

# EL SERVICIO DE CARTOGRAFÍA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO DURANTE LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA

Carme Montaner\*

Francesc Nadal\*\*

Luis Urteaga\*\*

\*Institut Cartogràfic de Catalunya; \*\*Departament de Geografia. Universitat de Barcelona

## RESUMEN

La guerra civil española movilizó, entre 1936 y 1939, todos los recursos del país. Nada o casi nada quedó al margen de su desarrollo y la cartografía no fue una excepción. La dirección de los servicios cartográficos estuvo a cargo de los estados mayores, pero la producción cartográfica recayó en dos instituciones civiles: el Instituto Geográfico en el caso del ejército republicano y la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro para el franquista. En este artículo se explican la organización y las actividades cartográficas del servicio de cartografía de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro durante la contienda.

**Palabras clave:** cartografía militar, Confederación Hidrográfica del Ebro, Guerra Civil española (1936-1939).

## SUMMARY

**The Cartographic Service of the Ebro Hydrographic Confederation during the Spanish Civil War.** The Spanish Civil War mobilised, between 1936 and 1939, all the resources of the country. Nothing - or virtually nothing - remained outside the limits of its influence, and cartography was no exception. Cartographic services were directed by military High Commands, but cartographic production was left to two civil institutions: the *Instituto Geográfico* (Geographical Institute), in the case of the Republican Army, and the *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro* (Ebro Syndicated Hydrographic

---

Fecha de recepción: febrero 2009.

Fecha de aceptación: febrero 2010.

Confederation), in that of the Franquist forces. In this article, the organisation and activities of the Ebro Hydrographic Confederation during the conflict are explained.

**Key words:** military cartography, Ebro Hydrographic Confederation, Spanish Civil War (1936-1939).

La guerra de 1936-1939 movilizó todos los recursos del país y afectó a todas sus instituciones, y nada, o casi nada, quedó al margen de su desarrollo y consecuencias. La cartografía constituye una buena prueba de ello. Aunque en el curso de la guerra la dirección de los servicios cartográficos estuvo en manos de los estados mayores de los ejércitos, la responsabilidad efectiva de producir y llevar mapas al frente acabó por recaer en dos instituciones civiles: el Instituto Geográfico en el caso del ejército de la República, y el servicio de cartografía de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro en el caso del ejército franquista. El decisivo papel del Instituto Geográfico es un hecho bien conocido y asentado en la bibliografía especializada (Urteaga y Nadal, 2001; Nadal, Urteaga y Muro, 2003a; Nadal, 2007). El desempeño paralelo de la Confederación Hidrográfica del Ebro ha merecido menos atención, aunque cabe destacar el trabajo pionero de Frutos Mejías (1995) entre otros de carácter marcadamente descriptivo (de la Heras, 2005; Galván, 2007). El propósito de este trabajo, que se apoya en fuentes archivísticas, es ofrecer un balance crítico de la contribución de este organismo al esfuerzo cartográfico desarrollado durante la contienda<sup>1</sup>.

La exposición se divide en cuatro partes. En la primera se examina el proceso de creación del servicio cartográfico de la Confederación Hidrográfica, se identifica a los responsables del mismo, y se da cuenta brevemente de su actividad antes del inicio de la guerra. A continuación se describe la rápida militarización de este servicio a partir de julio de 1936. En la tercera parte damos cuenta de los trabajos fotogramétricos efectuados, cuya importancia fue decisiva para la actualización de la cartografía militar. Por último, se examina la labor cartográfica desarrollada en el curso de la contienda, poniendo énfasis en los trabajos de impresión de mapas.

## LA CREACIÓN DEL SERVICIO CARTOGRÁFICO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

La Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro fue creada mediante un decreto ley de 28 de marzo de 1926, estableciendo su sede en Zaragoza. Se trata de la primera de las confederaciones hidrográficas organizadas en España, y su carácter pionero tiene buena justificación: el Ebro es el río más caudaloso de España, y su cuenca, muy extensa, se aproxima a los 90.000 kilómetros cuadrados de superficie. Las confederaciones hidrográficas constituían una de las piezas centrales de la política de obras hidráulicas impulsada por la dictadura de

---

1 Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación 2007 EBRE 2, financiado por la *Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca de la Generalitat de Catalunya*. Queremos agradecer las facilidades dadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro para consultar documentación de su archivo, en especial a su Presidente entre los años 2004-2008 D. José Luis Alonso y a D. José Luis Almécija encargado del archivo.

Primo de Rivera, y fueron concebidas con un doble objetivo: extender los regadíos y aumentar la producción de energía eléctrica. A tal efecto, las cuencas fluviales se tomaron como unidad de planificación y gestión; una planificación que debía abarcar el conjunto de los aspectos hidráulicos, agrícolas, forestales e industriales (Frutos Mejías, 1995).

El decreto de creación de las confederaciones hidrográficas dotó a sus organismos de gestión de numerosas competencias. Entre ellas figuraba la de obtener la información geográfica y cartográfica que fuese necesaria para desarrollar los proyectos de regadío y obras públicas. En este sentido, el documento cartográfico más indispensable venía a ser un mapa topográfico a gran escala de toda la cuenca, con expresión del relieve mediante curvas de nivel. Por extraño que pueda parecer, tal mapa no estaba disponible a la altura de 1926.

El levantamiento del *Mapa topográfico de España a escala 1:50.000*, que hubiera sido adecuado para servir de base a los trabajos de planificación, estaba muy atrasado. A la altura de 1926 se habían publicado tan sólo 15 hojas de las 214 que cubrían la cuenca del Ebro (Urteaga y Nadal, 2001). Dada la superficie que quedaba por levantar, más de 70.000 kilómetros cuadrados, y la urgencia para disponer de la carta, resultaba una pura utopía que la Confederación Hidrográfica pudiera acometer por sus propios medios el levantamiento topográfico de la cuenca. En tales circunstancias, la única medida realista era solicitar el apoyo de las agencias cartográficas que tenían competencia sobre la cartografía topográfica oficial: el Instituto Geográfico y Catastral y el Depósito de la Guerra. La complicidad de Presidencia del Gobierno, y del Ministerio de la Guerra, iba a ser esencial para que el apoyo solicitado pudiese llegar a traducirse en algo efectivo.

En 1927 Manuel Lorenzo Pardo, impulsor y primer director de la Confederación Hidrográfica del Ebro, llegó a un rápido acuerdo con José de Elola, director general del Instituto Geográfico y Catastral, para que esta institución intensificase los trabajos topográficos que ya estaban en curso en el valle del Ebro. En concreto, el Instituto Geográfico y Catastral se comprometió a efectuar el levantamiento expeditivo de 2.133.000 hectáreas, y hacer entrega a la Confederación Hidrográfica de las minutas del levantamiento a escala 1:25000, con curvas de nivel cada 10 metros (Valentí, 1929). El área escogida inicialmente para el levantamiento abarcaba la zona de riegos del alto Aragón, toda la cuenca del Segre, la cuenca del Pantano de Reinos y el curso del río Ebro desde el origen a la desembocadura. En compensación, la Confederación Hidrográfica se haría cargo del 15% del coste de estos trabajos (Lorenzo Pardo, 1927; Sada Moneo, 1927). Mediante un convenio complementario el Instituto Geográfico se comprometió a realizar una nivelación de precisión del curso del río Ebro desde la desembocadura hasta Caspe, estando prevista una ampliación posterior hasta Zaragoza (Lorenzo Pardo, 1927).

Paralelamente, la Confederación Hidrográfica solicitó la colaboración del Depósito de la Guerra, que tenía competencia sobre las hojas del *Mapa topográfico de España a escala 1:50.000* correspondientes a las zonas fronterizas, para agilizar el levantamiento de las hojas relativas a la frontera pirenaica. Manuel Lorenzo Pardo logró también una respuesta positiva del coronel Enrique González Jurado, director del Depósito de la Guerra, que se comprometió a ultimar en el plazo de doce meses un total de catorce hojas del mapa (García-Baquero, 1930). Dado que el citado levantamiento afectaba, sobre todo, a terrenos de alta montaña, se decidió recurrir a la fotogrametría terrestre para efectuar los trabajos con mayor economía y rapidez (Muro, Urteaga y Nadal, 2002). Con este fin, el Depósito de la Guerra organizó

tres equipos fotogramétricos que pasaron a operar respectivamente en los Pirineos Orientales (valles del Cardós, Vallferrera y Tor), Pirineos Centrales (valles del Gállego y del Cinca) y Pirineos Occidentales (cuencas del Baztán, Arga, Erro, Irati y Urrobi).

