riudor, 1997).

En la durísima campaña militar que siguió al desastre de Annual se emplearon por primera vez métodos fotogramétricos para realizar levantamientos. Tal como ya se ha indicado, en 1923 el Depósito de la Guerra había adquirido un moderno instrumental fotogramétrico. Tras un corto período de aprendizaje, estos equipos fotogramétricos fueron probados en una campaña topográfica iniciada en abril de 1924 en los alrededores de Tafersit, Azib de Midar y montes de Beni Tuzin (Ysasi Ysasmendi, 1927; García-Baquero, 1930).

El procedimiento de trabajo ensayado en Marruecos era el habitual en los levantamientos mediante fotogrametría terrestre. Situados en el campo, los equipos fotogramétricos procedían a la elección de las bases, y a su medición mediante teodolito y mira. Desde cada extremo de la base se obtenían tres fotografías, con placas de 13 por 18: la normal, la oblicua derecha (declinada 35 grados a la derecha) y la oblicua izquierda (declinada 35 grados a la izquierda). Los tres pares de fotografías proporcionaban los datos necesarios para levantar el plano del terreno comprendido en un frente de 120 grados, cuya profundidad venía determinada por la longitud de la base (Montaner Canet, 1930: 47). Las placas sin revelar, y los datos de campo, se remitían directamente a los laboratorios del Depósito de la Guerra en Madrid, donde se procedía al revelado lento de las placas. Por último, se realizaba la restitución en el esteroautógrafo Orel en escala 1:20.000.

Aún cuando se elijan cuidadosamente las bases, las panorámicas fotográficas tomadas desde tierra presentan siempre algunos ángulos muertos que no pueden ser captados por el objetivo. Por tanto, los dibujos de gabinete debían ser enviados de nuevo a un equipo de campo para que, cuando la ocasión fuese propicia, procediese al relleno taquimétrico y a la ultimación de la planime-

tría. El dibujo definitivo de las hojas, y su rotulación e impresión se realizaba en los talleres del Depósito de la Guerra.

Pese a tantas idas y venidas, el procedimiento fotogramétrico presentaba dos ventajas decisivas respecto a la taquimetría clásica: 1) los trabajos de campo podían efectuarse con mucha rapidez, y 2) podían efectuarse levantamientos de mucho terreno, sin necesidad de recorrerlo. Este último aspecto resultaba esencial para la cartografía realizada en zonas de combate.

El desembarco de Alhucemas de 1926 estuvo precedido de un levantamiento del campo de Axdir (18.000 hectáreas), en escala 1:20.000 y equidistancia de 20 metros. El trabajo fotogramétrico sobre el terreno dominado por Abd-el-Krim, y las labores posteriores de restitución, fueron realizadas en menos de dos meses por una sección dirigida por Joaquín de Ysasi-Yasmendi, que por entonces era jefe del Taller de Fotogrametría del Depósito de la Guerra (para un relato detallado de este levantamiento, cfr. Ysasi-Yasmendi, 1927).

Tras la derrota de Abd-el-Krim en Alhucemas, las tropas españolas iniciaron una ofensiva profunda sobre Beni-Urriagel. El avance de las columnas durante el verano de 1926 fue acompañado por un equipo fotogramético mandado por el comandante Félix Pérez Gluck, que tenía la misión de levantar de inmediato el territorio ocupado. Auxiliado por una partida taquimétrica de relleno, el equipo de Pérez Gluck levantó entre los meses de mayo y julio una zona de 150.000 hectáreas comprendida entre los ríos Neckor y Frah, limitada al norte por la costa y al sur por los montes de Hamman e Iguermalet (García-Baquero, 1931: 11).

Mientras duraron las operaciones militares se habían levantado en Marruecos un total de 186.000 hectáreas por fotogrametría terrestre (ver tabla 1). Todos estos materiales, cuya restitución se realizó a escala 1:20.000, así como las minutas formadas por topografía clásica en la región de Melilla y en la zona occidental, fueron aprovechados en 1927 para editar el primer mapa de conjunto del Protectorado español a escala 1:200.000. Y de inmediato reutilizados para acometer la formación y edición del mapa topográfico a escala 1:50.000.

El levantamiento cartográfico regular

La orden oficial para formar el mapa a escala 1:50.000 no se dictó hasta enero de 1928. Sin embargo, desde meses atrás el Depósito de la Guerra venía procediendo a una amplia reorganización del personal de sus comisiones geográficas, con vistas a culminar un levantamiento regular del Protectorado. En julio de 1927 el teniente coronel Federico Montaner Canet, que era jefe de la Comisión Geográfica de los Pirineos, fue destinado a la plantilla de la Comisión de Marruecos. Junto a Montaner Canet, se destinó a Marruecos un grupo de oficiales que antes trabajaban en la Península, entre los que figura el entonces capitán Darío Gazapo Valdés.

Federico Montaner Canet (Pamplona, 1874-San Sebastián, 1938) era uno de los cartógrafos más experimentados del Cuerpo de Estado Mayor. Culto y políglota, desde 1904 había estado trabajando en la delimitación de la fron-

tera hispano-francesa (AGMS, Leg. G-M416). En 1922, ascendido ya a teniente coronel, fue nombrado jefe de la Comisión de los Pirineos, con sede en Pamplona. Montaner Canet era un militar con arraigo en su tierra. Por encargo de la Sociedad de Estudios Vascos realizó un mapa del País Vasco a escala 1:200.000, que se publicó en cuatro hojas, y rotulado en lengua vasca, en Barcelona en 1922. Posteriormente diseñaría un mapa de Navarra a la misma escala, editado en Madrid en 1926 (*Enciclopedia del País Vasco*, vol. 29, 1990: 155). Desde su llegada a Ceuta, en agosto de 1927, Montaner Canet pasará a ser uno de los puntales del Depósito de la Guerra en Marruecos. En 1929 fue nombrado segundo jefe de la Comisión Geográfica de Marruecos, y al año siguiente se hizo cargo de la jefatura de la Comisión de Marruecos y de Límites. Permaneció en la dirección de los trabajos geográficos en territorio marroquí hasta su práctica culminación en 1935.

Darío Gazapo Valdés era mucho más joven que Montaner Canet cuando en 1927 fue destinado a Marruecos. Sin embargo no era su primera experiencia en el Magreb. Había nacido en La Habana en 1891, donde su padre era comisario de guerra, e ingresó en la Academia de Infantería en 1907 (figura 1). Tras obtener el grado de teniente fue destinado a Larache en 1916, donde realizó prácticas como cartógrafo militar en la Comisión Geográfica de Marruecos (AGMS, Leg. G-2131). A su regreso a España pasó a formar parte de la Comisión Geográfica del Nordeste, dedicándose desde entonces a los trabajos



Figura 1. Retrato del teniente coronel Darío Gazapo Valdés (1891-1942), Jefe de la Comisión Geográfica de Marruecos en el momento en que se produjo la sublevación de una parte del Ejército contra el gobierno de la República. Al final de la guerra civil, fue nombrado primer jefe del Servicio Geográfico del Ejército.

topográficos en la zona de los Pirineos. La trayectoria profesional de Gazapo Valdés y de Montaner Canet quedaron soldadas en este punto. Ambos pasaron de fijar la frontera norte con Francia a fijar la frontera sur en el Protectorado marroquí. En Marruecos, y siempre al lado de Montaner Canet, el capitán Darío Gazapo realizará una brillante carrera. Nombrado comandante de Estado Mayor en 1929, ascenderá a teniente coronel en 1935, tras haber sido destinado temporalmente a Ifni donde formó parte de la comisión técnica de Irmites. En 1935 fue nombrado jefe de la Comisión de Límites de África, cargo que ostentaba cuando se produjo la insurrección militar de 1936.

En noviembre de 1927, poco después de la llegada de Montaner Canet, la Comisión Geográfica de Marruecos fue ampliada y reorganizada en profundidad. Se abandonó el antiguo sistema de funcionamiento descentralizado, con secciones situadas en Ceuta, Melilla y Larache, y se concentró todo el servicio en una sola jefatura radicada en Ceuta. En la plaza ceutí quedó instalada la oficina central, la dirección de la Comisión Geográfica, así como los gabinetes de cálculo y dibujo. Los almacenes de material se situaron en Ceuta, Tetuán y Melilla. Ceuta se convirtió así en la principal base de operaciones para el desarrollo de la carta. En Melilla quedó únicamente destacada la sección de Límites, ya que sus trabajos de detalle pasaron a realizarse sobre la región de Gueznaya (Montaner Canet, 1930: 63).

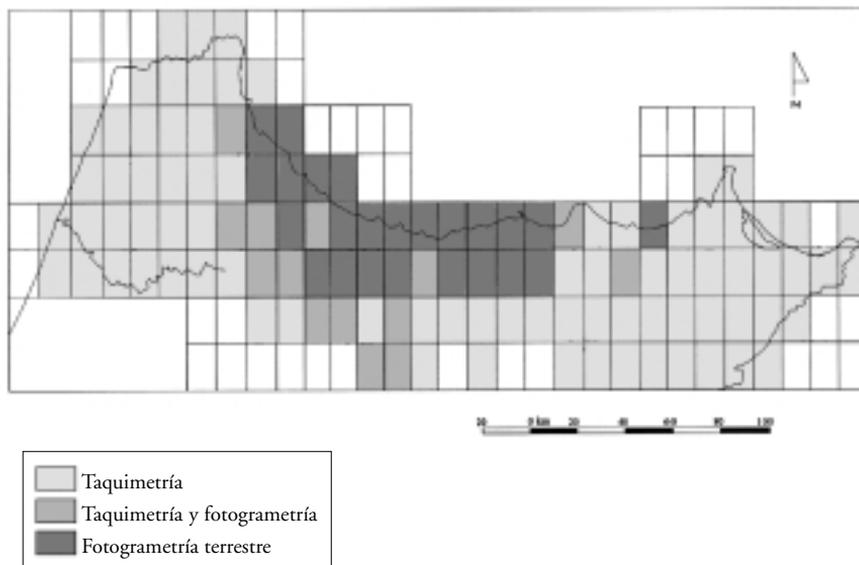
A efectos operativos, la Comisión de Marruecos se dividió en cuatro secciones: la ya citada de Límites, radicada en Melilla, una de Geodesia y dos de Taquimetría. Una de las secciones taquimétricas se dedicó al levantamiento de detalle, siguiendo el método de itinerarios, y otra a realizar las operaciones de triangulación, preparación de señales y relleno de lagunas del trabajo fotogramétrico. Entre 1928 y 1930 trabajaban simultáneamente a las órdenes de la Comisión del orden de 20 a 25 equipos de campo (Montaner Canet, 1930: 20). Estos equipos, mandados por un oficial o jefe del Cuerpo de Estado Mayor, operaban con sus propios medios, acampando en los lugares de trabajo con las características logísticas y de apoyo propias de las unidades militares (Lombardero Vicente, 1945: 45).