Los trabajos acometidos en el valle del Ebro por el Instituto Geográfico y Catastral, y por el Depósito de la Guerra, permitirían solucionar, en un plazo razonablemente breve, la demanda de cartografía topográfica a gran escala. Quedaba, no obstante, una necesidad urgente por cubrir. En las zonas potencialmente regables, y tanto por razones de planificación como por motivos tributarios y de expropiación de tierras, se requería un conocimiento detallado del parcelario de rústica. Para la obtención de los planos parcelarios la Confederación Hidrográfica optó por una solución novedosa: contrató la realización de un levantamiento fotogramétrico aéreo con la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos (CEFTA), una sociedad recién creada en la que participaban algunos de los pioneros de la aerofotogrametría en España (Pérez, 1927). El área que debía cubrir el levantamiento fotogramétrico sumaba 291.000 hectáreas, comprendiendo la cuenca del pantano de Reinosa, los regadíos del río Aragón, desde el pantano de Yesa hasta su confluencia con el Ebro, y toda la zona regada del Ebro desde Lodosa hasta la zona deltaica (Valentí, 1929).

En definitiva, la Confederación Hidrográfica intentó solventar sus necesidades cartográficas recurriendo esencialmente a medios externos: consiguiendo una fuerte implicación de las agencias cartográficas oficiales para obtener con rapidez la altimetría de la cuenca, y recurriendo a la empresa privada para obtener la planimetría parcelaria. Sin embargo, para los responsables de la Confederación resultó evidente desde el principio que iba a ser necesario contar con un servicio de cartografía dotado con personal propio (Lorenzo Pardo, 1927). Tal servicio era preciso, en primer término, para proceder al archivo y catalogación de los fondos cartográficos relativos al valle del Ebro; unos fondos que iban a crecer exponencialmente en los años venideros. Pero también se requería un servicio interno para la ejecución directa de trabajos planimétricos y de nivelación, para proporcionar a la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos los puntos de apoyo indispensables para la restitución de las fotografías aéreas, para efectuar trabajos de toponimia, y finalmente, para servir de enlace entre las distintas instituciones implicadas en los levantamientos cartográficos del valle del Ebro.

A tal efecto, se pondrá en marcha un servicio de cartografía que contará con un presupuesto modesto (129.000 pesetas en 1928), y dotado inicialmente con un personal reducido: un ingeniero geógrafo, encargado del servicio, un ingeniero auxiliar, cuatro topógrafos, un delineante y un experto en fotografía (Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, 1928). El grueso de este personal, como veremos, procederá del Instituto Geográfico y Catastral.

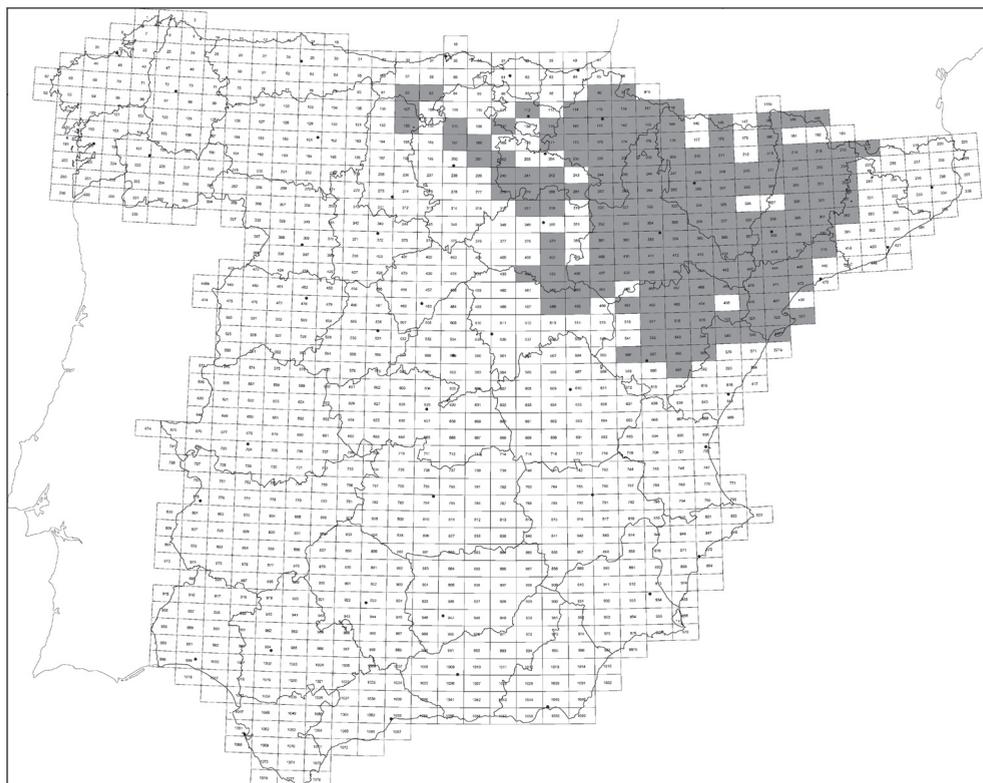
La dirección del servicio cartográfico fue encomendada al militar Carlos Valentí Dordá. Nacido en Madrid en 1895 fue alumno de la academia de Artillería de Segovia, donde destacó en el estudio de las materias de geodesia y topografía (AGMS, LEG. GU/B-50), y alcanzó en 1916 el empleo de primer teniente de Artillería. En 1918 solicitó el ingreso al Cuerpo de Ingenieros Geógrafos y fue nombrado ingeniero segundo del Instituto Geográfico, donde llevó a cabo prácticas de geodesia y de topografía en las provincias de Lleida, Palencia y finalmente Madrid. El 26 de junio de 1926 fue movilizado y destinado al Ejército de Operaciones de África concretamente a la Comandancia General de Ceuta donde permaneció hasta el mes de noviembre de aquel mismo año, causando baja por enfermedad. El 5 de

marzo de 1927, y a petición propia, se le concedió la separación del servicio activo, pasando a la oficialidad de complemento (AGMS, Leg. GU/B-50). En el mismo mes reingresó en el Cuerpo de Ingenieros Geógrafos y el 27 de mayo de 1927 fue nombrado ingeniero encargado del servicio de cartografía de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro. El cambio de destino suponía, de entrada, una clara mejora económica: su salario anual en Zaragoza eran 14.000 pesetas anuales, justo el doble de lo que venía cobrando en el Instituto Geográfico. Y sus ingresos fueron incrementándose con rapidez: 18.000 pesetas en 1928; 21.000 en 1931. Por otra parte, el cambio suponía también un auténtico reto desde el punto de vista profesional.

Carlos Valentí Dordá se instaló en Zaragoza en el verano de 1927, cuando faltaba todo por hacer. Su equipo de apoyo, muy reducido, estaba integrado por el ingeniero geógrafo Martín Sada Moneo, los topógrafos Francisco Cirujeda Gayoso, Ricardo San Millán Martín y Joaquín Casas Vierna, y el administrativo calculador Juan José Yubero Pérez, todos ellos procedentes del Instituto Geográfico y Catastral.