Las operaciones fotogramétricas pasaron a ser realizadas por una sección específica que no dependía de la Comisión de Marruecos, sino directamente del Depósito de la Guerra. Esta sección de fotogrametría realizó sucesivas campañas en territorio marroquí durante los años 1927, 1929 y 1930, levantando una superficie de algo más de 350.000 hectáreas. La fuerte disparidad que se aprecia en el rendimiento obtenido por base (tabla 1) revela que los criterios de precisión fueron mucho más laxos en el levantamiento del mapa de Marruecos, que en los trabajos simultáneos realizados en Canarias y la Península con destino al Mapa Topográfico de España. Desde el punto de vista cartográfico, el aspecto más sobresaliente del mapa de Marruecos es que las operaciones geodésicas, el levantamiento topográfico, y las tareas de grabado y edición se realizaron simultáneamente. De hecho, una buena parte de las hojas correspondientes a la zona oriental del Protectorado estaban ya dibujadas y editadas mucho antes de que la triangulación geodésica hubiera concluido.

Dado que el canevas geodésico no estaba finalizado en 1928, y con objeto de «no demorar los trabajos [topográficos], esperando a tener observadas y calculadas las triangulaciones definitivas de los diversos órdenes», el teniente coronel de Estado Mayor Rafael Alfonso de Villagómez, auxiliado por el comandante Arturo Campos, procedió a realizar las determinaciones absolutas de coordenadas geográficas con astrolabio de prisma en Melilla, Larache, Azib de Midar, Mexerah y Faro de Larache. Paralelamente, la sección de geodesia de la Comisión Geográfica de Marruecos emprendió, a finales de marzo de 1928, la observación de una nueva cadena, arrancando del lado Meyimel-Haus de la cadena fundamental establecida por el Instituto Geográfico. El objetivo era establecer una triangulación básica que, yendo en sentido paralelo a la costa mediterránea y en dirección oeste-este, conectase con la red geodésica franco-argelina. En el verano de 1928 se dio por terminada la primera parte del proyecto, habiéndose extendido los trabajos hasta el vértice del Taria-Tiziren. Debido a que no era posible diferir por mucho tiempo los trabajos topográficos, y pese a las previsibles dificultades climáticas, en septiembre de ese mismo año se decidió reemprender las operaciones geodésicas. A finales de año se seguían efectuando mediciones en las cumbres nevadas del Buhasen (Montaner Canet, 1928: 26-27). Los trabajos continuaron avanzando hacia el este durante el año siguiente, y llegó a observarse el Yebel Tiziren de 2.101 metros de altitud. A mediados del año 1930 las operaciones geodésicas estaban ya muy adelantadas, habiéndose observado el vértice del Hamman-Bokcya. La buena marcha de los trabajos hacía prever a Federico Canet Montaner que la cadena de triángulos quedaría completada al año siguiente.

En los trabajos geodésicos realizados en Marruecos se adoptó como geoide de referencia el elipsoide de Struve, que era el mismo que se había adoptado en el levantamiento del Mapa Topográfico de España. Dada la rapidez con que se efectuó la triangulación geodésica, son razonables las dudas acerca de su rigor. Montaner Canet lo expresó con gracia: la geodesia de Marruecos se hizo con precisión, pero «sin incurrir en exageraciones» (Montaner Canet, 1928: 22). De hecho, dado que las triangulaciones geodésicas tenían iniciaciones astronómicas distintas, al unir las cadenas e intentar armonizarlas surgieron discrepancias de cierta entidad.

Lo principal, con todo, es que la triangulación topográfica hubo de hacerse sin que la red geodésica estuviera concluida. El procedimiento observado para paliar la carencia de apoyos en la cadena fundamental fue el estacionamiento de bases topográficas más cortas, cuyas coordenadas fueron fijadas mediante observaciones astronómicas. La determinación de altitudes se realizó mediante nivelación trigonométrica. Mientras que la cadena de triangulación fundamental se construyó con lados cuya longitud oscilaba entre 8 y 15 km, en la red topográfica auxiliar se establecieron lados de 4 a 7 km. Según las declaraciones de Montaner Canet (1930: 38), para triangular una zona de 500 km cuadrados se efectuó, como media, la determinación de 35 a 40 vértices, estacionados mediante teodolito, y se realizaron de 100 a 125 itinerarios taquimétricos efectuándose el levantamiento de alrededor de 10.000 puntos



Mapa 5. Mapa del Protectorado de Marruecos. Escala 1:50.000. Sistema de levantamiento. Fuente: elaboración propia.

de detalle. Los trabajos de triangulación sobre 500 km cuadrados requerían el trabajo de un equipo de campo durante dos meses, para el levantamiento de detalle se empleaban dos secciones topográficas por un período de tiempo similar. Los croquis de campo se realizaron a escala 1:20.000, la misma que se empleó para dibujar las minutas del mapa.

Mediante el procedimiento topográfico descrito se efectuó el levantamiento de 79 octavos, que suponen aproximadamente dos tercios del terreno cartografiado. La fotogrametría terrestre se empleó, como sistema exclusivo, en el levantamiento de 24 octavos (ver mapa 5). En los 14 restantes se combinó la taquimetría con la fotogrametría.

La edición

A las lentas y laboriosas tareas de levantamiento sobre el terreno, los cartógrafos militares hubieron de añadir un engorroso problema adicional: la fijación de topónimos. En los años en que se efectuó la formación del mapa marroquí, no existía ningún nomenclátor geográfico de la zona, ni tampoco un procedimiento tipificado para trasladar la fonética bereber al castellano. Para complicar las cosas, en el Protectorado se hablaba tanto árabe como variantes dialectales del bereber, y los accidentes topográficos recibían diferentes nombres según las distintas *kábilas*. La colección de topónimos se convirtió así en

una auténtica pesadilla (cfr. Díaz de Villegas, 1928; Alfonso de Villagómez, 1930; Montaner Canet, 1930; Lombardero Vicente, 1945).