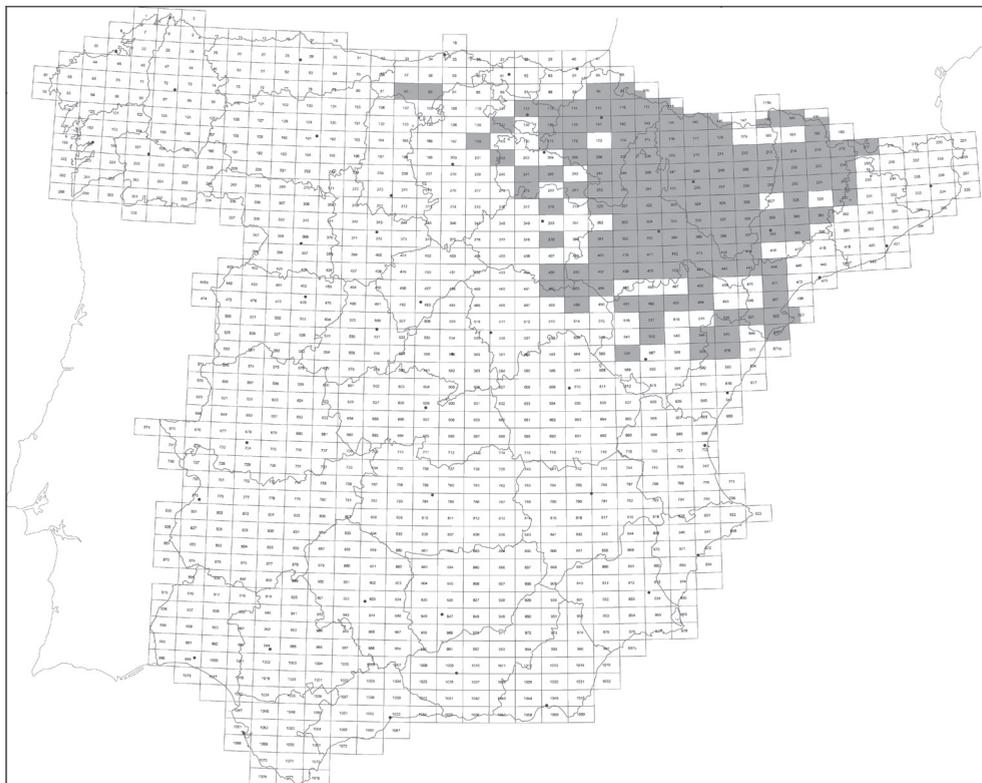
Figura 1

HOJAS DEL MAPA TOPOGRÁFICO DE ESPAÑA A ESCALA 1:50.000 DISPONIBLES EN EL ARCHIVO DEL SERVICIO DE CARTOGRAFÍA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO EN JULIO DE 1936



Fuente: Elaboración propia a partir de Valentí Dordá, 1939.

Figura 2  
MINUTAS MANUSCRITAS EN PAPEL VEGETAL A ESCALA 1:25.000, DISPONIBLES EN EL ARCHIVO DEL SERVICIO DE CARTOGRAFÍA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO EN JULIO DE 1936



Fuente: Elaboración propia a partir de Valentí Dordá, 1939.

Inicialmente, las principales funciones del servicio cartográfico consistieron en proporcionar a la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos las referencias indispensables para la restitución de las fotografías aéreas, y en ocuparse de las nivelaciones de precisión que se efectuaban siguiendo el cauce del Ebro (Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, 1928 y 1929). En paralelo al servicio de cartografía, pero con independencia funcional, operaba una sección de delineación, dirigida por el delineante de Obras Públicas Honorio Morlans Labarta, una sección de Mediciones y Catastro, que se ocupaba de la parcelación y valoración catastral, y un pequeño taller de reproyección. El 20 de octubre de 1931, con objeto de unificar servicios y hacer economías, el director de la Confederación Hidrográfica encargó a Valentí Dordá que se hiciera cargo de la jefatura de Mediciones y Catastro, de la sección de delineación y del taller gráfico, acumulándolos al servicio de cartografía. En ese mismo año se instaló definitivamente el archivo cartográfico en la nueva sede de la Confederación Hidrográfica, sita en el paseo de Sagasta de Zaragoza.

En muy pocos años, los que van desde 1928 a 1936, el servicio de cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro se transformó en un importante centro de documentación cartográfica (Valentí, 1939). En julio de 1936 su archivo de mapas atesoraba una colección de 169 hojas del Mapa topográfico de España a escala 1:50000 (con 3 a 5 ejemplares de cada una de las hojas impresas), que cubría prácticamente toda la cuenca del Ebro (figura 1); una colección de las minutas manuscritas del citado mapa en papel vegetal, a escala 1:25000, con curvas de nivel equidistantes 10 metros (figura 2), y una colección de 22.000 fotografías aéreas tomadas entre los años 1928 y 1930, con los fotoplanos correspondientes a escala 1:10000, que cubría un área de 1.343.000 hectáreas de la zona central del valle del Ebro.

Tres aspectos merecen destacarse de esta impresionante documentación cartográfica: su cobertura, su actualización y su exclusividad. En efecto, la colección de mapas reunida en Zaragoza cubría prácticamente todo el valle del Ebro, justamente la zona en la que se librarán las más importantes batallas de la guerra civil. En marcado contraste con los medios disponibles para las regiones del centro y del sur de la península, para las cuales la cartografía topográfica estaba bastante desfasada, o era claramente obsoleta (Urteaga y Nadal, 2001), los mapas del valle del Ebro eran muy recientes; el resultado de levantamientos ejecutados en la década precedente. Por último, pero decisivo, una parte de la documentación era exclusiva: el Depósito de la Guerra y el Instituto Geográfico y Catastral disponían de la copia original de los levantamientos ejecutados en el valle del Ebro a escala 1:25000; sin embargo, los fotoplanos levantados por la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos estaban en manos exclusivamente de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

## **LA MILITARIZACIÓN DEL SERVICIO DE CARTOGRAFÍA**

El triunfo de la sublevación militar en Zaragoza, ocurrida el 19 de julio de 1936, fue una calamidad para la República, y un auténtico golpe de fortuna para los militares insurrectos. Fue una desgracia para la República por la importancia económica, demográfica y estratégica de la capital aragonesa. Fue un golpe de fortuna para los militares rebeldes, entre otras muchas razones, por la riqueza documental atesorada en los sótanos de la Confederación Hidrográfica del Ebro. La incapacidad de las fuerzas sublevadas para lograr el control de Madrid, dejó en manos del ejército republicano las principales agencias cartográficas del país, que tenían su sede en la capital: el Instituto Geográfico, la Sección Cartográfica del Estado Mayor Central, y el archivo cartográfico del Ministerio de Obras Públicas. En consecuencia, los militares golpistas se vieron privados inicialmente de los recursos cartográficos imprescindibles para atender a las necesidades de la guerra (Nadal, 2007; Urteaga, 2007). Un informe reservado del Cuartel General de Francisco Franco describe la situación en la primera semana de agosto de 1936 en los siguientes términos: «Al pisar el suelo de la península, el panorama, desde el punto de vista cartográfico no era nada halagüeño. El Ejército Expedicionario de África y Sur de España (denominación que recibía el núcleo de tropas pasadas desde Marruecos) disponía en su cuartel general de un oficial de Estado Mayor capacitado técnicamente para aquellos trabajos, pero que no tenía

otros medios que un dibujante y escasísimos medios de dibujo. Todo el bagaje cartográfico se reducía a cuatro o cinco ejemplares del Michelin» (Cuartel General del Generalísimo, 1939, 1).

La misma situación de penuria ha sido reiterada en otros informes redactados por militares franquistas nada más finalizar la contienda (cfr. Gazapo Valdés, 1941; Montalvo, 1941). Desde esta perspectiva puede comprenderse la importancia crucial de los recursos cartográficos de la Confederación Hidrográfica del Ebro. El éxito de los golpistas en Zaragoza puso en manos de las fuerzas sublevadas una verdadera mina de oro: los fondos cartográficos, los medios técnicos y el personal especializado del servicio de cartografía de la Confederación. Tal como veremos a continuación, la contribución del citado servicio fue capital para el ejército franquista, al aportar los medios imprescindibles para organizar un servicio cartográfico militar que nacía prácticamente de la nada. La proximidad de Zaragoza a uno de los teatros de operaciones más activos durante el curso de la guerra, incrementó todavía más el valor de sus infraestructuras cartográficas.