Pocos oficiales del Cuerpo de Estado Mayor conocían las lenguas árabe y bereber, de modo que hubo que recurrir a la colaboración de los nativos, y se tomaron los topónimos de oído. La Comisión Geográfica contó en esta tarea con el apoyo de los oficiales del servicio de información e intervención indígena. Sin embargo, los resultados eran tan deficientes que el propio jefe de la Comisión de Marruecos declaraba en 1930 que: «La Comisión no puede hacerse solidaria, no puede responder de la exactitud en la transcripción de los nombres que ha colocado en todos los accidentes topográficos; [...] en muchos nombres, no se ha atendido al indígena, y, sin embargo, son ya usuales entre nosotros, y ahora se ve que son falsos» (Montaner Canet, 1930: 62).

Las discrepancias en la interpretación toponímica obligaron a continuadas labores de rectificación, que entorpecieron la tarea de rotulación y edición del mapa. Desde los años treinta, cuando aún no se había finalizado la primera edición, ya se planteaba que, debido a los errores de toponimia, era imprescindible realizar una nueva edición rectificada del mismo.

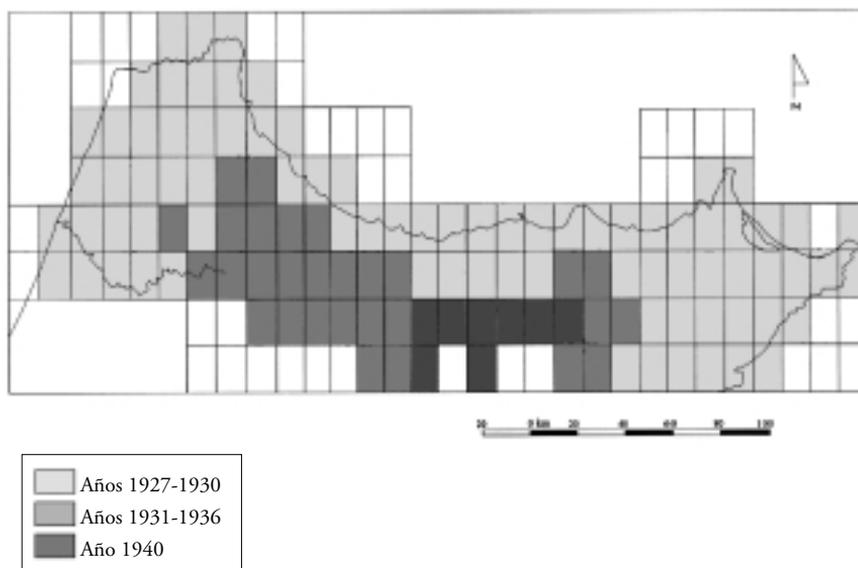
Además de efectuar el levantamiento topográfico, la Comisión Geográfica de Marruecos procedió al cálculo y dibujo de las minutas del mapa. Terminadas la minutas se remitían al Depósito de la Guerra en Madrid, donde se efectuaba la labor de revisión, encuadre y rotulación final de las hojas. La tirada y publicación del mapa de Marruecos se efectuó asimismo en los talleres del Depósito de la Guerra, utilizando la cromolitografía.

El mapa adoptó la proyección poliédrica, y se representó la altimetría mediante curvas de nivel con equidistancia de 20 metros. Para facilitar la lectura de distancias se agregó un cuadrículado en cónica secante. La impresión se realizó en cinco colores: siena para las curvas de nivel, verde para la cuadrícula militar, y rojo, negro y azul para la planimetría y la altimetría.

El proceso de edición fue muy vivo entre 1927 y 1930, años en los que se publicaron un total de 80 octavos (mapa 6). Desde 1931 hasta 1936 se prosiguió lentamente la edición, con un ritmo medio de 5 octavos anuales. Como ya se ha indicado, el tiraje quedó interrumpido durante la guerra española, finalizándose en 1940. El anexo 1 presenta una relación completa de las hojas publicadas y la fecha de edición de las mismas. A los efectos del citado anexo se denominan «hojas» a los octavos originales del mapa.

Conclusiones

La realización del mapa topográfico de Marruecos fue una de las principales prioridades de la cartografía oficial española en la tercera década del siglo XX. La coyuntura colonial explica parcialmente esta prioridad. La carta marroquí constituía un paso obligado para abrir una nueva fase en la implantación colonial en el norte de Marruecos, así como para asegurar el control militar del territorio. Los octavos de hoja del mapa llevan al margen la leyenda «Mapa provisional en escala 1:50.000», que refleja adecuadamente una



Mapa 6. Mapa del Protectorado de Marruecos. Escala 1:50.000. Período de edición. Fuente: elaboración propia.

doble realidad: la premura del levantamiento y la promesa de una instalación colonial duradera. La necesidad de reforzar el control estratégico del *hinterland* continental de las islas Canarias, en la época inicial del desarrollo de la navegación aérea, aportó un estímulo adicional a la empresa cartográfica marroquí.

La carta de Marruecos aportó una novedad a las técnicas de levantamiento empleadas hasta entonces por la Administración española. Por primera vez, se recurrió de modo masivo a la fotogrametría terrestre para efectuar un levantamiento topográfico. Marruecos fue la escuela, y el campo de pruebas, para una modalidad de levantamiento cartográfico que de inmediato se haría extensivo a las islas Canarias y a la Península.

La comprensión de las actividades del Depósito de la Guerra en Marruecos requiere considerar también los cambios que se operaron en los servicios cartográficos españoles a partir de 1923. Hemos insistido en este aspecto ya que creemos que ilumina una perspectiva descuidada hasta ahora por la historiografía: la progresiva militarización de la cartografía española a partir de la década de 1920. El giro conservador y autoritario impuesto por la dictadura de Primo de Rivera devolvió protagonismo al Cuerpo de Estado Mayor en materia geográfica. A partir de entonces los cartógrafos militares pasaron a tener competencias sobre la cartografía de base. El Consejo Superior Geográfico, creado en 1923 y presidido por un general de Estado Mayor, sirvió

como organismo de supervisión y control de los servicios cartográficos del Estado.

Las tensiones inherentes a este planteamiento afloraron con toda claridad en la década siguiente. Los cartógrafos del Depósito de la Guerra trabajaron rápido, pero no tanto como para concluir sus proyectos durante el gobierno de Primo de Rivera. La llegada de la República en 1931 introdujo un cambio profundo en la orientación de la política cartográfica. El nuevo gobierno republicano disolvió el Depósito de la Guerra en julio de 1931, y devolvió al Instituto Geográfico la plena responsabilidad sobre la ejecución del Mapa Topográfico de España. El Consejo Superior Geográfico fue suprimido en octubre del mismo año. En definitiva, el gobierno de Azaña tendió a restaurar el estado de cosas anterior a 1923. Limitó los trabajos topográficos del ejército a los de estricta finalidad militar, dio un nuevo impulso al catastro y puso en primer plano de nuevo al Instituto Geográfico.

La Comisión Geográfica de Marruecos, sin embargo, salió intocada de estas reformas. Siguió encargándose del levantamiento de la carta marroquí, y su dirección continuó a cargo de los mismos jefes nombrados durante la dictadura. Así pues, durante los años de la Segunda República prosiguieron las labores relativas al mapa de Marruecos, y en 1934, tras la ocupación de Ifni, una sección de la Comisión de Marruecos quedó encargada del levantamiento a escala 1:50.000 de aquel territorio.

En cualquier caso, el estallido de la guerra civil iba a desbaratar muy pronto los planes republicanos. Como es sabido, la mayor parte de los jefes del Cuerpo de Estado Mayor se unieron a la insurrección militar contra la República de julio de 1936. Los cartógrafos que habían dirigido la formación del mapa de Marruecos no fueron la excepción.

Al producirse la sublevación militar, el teniente coronel Darío Gazapo Valdés estaba en Melilla, como jefe de la Comisión de Límites. El coronel Antonio Aranda Mata estaba en Oviedo, como gobernador militar, y el coronel Federico Montaner Canet, en Pamplona, como Jefe de Estado Mayor de la 5a División. Los tres participaron en el golpe. Montaner Canet fue nombrado de inmediato secretario de la Junta de Defensa Nacional, constituida en Burgos el 24 de julio de 1936. Al disolverse la Junta de Defensa, en octubre de 1936, Franco le nombró segundo jefe de la Secretaría de Guerra (AGMS, Leg. GM 416). El coronel Montaner no llegó a ver la victoria franquista. Falleció en San Sebastián el 5 de enero de 1938 siendo gobernador militar de la plaza. Antonio Aranda Mata se sumó a la insurrección y logró mantener el control de Oviedo, pese al fracaso general del golpe en Asturias. Ascendió a general por méritos de guerra, y al crearse Cuerpo de Ejército de Galicia fue nombrado jefe de la 8a División. Su trayectoria política y militar en la España de la posguerra ha sido glosada recientemente por Preston (1997). Darío Gazapo Valdés no se unió a la sublevación: la inició en Melilla el 17 de julio de 1936 (AGMS, Leg. G 2131). Tras pasar a la Península, en agosto de 1936 tomó posesión del cargo de jefe de Estado Mayor de la 5a División Orgánica, la misma que había abandonado Federico Montaner Canet al trasladarse a Burgos. Poste-

riormente se integraría también en el cuartel general de Franco, encargándose de organizar los servicios cartográficos del ejército vencedor de la contienda.

Al final de la guerra civil el coronel Darío Gazapo Valdés fue nombrado primer jefe del Servicio Geográfico del Ejército, que había sido creado en 1939. A la muerte de Gazapo, en 1942, le sucedió en el puesto el coronel Manuel Lombardero Vicente. El coronel Joaquín de Ysasi-Yasmendi alcanzó el cargo de jefe de la Secretaría Técnica del restaurado Consejo Superior Geográfico. La dirección del Instituto Geográfico pasó a ser desempeñada por Félix Campos-Guereta, ingeniero geógrafo y coronel del Estado Mayor. Por orden de Franco, el general Antonio Aranda Mata fue nombrado presidente de la Real Sociedad Geográfica, en substitución del anterior presidente electo. El hilo que anuda la trayectoria biográfica y profesional de estos hombres es el mapa de Marruecos.