En el momento de producirse el golpe de estado, el servicio cartográfico de la Confederación Hidrográfica del Ebro contaba con un taller de fotografía y reproyección, un taller de delineación, una sección de copia de planos en papel Ozalid equipada con dos máquinas, y un archivo cartográfico, a cuya dotación ya hemos aludido. Según el testimonio del ingeniero geógrafo Carlos Valentí Dordá, que seguía al frente del servicio, la colaboración con los militares rebeldes arranca desde el inicio mismo de la insurrección (Valentí, 1939, 1). En la urgencia de los primeros momentos, el servicio dirigido por Valentí Dordá suministró algunos ejemplares en color de hojas del Mapa topográfico de España a escala 1:50000. Ante el riesgo de quedarse sin ningún ejemplar en el archivo, empezaron reproduciendo algunas hojas hasta constituir una verdadera oficina cartográfica.

A finales de agosto de 1936 los integrantes de la Junta de Burgos habían comenzado a situarse en la perspectiva de una guerra prolongada, y a considerar las necesidades cartográficas que podría comportar. Un acontecimiento es revelador en este sentido: el nombramiento del teniente coronel Darío Gazapo Valdés como jefe de Estado Mayor de la 5ª División Orgánica, con sede en Zaragoza (Expediente personal, AGMS, Leg. G-2.131). Darío Gazapo Valdés (1891-1942) no era un oficial de operaciones. Era un experto cartógrafo del Estado Mayor, que había dedicado toda su carrera profesional, desarrollada en la Península y en el Protectorado de Marruecos, a la actividad cartográfica (Urteaga, 2007). También era un hombre de total confianza para el general Francisco Franco Bahamonde, jefe del Ejército del África, y para el coronel Federico Montaner Canet, secretario de la Junta de Burgos (Nadal, Urteaga y Muro, 2000).

La principal misión de Gazapo Valdés, que había tenido un papel protagonista en la sublevación militar acaecida en Melilla el 17 de julio de 1936, consistió en organizar un servicio cartográfico capaz de atender las necesidades de los distintos cuerpos de ejército del general Franco. Su llegada a Zaragoza, donde permaneció durante toda la guerra, marca el inicio de una nueva etapa para el servicio de cartografía de la Confederación Hidrográfica. El personal de la sección fue formalmente militarizado y sus instalaciones y recursos se declararon afectos a la Sección Topográfica de la 5ª División Orgánica bajo el mando del comandante de Estado Mayor José Cebollero Garcés. Carlos Valentí Dordá

quedó ratificado al frente del servicio, tras ser movilizado en calidad de capitán de Artillería el 6 de noviembre de 1936<sup>2</sup>.

En el curso de la guerra el servicio de cartografía de la Confederación de estuvo integrado por veinte personas, entre las que destacaban, por su elevada cualificación profesional, el citado Carlos Valentí Dordá y el ingeniero industrial Manuel Muniesa Latorre<sup>3</sup>. Todos ellos fueron condecorados al finalizar la contienda. Las secciones que siguen explican los motivos.

## EL USO DE LAS FOTOGRAFÍAS AÉREAS EN EL SERVICIO CARTOGRÁFICO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Un factor clave del servicio cartográfico de la confederación, en julio de 1936, fue el contar con un laboratorio fotográfico especializado en trabajos cartográficos y con el personal correspondiente para operarlo. Las técnicas fotográficas habían dado un gran impulso a la cartografía a partir de la Primera Guerra Mundial. La utilización de cámaras fotográficas montadas en aviones se reveló rápidamente como un eficaz medio de obtención de información territorial. (Gragam, 1986). En España, los organismos cartográficos oficiales también habían empezado a hacer pruebas con estas técnicas, pero fue la empresa privada española CETFA, la primera que desarrolló y comercializó cartografía con base fotográfica para una gran extensión de territorio. Esta empresa esperaba obtener, con la aplicación de esta técnica, la concesión para la confección del catastro. Sin embargo, los primeros trabajos los llevó a cabo para las Confederaciones Hidrográficas, recién creadas en 1926.

La Confederación Hidrográfica del Ebro había encargado a CETFA, en 1927, la realización de fotoplanos a escala 1: 10 000 de más de un millón de hectáreas de las zonas de regadío de la cuenca. La elaboración de estos fotoplanos consistía en hacer unos mosaicos a partir de fotografías aéreas verticales, reduciendo al mínimo las deformaciones mediante un procedimiento óptico mecánico. En estos mosaicos se trasapaba, mediante un restituidor diseñado por la propia empresa, los elementos del mapa base 1: 25 000, proporcionado por el

---

2 Cf. *Oficio de la Sección de Topografía del Estado Mayor de la 5ª División Orgánica al Delegado del Gobierno en la Confederación Hidrográfica del Ebro*, 6 de noviembre de 1936; y *Oficio de la Jefatura de Servicios de la 5ª División*, Zaragoza, 21 de noviembre de 1936. Archivo de la Confederación Hidrográfica del Ebro. La movilización de Valentí Dordá en calidad de capitán de Artillería dio lugar a un curioso equívoco. El 15 de marzo de 1937 la Secretaría de Guerra decidió conceder empleos honorarios al personal del servicio cartográfico de la Confederación Hidrográfica, pero en la relación propuesta no se incluyó al ingeniero geógrafo Carlos Valentí Dordá, por suponer que era capitán de Artillería retirado o de complemento. Sin embargo, al examinar la documentación del ingeniero se descubrió que ya no era militar, sino licenciado absoluto desde el 16 de enero de 1931 por haber cumplido 18 años de servicio. Pero dado que todo el personal del servicio había sido militarizado, se decidió remilitarizar de nuevo a Valentí Dordá, que quedó asimilado a capitán el 2 de febrero de 1938. Cf. *Oficio del Negociado de Reclutamiento del 5º Cuerpo de Ejército al jefe de la Secretaría de Guerra*, 19 de enero de 1938, AGMS, Leg. GU/B-50. Y *Orden del 2 de febrero de 1938. Asimilaciones*, AGMS, Leg. GU/B-50.

3 Además de los técnicos citados, formaban parte del servicio de cartografía Rafael Acerote, Jesús Bea, Aurelio Calvo, Francisco Cirujeda, Emilio Ferrer, José Garués, Alberto Martínez, Julio Mateo, Juan Mora, Honorio Morlans, Eduardo Navarro, José Parlante, José Santolaria y Juan José Yubero. En el curso de la guerra, se agregaron al mismo Daniel Colás, Paulino Santiago, Cipriano Tribas y Gregorio Tribas. Cf. *Oficio de la Sección de Topografía del Estado Mayor de la 5ª Región Militar al Director de la Confederación Hidrográfica del Ebro*, 19 de agosto de 1939. Archivo de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Instituto Geográfico donde figuraban los límites administrativos, la toponimia y la nivelación dada por curvas de nivel equidistantes 10 metros. En el momento de iniciarse la guerra civil, se habían realizado más de 600 fotoplanos. Este producto cartográfico, de buen resultado para las zonas llanas, no era recomendable para áreas con un relieve abrupto, por las grandes deformaciones que presentan las fotografías aéreas. Por esta razón, se utilizaba, sobre todo, para cartografiar los terrenos de regadío (Valentí, 1929).

Como complemento a este recubrimiento fotocartográfico, la empresa CEFTA también realizó para la Confederación algunos levantamientos topográficos por el procedimiento de estereofotogrametría, mediante un aerocartógrafo restituidor diseñado por el Dr. Hegershoff. En 1929 había terminado un mapa topográfico a escala 1:10 000 con curvas de nivel cada 10 metros de una parte del río Cinca entre Castejón y Aínsa, que cubría un área de 8.000 hectáreas, y tenía previsto llevar a cabo otros trabajos (Valentí, 1929, 26)

El servicio cartográfico de la Confederación Hidrográfica del Ebro participó activamente en todo el proceso de elaboración de estos proyectos cartográficos, no solo efectuando trabajos de verificación de las hojas que se iban entregando, sino que estableció las características técnicas que habría de seguir la empresa CETFA para su realización (Valentí, 1929,14). La formación adquirida por el personal en el decurso de estos trabajos sería de vital importancia para el posterior funcionamiento del servicio cartográfico durante la guerra. Éste servicio contaba además, como ya se ha mencionado, con el archivo de fotografías aéreas y de fotoplanos, así como con un taller fotográfico y de reproyección, que, tras su militarización en julio de 1936, constituyeron una pieza fundamental del servicio cartográfico del ejército franquista.

Las técnicas de reproducción fotográfica, fueron esenciales para los trabajos desarrollados por este servicio cartográfico. Por una parte, las ediciones de los mapas utilizados durante la guerra se basaron en copias fotográficas —en muchos casos con trasposiciones de escala, ensamblaje de distintas fuentes, etc.— de mapas ya existentes. Por otra parte, se realizaron numerosos mosaicos aéreos y vistas panorámicas, se revelaron un buen número de fotografías y se copiaron muchos fotoplanos. En este segundo apartado, el archivo de fotografías aéreas y fotoplanos adquirió un valor estratégico de primer orden, ya que cubría una parte significativa de los escenarios donde se desarrollaría la batalla del Ebro.

En julio de 1936 el servicio cartográfico de la Confederación Hidrográfica del Ebro contaba con más de 22.000 negativos que cubrían un territorio de 1.230.000 hectáreas, abarcando una parte esencial de la zona central de la cuenca del río Ebro desde la población de Alfaro en Navarra hasta su desembocadura, así como gran parte de las cuencas de los ríos Aragón, Arbas, Gállego y Cinca, ya que en estas tres últimas cuencas estaba previsto la puesta en marcha de grandes proyectos de regadío. Los vuelos, tal como se ha señalado, habían sido efectuados por la empresa CETFA para la elaboración de fotoplanos, utilizándose una cámara Zeiss con una distancia focal de 50 cm. y negativos en película de formato 24 x 30 centímetros. Si bien los primeros vuelos de prueba se efectuaron en 1927, la mayoría de negativos existentes en el archivo se realizaron durante los años 1928-1930 (Galvan, 2007).

Las fotografías aéreas fueron la base para la confección de una colección de fotoplanos a escala 1:10 000 con curvas de nivel cada 10 metros (figura 3). El formato es una subdivisión de las hojas del Mapa Topográfico de España 1: 50 000 en hojas de 50 x 75 centímetros. Desconocemos el número exacto de fotoplanos que estaban terminados en julio de 1936,

Figura 3

FOTOPLANO H-471..H-2 REALIZADO POR CETFA PARA LA CONFEDERACIÓN SINDICAL HIDROGRÁFICA DEL EBRO, CORRESPONDIENTE A UNA ZONA CERCA DE ASCÓ (PROVINCIA DE TARRAGONA)



así como de los que actualmente se conservan, pero sabemos que eran más de seiscientos y cubrían una extensión aproximada de 1.343.000 hectáreas. Valentí no especifica cuantos se habían realizado, y otras fuentes los cifran en 628 (Fernández, 1998, 124). Aunque sin precisar, siempre se barajan cifras superiores a seiscientos hojas (Galvan, 2007)<sup>4</sup>. Los fotoplanos ocupan total o parcialmente 49 hojas del Mapa Topográfico de España 1: 50 000. Quince de ellas tienen confeccionados más del 80% de los veinticinco fotoplanos que cubren cada hoja y corresponden precisamente al margen izquierdo del río Ebro entre su confluencia con los ríos Cinca y Alcanadre, donde tuvieron lugar, precisamente, algunos de los principales episodios bélicos de la guerra. En cambio, el tramo comprendido entre Mequinenza y Tortosa, otra de las zonas más castigadas por la guerra, tiene muy pocos fotoplanos, posiblemente por tratarse de un territorio abrupto, donde la técnica de los fotoplanos resulta de difícil aplicación, debido a la alta deformación de las fotografías aéreas que ello supone.

La sola posesión de estos documentos y las posibilidades de reproducción que ofrecía el taller fotográfico de la Confederación del Ebro pusieron en manos del ejército sublevado una información muy valiosa. Así lo avalan las más de 4.000 copias fotográficas de los mencionados fotoplanos realizadas durante los tres años de guerra. El mayor número de copias

<sup>4</sup> A través de la página web de la CHE [http://www.citop.es/PubPDF/Cimbra373\\_07.pdf](http://www.citop.es/PubPDF/Cimbra373_07.pdf) actualmente se pueden consultar 614 fotoplanos.

se efectuaron en el mes de abril de 1937, durante la ofensiva franquista sobre Vizcaya; entre noviembre de 1937 y enero de 1938 durante la batalla de Teruel; entre agosto y octubre de 1938, durante las primeras ofensivas de la batalla del Ebro; y, entre marzo y abril de 1938, en el tramo final de la guerra.

Los fotoplanos también se utilizaron, como veremos más adelante, como cartografía de base para la confección de mapas a escala 1: 25 000 del frente de Aragón y de la zona donde se desarrolló la ofensiva republicana sobre el río Ebro. Para completar hojas, el servicio confeccionó treinta fotoplanos nuevos a partir de mosaicos fotográficos proporcionados por el mismo ejército franquista o por sus aliados, sobre los cuales se dibujaron las curvas de nivel a partir de los mapas de su propio archivo. Una vez completado el recubrimiento de una hoja 1: 25 000 con los veinticinco fotoplanos 1: 10 000 nuevos y existentes, éstos se reproyectaban a 1: 25 000 y se sacaban los clichés para su posterior tirada en fotograbado. De este modo los fotoplanos nutrieron los mapas 1: 25 000 tan necesarios en primera línea para la artillería. Éste fue uno de los trabajos ímprobos que realizó el servicio y que se realizó de forma permanente mientras duró la ofensiva en Aragón.

El curvado de mosaicos aéreos de zonas externas a la cuenca fue otro de los trabajos encomendados al servicio cartográfico de la Confederación del Ebro. Las provincias de Castellón y de Valencia, pero también algunas zonas de Extremadura y de Cuenca, fueron cartografiadas por este procedimiento. La aviación les facilitaba mosaicos fotográficos de las zonas deseadas, a los cuales el servicio traspasaba las curvas de nivel equidistantes 50 metros, procedentes de mapas de muy diversa naturaleza y escala, tomados muchas veces del enemigo. La premura de este trabajo para la zona de Castellón y Valencia obligó al personal del servicio a trabajar por las noches para tener lista la documentación cartográfica necesaria para la ofensiva de la mañana siguiente.

Era tal la carencia, por parte del ejército sublevado, de datos topográficos de algunos escenarios bélicos, que el servicio cartográfico de la Confederación del Ebro se vio en la necesidad de dibujar algunas hojas del mapa de España 1:50 000 que permanecían inéditas. Para ello, el servicio puso en práctica un procedimiento de estereofotografía, utilizando como base fotografías aéreas verticales que le proporcionaban tanto la propia aviación franquista como la alemana y la italiana. A partir de los pocos datos que cuenta Valentí en su informe, parece ser que se identificaban puntos homólogos sobre pares estereoscópicos de los que podían llegar a obtener las cotas altimétricas, aplicando un largo proceso de cálculo que el mismo Valentí califica de «engorroso». Una vez obtenidas las cotas y traspasadas a las fotografías aéreas, podían llegar a dibujarse las curvas de nivel mediante la visión estereoscópica (*American Society of Photogrammetry* 1944, 450-453). Para llevar a cabo este proceso, la formación técnica de Carlos Valentí que formaba parte de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos, desde sus inicios en 1928 (*Anales*, 1928, 309), fue una baza muy importante.