Anexo 1. Descripción del mapa del Protectorado de Marruecos a escala 1:50.000

Núm.	Identificación nominal	Sistema de levantamiento	Año de edición
1/4	Yebala 1,4. Ferdigua	T	1927
1/7	Yebala 1,7. Aduana del Borch	T	1927
1/8	Yebala 1,8. Melusa	T	1927
2/1	Yebala 2,1. Alcázar Seguer	T	1927
2/2-3	Yebala 2,2.3. Ceuta	T	1927
2/5	Yebala 2,5. Ain Zeguer	T	1927
2/6	Yebala 2,6. Rincón de El Medik	T	1927
2/7	Yebala 2,7. Cabo Negro	T	1927
3/1	El Utauïen 3,1. Arcila	T	1928
3/2	El Utauïen 3,2. Soko-el Had de la Garbia	T	1928
3/3	Yebala 3,3. Regaïa	T	1929
3/4	Yebala 3,4. Fondak de Ain Yedida	T	1929
3/5	El Utauïen 3,5. El Aox	T	1928
3/6	El Utauïen 3,6. Soko el T'zenin de Yamani	T	1928
3/7	Yebala 3,7. Megaret	T	1929
3/8	Yebala 3,8. Soko El Jenis de Beni Aros	T	1929
4/1	Yebala 4,1. Laucien	T	1928
4/2	Yebala 4,2. Tetuán	T y FT	1928
4/3	Yebala 4,3. Río Martín	FT	1928
4/4	Yebala 4,4. Emzuzen	FT	1928
4/5	Yebala 4,5. Yebel Alam	T	1930
4/6	Yebala 4,6. Soko El Arbaa de Beni Hassan	T	1931
4/7	Yebala 4,7. Monte Kelti	FT	1931
4/8	Gomara 4,8. Uad-Lau	FT	1929
5/5	Gomara 5,5. Tiguïsas	FT	1928
5/6	Gomara 5,6. Azib de Larabén	FT	1928

Anexo 1. (Continuación).

Núm.	Identificación nominal	Sistema de levantamiento	Año de edición
6/7	Kelaia 6,7. Hidum	T	1928
6/8	Kelaia 6,8. Melilla	T	1928
7/4	El Utauien 7,4. Larache	T	1928
7/8	El Utauien 7,8. El Hiaida	T	1928
8/1	El Utauien 8,1. El Sahel	T	1928
8/2	El Utauien 8,2. Yumaa-el-Tolba	T	1928
8/3	Yebala 8,3. Uarmutz	T	1930
8/4	Yebala 8,4. Zaarora	T	1931
8/5	El Utauien 8,5. Auamara	T	1928
8/6	El Utauien 8,6. Alcazarquivir	T	1928
8/7	El Utauien 8,7. Taatof	T	1929
8/8	El Utauien 8,8. Teffer	T	1930
9/1	Yebala 9,1. Tasarot	T	1930
9/2	Yebala 9,2. Yebel Suqua	T y FT	1932
9/3	Yebala 9,3. Xauen	T y FT	1931
9/4	Gomara 9,4. Yebel Tasaot	FT	1934
9/5	Yebala 9,5. Mexerah	T	1931
9/6	Yebala 9,6. Draa El Asef	T	1933
9/7	Yebala 9,7. Bab Tasa	T y F	1934
9/8	Yebala 9,8. Zoco El Had de Beni Derkul		
10/1	Gomara 10,1. Zoco El Jemís de Beni Selman	T y F	1934
10/2	Gomara 10,2. M'Ter	FT	1928
10/3	Gomara 10,3. Punta Pescadores	FT	1929
10/4	Gomara 10,4. Sidi Fetoh	FT	1928
10/5	Gomara 10,5. Yebel Tisiren	FT	1934
10/6	Gomara 10,6. Zoco El Jemís de Beni Jaled	FT	1934
10/7	Gomara 10,7. Beni Murrak	FT	1935
10/8	Gomara 10,8. Alto Uringa	FT	1935
11/1	Gomara 11,1. Mestasa	FT	1928
11/2	El Rif 11,2. Torres de Alcalá	FT	1927
11/3	El Rif 11,3. Zoco El Had Ruadi	FT	1927
11/4	El Rif 11,4. Busicur	FT	1927
11/5	El Rif 11,5. Soko El Tzenin de Beni-Gmil	T y FT	1929
11/6	El Rif 11,6. Targuist	FT	1929
11/7	El Rif 11,7. Soko El Tzenin de Beni Hadifa	FT	1928
11/8	El Rif 11,8. Río Guis	FT	1928
12/1	El Rif 12,1. Alhucemas-Axdir	FT	1927
12/2	El Rif 12,2. Soko El Arbaa de Trugut	T y FT	1929
12/3	El Rif 12,3. Uad Amekran	T	1929
12/4	El Rif 12,4. Afrau	T	1929
12/5	El Rif 12,5. Beni Bu Ayast	FT	1928
12/6	El Rif 12,6. Tesef	T	1934
12/7	El Rif 12,7. Azró Mehel-Li	T	1932
12/8	El Rif 12,8. Tafersit	T y FT	1928

Anexo I. (Continuación).

Núm.	Identificación nominal	Sistema de levantamiento	Año de edición
13/1	El Rif 13,1. Quebdani	FT	1928
13/2	Rif y Kelaia 13,2. Monte Mauro	T	1928
13/3	Kelaia 13,3. Uixan	T	1928
13/4	Kelaia 13,4. Nador	T	1928
13/5	Rif y Kelaia 13,5. Dar Oriuch	T	1928
13/6	Rif y Kelaia 13,6. Kandusi	T	1928
13/7	Kelaia 13,7. El Gareb	T	1928
13/8	Kelaia 13,8. Zeluán	T	1928
14/1	Kelaia 14,1. Restinga	T	1928
14/2	Kelaia 14,2. Ras Quiviana	T	1928
14/3-7	Kelaia 14,3-7. Muley Dris	T	1928
14/4	Kelaia 14,4. Islas Chafarinas	T	1928
14/5	Kelaia 14,5. Muley Rechid	T	1928
14/6	Kelaia 14,6. Tumiat	T	1928
14/8	Kelaia 14,8. Tasaguin	T	1928
15/3	Gomara 15,3. El Blat	T	1933
15/4	Gomara 15,4. Zoco El Tzelatza de Beni Ahamed	T	1934
16/1	Gomara 16,1. Río Auloi	T y F	1934
16/2	Gomara y Rif 16,2. Zoco El Arbaa de Beni Jaled	T y F	1935
16/3	Ketama 16,3. Bab Tisi	T	1935
16/4	El Rif 16,4. Tidiguin	T y F	1936
16/7	El Rif 16,7. Asib del Bonseri	T y F	1935
16/8	El Rif 16,8. Tabarrant	T y F	1936
17/1	El Rif 17,1. Serkat	T	1940
17/2	El Rif 17,2. Monte Iguermalet	T	1940
17/3	El Rif 17,3. Zoco El Tzenin de Beni-Ammart	T	1940
17/4	El Rif 17,4. Bu Zineb	T	1940
17/5	El Rif 17,5. M. Tifeluas	T	1940
17/7	El Rif 17,7. M. Feruat	T	1940
18/1	El Rif 18,1. Azru Akchar	T	1940
18/2	El Rif 18,2. Zoco El Had de Gueznaia	T	1940
18/3	El Rif 18,3. Zoco El Tzelatza de Azilaf	T	1934
18/4	El Rif 18,4. Soko El Sebt de Ain Amar	T	1931
18/6	El Rif 18,6. Karum	T	1933
18/7	El Rif 18,7. Bu Sekur	T	1933
18/8	El Rif 18,8. Ain Zora	T	1930
19/1	El Rif 19,1. Soko Tzelatza de Bu-Beker	T	1930
19/2	Kelaia 19,2. Guerruau	T	1930
19/3	Kelaia 19,3. Ker-Ker	T	1930
19/4	Kelaia 19,4. Soko el Arbaa del heraig	T	1929
19/5	El Rif 19,5. Sidi Amaruch	T	1929
19/6	Kelaia 19,6. Briuiu	T	1929
19/7	Kelaia 19,7. Sidi Bu Aisa	T	1929
19/8	Kelaia 19,8. Mexera Kelila	T	1929

Anexo 1. (Continuación).

Núm.	Identificación nominal	Sistema de levantamiento	Año de edición
20/1	Kelaia 20,1. Hasi Berkan	T	1929
20/2	Kelaia 20,2. Saf-Saf	T	1928
20/5	Kelaia 20,5. Mexera Sfa	T	1929

Abreviaturas: F = fotogrametría; FT = fotogrametría terrestre; T = taquimetría.

Fuente: elaboración propia a partir de los fondos del Servicio Geográfico del Ejército (Madrid), Biblioteca Nacional (Madrid) y Academia de Ciencias (Barcelona).

Fuentes y bibliografía

- ARCHIVO GENERAL MILITAR DE SEGOVIA. Legajos: G 2131, GM 330, GM 416 y U 281.
- ALBET, A.; NOGUÉ, J.; RIUDOR, LI. (1997). «Esploratori, militari, topografi: la cartografia spagnola del Marocco». *Terra d'Africa*, p. 15-40.
- ALONSO BAQUER, M. (1972). *Aportación militar a la cartografía española en la historia contemporánea*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ALFONSO DE VILLAGÓMEZ, R. (1930). «Descripción geográfica de la zona de Protectorado español de Marruecos». *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, tomo LXX, p. 97-102.
- CASTI MORESCHI, E. (1992). «Nomi e segni per l'Africa italiana: la carta geografica nel progetto coloniale». *Terra d'Africa*, p. 13-58.
- COMISIÓN HISTÓRICA DE LAS CAMPAÑAS DE MARRUECOS (1935-1936). *Geografía de Marruecos, Protectorados y Posesiones de España en África*. Madrid: Ministerio de la Guerra. Tomo I, 1935; tomo II, 1936; tomo III, 1949.
- DEPÓSITO DE LA GUERRA (1924). *Instrucciones para la confección del Mapa Nacional en 1:50.000, complementarias a las técnicas para los trabajos geográficos y topográficos del Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, aprobadas por R.O.C. de 26 de septiembre de 1912 (C.L. núm. 185)*. Madrid.
- DÍAZ DE VILLEGAS, J. (1928). «Un levantamiento a gran escala. El nuevo mapa de la zona de Protectorado español en Marruecos». *África. Revista de Tropas coloniales*, p. 75-78.
- (1930). «Los trabajos cartográficos en la zona española. Glosando un folleto de la Comisión Geográfica». *África. Revista de tropas coloniales*, p. 289-290.
- (1954). *Nueva geografía militar de España, países y mares limítrofes*. Prólogo del General Franco Bahamonde. Madrid: Ediciones Ares.
- ESTADO MAYOR CENTRAL DEL EJÉRCITO. SERVICIO HISTÓRICO MILITAR (1947-1951). *Historia de las Campañas de Marruecos*. Madrid: Servicio Geográfico del Ejército. 2 tomos.
- GARCÍA-BAQUERO Y SÁENZ DE VICUÑA, M. (1930). *La fotogrametría en el Servicio Geográfico del Ejército*. Madrid: Talleres del Depósito Geográfico e Histórico del Ejército.
- (1966). «Cartografía militar africana-española». *Archivos del Instituto de Estudios Africanos*, 80, p. 21-49.
- (1981). *Historial del Mapa Militar Itinerario de España*. Madrid: Servicio Geográfico del Ejército.