Este proceso, poco preciso y muy lento y al que hubo que destinar todo el personal del servicio, resultó sin embargo necesario para obtener cinco hojas imprescindibles a escala 1: 50 000 correspondientes a zonas de las provincias de Castellón y Valencia de las cuales carecían absolutamente de información: la nº 640 (Segorbe); la nº 641 (Castellón); la nº 667 (Villar del Arzobispo); la nº 668 (Sagunto); y la nº 696 (Burjasot). Para obtener más datos, el servicio cartográfico del Cuartel del Generalísimo mando una Brigada Fotogramétrica a la

provincia de Castellón para efectuar una triangulación y tomar vistas panorámicas de la zona. Con todo ello se dibujaron las cinco hojas, aunque el personal del servicio era muy consciente que podían tener graves errores de precisión. Sin embargo, el propio Valentí se felicitó de la calidad de estos trabajos al poder tomar una de las hojas al ejército de la República y comprobar que no era tan distinta a la hoja equivalente levantada por su servicio, con unos recursos tan precarios (Valentí, 1939, 8).

Finalmente, a toda esta frenética actividad cartográfica hay que añadir que durante toda la guerra también se llevaron a cabo trabajos de fotointerpretación, así como toda la producción propia del taller fotográfico consistente en al revelado de películas, copias fotográficas, y otras actividades. La fotointerpretación consistía en la localización de objetivos enemigos, tanto en itinerarios fotográfico-aéreos como en mosaicos y fue una de las tareas más intensivas durante toda la guerra. Se trabajaba directamente sobre fotografías aéreas, obtenidas pocas horas antes, y sin ningún tipo de dato altimétrico ni planimétrico. En este caso primaba la rapidez, ya que se trataba de informar sobre la situación de puentes y vados para avanzar, localizar puntos estratégicos, etc. Se fotointerpretaron zonas comprendidas en todo el frente oriental: localización de campos de aviación en Serriñena y Tárrega; información sobre la retaguardia en Aragón, Cataluña y Levante; objetivos militares en los frentes de Teruel y Almudévar; mosaicos del avance de la batalla de Alhambra, así como toda la ofensiva sobre Cataluña. Basta tomar nota sobre la realización de 210 panorámicas fotográficas de las cuales se hicieron 336 copias y de 30 mosaicos de 30 x 40 centímetros de los cuales se reprodujeron hasta 270 copias. El número total de copias fotográficas de distintos tamaños realizadas en el laboratorio del servicio cartográfico de la Confederación fue de 11.403.

## LA ACTIVIDAD CARTOGRÁFICA DURANTE LA GUERRA CIVIL

La actividad cartográfica básica del servicio de cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro durante la guerra civil, consistió en suministrar todo tipo de mapas a las distintas unidades del ejército sublevado. Para ello, acometió una importante tarea de edición cartográfica a gran escala a partir de la documentación con que contaba su archivo, justo en el momento de iniciarse la guerra. El objetivo se cumplió con creces. A lo largo de la contienda suministró a diferentes unidades de este ejército 857.195 copias de los principales mapas empleados en la misma (cuadro 1). Una cifra que representa el 59,3 de las copias entregadas a dichas unidades por los diversos organismos cartográficos adscritos al ejército franquista (Nadal, Urteaga, Muro, 2003b, 662)

El Servicio de Cartografía de la Confederación, no sólo tuvo que mejorar e incrementar los medios de reproducción gráfica disponibles al iniciarse la guerra que les permitiera imprimir esta ingente cantidad de mapas, sino que además, tuvo que convertir una documentación cartográfica de carácter civil en otra de tipo militar. Esta adaptación forzosa se debía a que el principal documento cartográfico del país entonces, el *Mapa Topográfico de España a escala 1:50 000*, era una obra de carácter civil, cuya ejecución iba a cargo también de un organismo civil: el Instituto Geográfico (Urteaga, Nadal, 2001, 67-86). Como consecuencia de ello, el Servicio de Cartografía procedió a trazar, entre octubre de 1936 y abril de 1939, la cuadrícula kilométrica en proyección Lambert de 520 hojas de la serie «Mapa Nacional» a escala 1:50 000; 78 hojas del Plano Director a escala 1:25 000; 58 hojas del Mapa de Mando a escala

Tabla 1

NÚMERO DE HOJAS IMPRESAS DURANTE LA GUERRA CIVIL POR EL SERVICIO DE CARTOGRAFÍA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

| Serie cartográfica         | Copias en papel ozalid | Copias litográficas en negro | Copias litográficas en color | Otro tipo de copias | Total          |
|----------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------|
| Plano Director 1: 25 000   | 5.935                  | 32.282                       | -                            | 6                   | 38.223         |
| Mapa Nacional 1: 50 000    | 35.671                 | 626.439                      | 236                          | 2.783               | 665.129        |
| Mapa de Mando 1: 100 000   | 4.008                  | 84.083                       | 430                          | 6.417(**)           | 94.938         |
| Cartografía Itineraria (*) | 5.021                  | 30.380                       | 15.733                       | 7.771               | 58.905         |
| <b>Total</b>               | <b>50.635</b>          | <b>773.184</b>               | <b>16.399</b>                | <b>16.977</b>       | <b>857.195</b> |

(\*) Este epígrafe reúne las hojas del Mapa Itinerario Militar 1:200 000; las del Mapa Michelin de España 1:400 000; las de la Guía Militar de Carreteras 1:400 000; y las del Mapa General de Carreteras 1:400 0000.

(\*\*) Se trata de copias hechas en papel fotográfico.

1:100 000; y 21 hojas del Mapa Itinerario de España a escala 1:200 000 (Valentí, 1939, 16) para servir a los usos específicos de la guerra.

Sin embargo, la empresa más importante acometida por el Servicio de Cartografía de la Confederación fue la reproducción masiva de mapas. Al constituir la colección de mapas del servicio de cartografía la principal fuente cartográfica de los militares sublevados, muchos fueron cedidos a las nuevas autoridades militares durante las primeras semanas de la contienda. Esta peligrosa hemorragia que amenazaba con vaciar la cartoteca, fue cortada a finales de 1936 al ordenarse que sólo se suministrarían reproyecciones fotográficas. Este procedimiento presentaba, sin embargo, dos graves inconvenientes: era muy caro y amenazaba con agotar las existencias del material fotográfico disponible en el servicio de cartografía (Valentí, 1939, 2).

A fin de resolverlos, desde septiembre de 1936, empezaron a realizarse copias en papel ozalid. Se trataba de un proceso de reproducción gráfica de carácter monocromo, que hacía que los elementos geográficos y cartográficos figurasen en azul o en negro sobre fondo blanco. Su aplicación era por aquel entonces relativamente novedosa, ya que la primera noticia que se conoce de la misma tuvo lugar en 1923 en Alemania, siendo registrado su uso oficial en Estados Unidos en 1939. Para las hojas a escala 1:100 000, los delineantes del servicio se encargaban, una vez obtenidas las copias positivas en papel ozalid, de colorear los principales elementos de las redes hídrica y viaria, así como los núcleos de población representados en las mismas.

Para incrementar la producción, el servicio de cartografía empezó a operar con un tipo de papel llamado «Aluna», que contribuía tanto a ahorrar personal como a proporcionar rapidez en el proceso de reproducción de mapas. El papel aluna permitía realizar impresiones rápidas y tiradas largas en rotativas tipo offset. Sin embargo, el suministro de papel aluna que procedía de Alemania se retrasó hasta principios de febrero de 1937. A partir de entonces, el consumo de papel ozalid se disparó, alcanzando el punto álgido en septiembre de 1937,

mes durante el cual se empleó un total de 3.825 metros cuadrados (Valentí, 1939). Para hacer frente a este crecimiento incesante, se incrementó la capacidad impresora mediante la incorporación de tres máquinas de reproducción gráfica, obtenidas mediante requisa a entidades públicas y empresas particulares de Zaragoza y que venían a sumarse a las dos existentes en julio de 1936 (Valentí, 1939, 3).

Sin embargo, para cubrir las crecientes necesidades de reproducción gráfica que en agosto de 1937 habían alcanzado ya la cifra de más de mil copias diarias, hubo que buscar otros recursos. A partir de julio de 1937, empezaron a colaborar con los Talleres Offset Nerecan SA de San Sebastián, creados por Francisco Nerecán en 1924 y que contaban con una de las instalaciones de impresión offset más modernas de la España y la fábrica Heraclio Fournier de Vitoria (de las Heras, 2005, 164 y 174) especializada desde 1888 en la impresión litográfica de barajas de naipes. A partir de entonces se inició un proceso integrado de producción de copias cartográficas. El servicio de cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro entregaba a los Talleres Offset Nerecán un fotolito en soporte papel aluna del mapa que deseaba reproducir. En estos talleres se procedía, a continuación, a grabar en una plancha de zinc la información geográfica y cartográfica contenida en el fotolito, que era enviada a la fábrica Fournier de Vitoria, donde se efectuaba la correspondiente impresión litográfica de las hojas (Valentí, 1939, 3).