- GARCÍA DE PEDRAZA, L.; GIMÉNEZ DE LA CUADRA, M. (1985). *Notas para la historia de la meteorología en España*. Madrid Instituto Nacional de Meteorología.
- GIL GRIMAU, R. (1988). *Aproximación a una bibliografía española sobre el norte de África, 1850-1980*. Madrid: Ministerio de Asuntos Exteriores.
- GIL MONTANER, F. (1929). «Trabajos geodésicos de primer orden en Canarias y Marruecos». *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, LXIX, p. 141-156.
- (1930). «Trabajos geodésicos de primer orden en Canarias y Marruecos realizados por el Instituto Geográfico y Catastral». En ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS. *Duodécimo Congreso celebrado en la ciudad de Barcelona del 20 al 27 de marzo de 1929*. Madrid: Est. Tipográfico de Huelves y Cía, tomo VII, p. 97-109.
- HEFFERMAN, M. (1996). «Geography, cartography and military intelligence: the Royal Geographical Society and the First World War». *Transactions of the Institute of British Geographers*, 21 (3), p. 504-533.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO (1924). *Red geodésica de primer orden de la Zona del Protectorado español de Marruecos. Enlace con la triangulación de España. Cadena de meridiano de Tetuán. Valores trigonométricos aproximados obtenidos por el...* Madrid: Talleres del Instituto Geográfico.
- LAMO PERIS, L. de (1931). «Trabajos fotogramétricos realizados por el Depósito Geográfico e Histórico del Ejército». *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*. Madrid, 11 p.
- LEVALLOIS, J.J. (dir.) (1988). «Mesurer la terre. 300 ans de geodesie française». París: Association Française de Topographie.
- LIEBENBERG, E. (1997). «Mapping british South Africa: the case of G.S.G.S. 2230». *Imago Mundi*, 49, p. 129-142.
- LOMBARDERO VICENTE, M. (1946). «Cartografía del África española en Dirección General de Marruecos y Colonias». *Curso de Conferencias sobre «África Española» celebrado en la Real Sociedad Geográfica, 1945-1946*, p. 1-97.
- MONTANER CANET, F. (1930). *La Comisión Geográfica de Marruecos y Límites en la Feria de Muestras de Melilla*. Melilla: Artes Gráficas Postal Exprés.
- MONTANER I GARCIA, M.C. (1995). *La cartografía topogràfica realitzada a Catalunya: de les iniciatives d'arrel privada a les propostes de l'Administració catalana (1833-1941)*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- MORALES LEZCANO, V. (1984). *España y el norte de África: el Protectorado en Marruecos (1912-1956)*. Madrid: UNED.
- MURRAY, J.S. (1996). «The face of Armageddon». *Mercator's World*, 1 (2), p. 30-35.
- NADAL, F.; URTEAGA, L. (1990). «Cartografía y Estado. Los mapas topográficos nacionales y la estadística territorial en el siglo XIX». *Geo Crítica*, 88, p. 7-93.
- OLIVER, R.; ATMORE, A. (1997). *África desde 1800*. Madrid: Alianza Editorial.
- PALADINI CUADRADO, A. (1995). *Historia del Servicio Geográfico del Ejército*. Mss. (SGE).
- PRESTON, P. (1993). *Franco «Caudillo de España»*. Barcelona: Grijalbo.
- (1997). *La política de la venganza*. Barcelona: Península.
- PRO RUIZ, J. (1992). *Estado, geometría y propiedad. Los orígenes del catastro en España, 1715-1941*. Madrid: Centro de Gestión Catastral.
- RIVERA I JUER, J.M. de (1913). «Trabajos topográficos en el territorio de Melilla». En SOCIETAT DE GEOGRAFIA COMERCIAL DE BARCELONA. *II Congreso de Geografía Colonial y Mercantil*. Barcelona. Comunicación inédita.
- SANS Y HUELIN, G. (1927). «Determinaciones relativas de la intensidad de la gravedad». *Memorias del Instituto Geográfico y Catastral*, XV, 115 p. + 12 láminas.

- (1934). «Determinaciones relativas de la intensidad de la gravedad». *Memorias del Instituto Geográfico y Catastral*, XVI, 69 p.
- SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO (1946). *Exposición de Cartografía Africana; organizada por el Servicio Geográfico del Ejército y patrocinada por la Dirección General de Marruecos y Colonias*. Madrid: Servicio Geográfico del Ejército.
- (1948). *Comisión del Estado Mayor en Marruecos. Año de 1882 al 1900*. Madrid, 154 p. mecanografiadas + 3 mapas.
- STONE, J.C. (1995). *A short history of the cartography of Africa*. Lewiston (Nueva York): The Edwin Mellen Press.
- TORROJA, J.M. (1926). «Nota sobre la triangulación geodésica de primer orden en las Islas Canarias». *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, XXIII, p. 321-322.
- (1928). «Enlace geodésico de las cadenas de triángulos de primer orden de España y Francia, respectivamente, en Marruecos». *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, XXIV, 9º de la 2ª serie, p. 443-445.
- (1928). «Enlace geodésico de las islas Canarias con el continente africano por Cabo Juby». *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, XXIV, p. 446-447.
- TRAVERSI, C. (1964). *Storia della cartografia coloniale italiana*. Roma: Istituto Poligrafico dello Stato.
- URIOL Y DUTIES, F. (1928). *Trabajos geodésicos del Instituto Geográfico en Marruecos*. Madrid: Talleres del Instituto Geográfico y Catastral.
- URTEAGA, L.; NADAL, F.; MURO, J.I. (1998). «La ley de Medición del Territorio de 1859 y sus repercusiones cartográficas». *Estudios geográficos* (en curso de publicación).
- UTRILLA NAVARRO, L. (coord.) (1996). *Los aeropuertos españoles. Su historia, 1911-1996*. Madrid: Aena, 2 vols.
- VALBUENA, A. de (1905). *Ripios geográficos*. Madrid: Librería General de Victoriano Suárez.
- X.Y.Z. (1931). «La labor de la Comisión Geográfica de Marruecos. Altimetría de precisión en el Protectorado». *África. Revista de Tropas Coloniales*, p. 64-65.
- YSASI-YASMENDI Y AROSTEGUI, J. de (1927). *La fotogrametría terrestre militar en España*. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Congreso celebrado en Cádiz. Madrid: Huelves y Cía., p. 67-82.