La producción masiva de copias de mapas se incrementó desde entonces hasta finales de 1938. El crecimiento no fue lineal, ya que se alternaron períodos de mucha actividad con otros de baja productividad. Uno de los más intensos tuvo lugar durante los meses de febrero, marzo y abril de 1938, en pleno avance del ejército franquista hacia el corredor mediterráneo. Durante estos meses se expidieron, nada menos que 185.877 copias de hojas de la serie «Mapa Nacional». El principal esfuerzo impresor se produjo, sin embargo, en diciembre de 1938 a raíz de la ofensiva franquista sobre Cataluña. Posteriormente, en marzo de 1939 tuvo lugar el último repunte de la actividad impresora, seguramente relacionado con la preparación de la que había de ser la definitiva ofensiva franquista sobre Madrid.

La producción de copias estuvo centrada básicamente, tal como puede verse en el cuadro 1, en los principales mapas empleados por el ejército franquista durante la guerra: la serie «Mapa Nacional» a escala 1:50 000, el Mapa de Mando a escala 1:100 000, el Plano Director a escala 1:25 000, así como de diversos mapas de carácter itinerario a escala 1:200 000 y 1:400 000 (Nadal, Urteaga, Muro, 2003b, 661-673; Urteaga, 2007, 50-63).

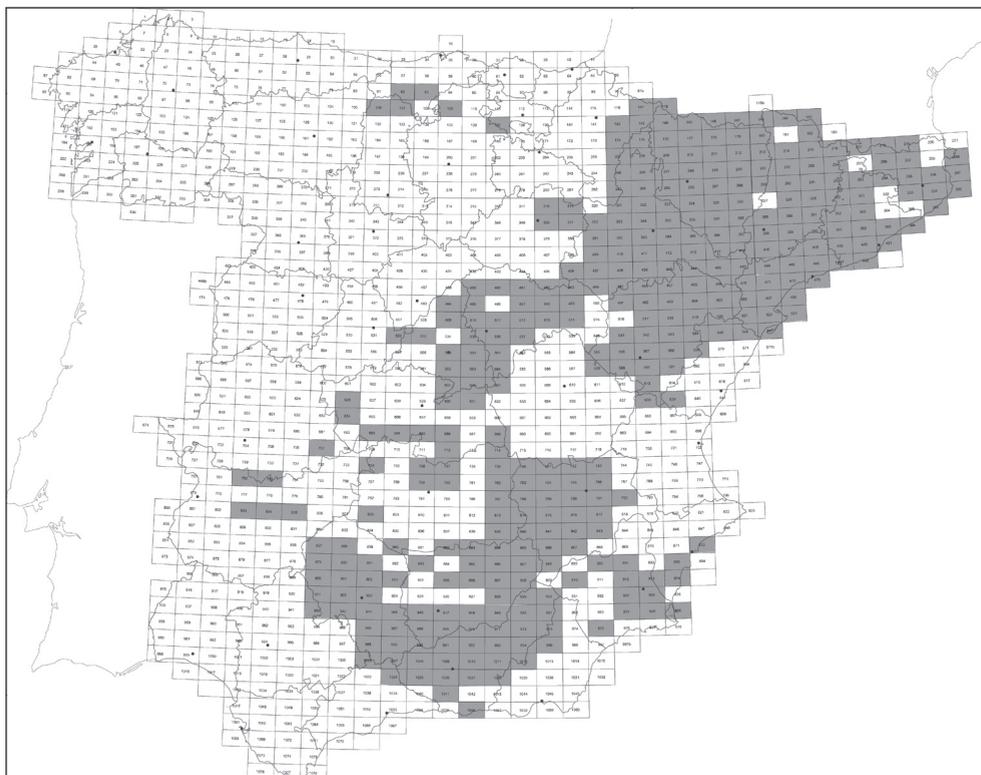
### **El «Mapa Nacional» a escala 1:50 000**

El principal esfuerzo impresor recayó en la serie *Mapa topográfico de España a escala 1:50 000* denominado por el ejército franquista «Mapa Nacional», y al que se le suministraron 665.129 copias correspondientes a 674 hojas diferentes (figura 4). Una cifra que representaba el 77,6 por ciento del total de mapas impresos por el servicio de cartografía. El conjunto de las hojas editadas cubría, tal como puede apreciarse en la figura 4, una extensión que muestra como el servicio de cartografía no limitó sus actividades a cubrir el frente del este, sino que cubrió cartográficamente todos los principales frentes de guerra.

La impresión de esta serie empezó en febrero de 1937 con la llegada del anhelado papel aluna. Desde entonces y hasta noviembre de ese año se editó un número relativamente

Figura 4

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS HOJAS DEL MAPA TOPOGRÁFICO DE ESPAÑA A ESCALA 1:50 000 REALIZADAS EN PAPEL ALUNA POR EL SERVICIO DE CARTOGRAFÍA DE LA CONFEDERACIÓN ENTRE 1937 Y 1939



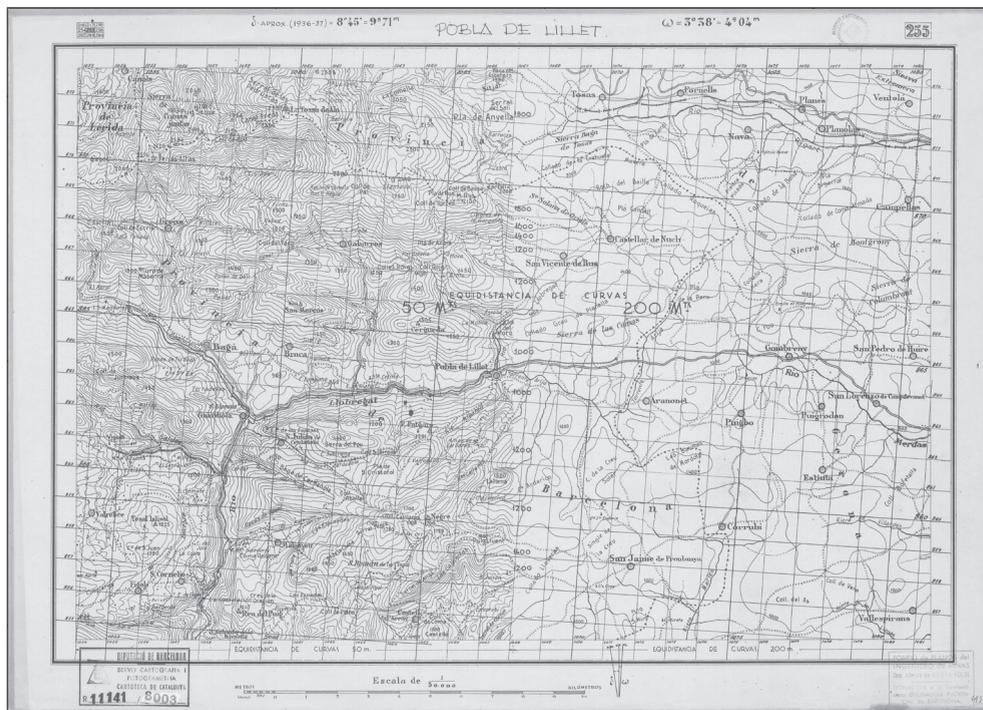
pequeño de hojas en papel ozalid. Pero, la puesta en marcha ese mismo año de la impresión litográfica elevó el número de copias durante los meses de febrero a abril de 1938. Aunque sería en diciembre de 1938, durante la ofensiva franquista sobre Cataluña, cuando se alcanzaría el punto álgido de la producción con 91.558 copias, todas ellas realizadas mediante el sistema litográfico.

Otro de los problemas a los que tuvo que hacer frente el Servicio de Cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro fue a la falta de hojas, sobretudo del mapa a escala 1:50 000, para poder copiar mediante los procesos hasta ahora mencionados. En primer lugar, porque en el momento de estallar la guerra civil una parte de las hojas del *Mapa Topográfico de España a escala 1:50 000* estaba sin editar (Urteaga, Nadal, 2001, 61). Y, en segundo lugar, porque en las dependencias de la Confederación Hidrográfica del Ebro no había cartografía relativa a territorios fuera de la su cuenca y en muchos casos era difícil de obtenerla.

Así, por ejemplo, la falta de cartografía del nordeste de Cataluña obligó a restituir fotográficamente a escala 1:50 000 diversas hojas de la *Carta Topográfica Militar de España* a escala 1:20 000, correspondientes a los Pirineos orientales y levantadas por el Depósito de la Guerra a principios de la década de 1920. Una vez efectuada la restitución fotográfica, el

Figura 5

HOJA Nº 255 «POBLA DE LILLET» DE LA SERIE «MAPA NACIONAL» A ESCALA 1:50 000 IMPRESA POR EL SERVICIO DE CARTOGRAFÍA EN 1938. La hoja permite apreciar como en la mitad oeste de la misma las curvas de nivel están equidistantes 50 metros, mientras que en la mitad este están equidistantes 200 metros (Gentileza del Institut Cartogràfic de Catalunya. Cartoteca)



personal del servicio de cartografía procedía a dibujar algunas de las hojas de la serie «Mapa Nacional», como es el caso de la nº 220, «Agullana» (1938), la nº 221 «Port-bou» (1938) o la nº 259, «Rosas» (1938) (Urteaga, Nadal, 2001, 220, 234). Otras hojas relativas a Cataluña tuvieron que trazarse, sin embargo, a partir de documentos cartográficos bastante menos precisos, como las láminas de un libro de la guerra carlista» (Valentí, 1939, 4). De este modo, se dibujaron e imprimieron hojas, tal como puede apreciarse en la figura 5, en las que una parte del relieve estaba representado mediante curvas de nivel equidistantes 200 metros, mientras que la otra lo estaba mediante curvas de nivel equidistantes 50 metros.

La carencia de información cartográfica fue aún más acusada en el norte del País Valenciano, cuando el ejército franquista alcanzó el Mediterráneo por la zona de Vinaroz, en abril de 1938. A fin de resolver tan precaria situación, Carlos Valentí explica que basándose en el «plano 1:500 000 ampliado, en el Mapa Michelin, en los itinerarios fotográfico-aéreos y datos de nivelación de precisión, se procedió al curvado, con equidistancia de 50 en 50 metros, de los itinerarios aéreos por medio de visión estereoscópica, los que después de restituidos se encajaban en la planimetría de que disponíamos, formando y dibujando los conjuntos a escala 1:100 000» (Valentí, 1939, 5). Este procedimiento también se aplicaría a

la compilación de hojas de la serie «Mapa Nacional» de la zona de Valencia (nº 570 «Albocácer», nº 571 «Vinaroz», nº 593 «Cuevas de Vinromá» nº 594 «Alcalá de Chivert») y del frente de Extremadura. Finalmente, cinco hojas fueron enteramente levantadas de nuevo por procedimientos estereofotogramétricos, tal como se ha señalado en el capítulo referente a la utilización de las fotografías aéreas.

### **El «Mapa de Mando» a escala 1:100 000**

El Mapa de Mando a escala 1:100 000 fue la siguiente carta militar en la que se empleó una mayor dedicación. Se suministraron al ejército franquista cerca de 94.938 copias, correspondientes a 60 hojas diferentes del mismo, que cubrían todo el territorio de Aragón y Cataluña, así como el de las provincias de Castellón de la Plana, Valencia y Cuenca. La impresión se inició en octubre de 1937, unos meses más tarde que la de las hojas de la serie «Mapa Nacional», y fue realizada en su mayor parte mediante impresión litográfica en negro.

Muchas de sus hojas se compilaron, al igual que las de la serie «Mapa Nacional», a partir de fuentes de información cartográfica muy dispares. La precariedad de la información cartográfica de las provincias de Castellón de la Plana y Valencia era tal que la obtención de nuevos datos o la evolución misma de la contienda hicieron que algunos de los conjuntos a escala 1:100 000 fueran dibujados y redibujados, según Carlos Valentí, hasta siete veces diferentes. Las labores se llevaban a cabo sin descanso, realizándose por la noche la impresión en papel ozalid del trabajo realizado durante el día. El mismo proceso tuvo lugar con las hojas del Mapa de Mando relativas al área donde se desarrolló la batalla del Ebro (Valentí, 1939, 5-6).

### **El «Plano Director» a escala 1:25 000**

El Plano Director a escala 1:25 000 fue el siguiente mapa con un mayor número de copias impresas. Dirigido esencialmente al uso artillero, se realizaron 38.223 copias del mismo, correspondientes a un número indeterminado de hojas. Las que se imprimieron entre septiembre de 1936 y enero de 1938 lo hicieron en papel ozalid. Entre agosto de 1937 y enero de 1938, meses durante los cuales tuvieron lugar las batallas de Belchite, Teruel y la Alfranca, se llevó a cabo una gran tirada con este tipo de papel. Después, a partir de febrero de 1938, se impuso ya, de forma definitiva, la impresión litográfica. El servicio de cartografía imprimió en este tipo de hojas la información geodésica que disponía de Aragón y Cataluña, situando los vértices geodésicos mediante coordenadas.

### **Otras series cartográficas**

La cartografía itineraria recibió una dedicación especial, publicándose copias de diversos mapas a escalas diferentes. Del Mapa Itinerario Militar a escala 1:200 000 se efectuaron 37.639 copias, correspondientes a 40 hojas diferentes. Del Mapa Michelin de Carreteras de España a escala 1:400 000 se compiló una edición especial con una tirada de 15.335 copias de algunas de sus hojas, que se imprimieron en su mayor parte de forma litográfica en negro. En el proceso de delineación se procedió, tal como ya se había efectuado con algunas hojas

del Mapa de Mando, a la iluminación de la red viaria. El resultado de estos trabajos fue la compilación de un total de 15 hojas de esta edición especial: tres en tela («Zaragoza-Barcelona», «Teruel» y «Madrid-Burgos») y 12 en papel aluna correspondientes a otras tantas hojas. También se realizaron copias, aunque con un tiraje menor, de otros dos mapas itinerarios a escala 1:400 000: la Guía Militar de Carreteras de España y el Mapa General de Carreteras de España del Instituto Geográfico.

Las múltiples exigencias cartográficas de la guerra hicieron que el servicio de cartografía se encargara, igualmente, de la edición de otras series cartográficas. Este fue el caso del *Mapa Topográfico de Vizcaya* a escala 1:100 000, levantado en 1929 por el Instituto Geográfico y Catastral a expensas de la Diputación Foral de Vizcaya. Así, como el de la segunda edición del *Mapa Topográfico de Vizcaya* a escala 1:25 000, efectuada en 1934 por el Instituto Geográfico también a expensas de la Diputación Foral de Vizcaya (de las Heras, 2005, 164). A partir de esta documentación, el servicio de cartografía procedió a la confección de diversos originales de estos mapas de la provincia de Vizcaya: uno del mapa a escala 1:25 000 en papel tela; otro del mapa a escala 1:50 000 en papel aluna; y otro del mapa a escala 1:100 000 en papel tela.

Para la ofensiva franquista sobre Cataluña, iniciada a finales de 1938, se realizaron clichés de planos de las 31 principales ciudades catalanas para su posterior impresión litográfica en negro. De esta cartografía urbana se suministraron un total de 8.257 copias a diferentes unidades del ejército franquista (Valentí, 1939, 17). También se realizaron 14 copias de un mapa de Barcelona y, a finales de enero de 1939, una vez ocupada esta ciudad por el ejército franquista, el número de clichés de planos de poblaciones catalanas en posesión del servicio de cartografía aumentó de forma considerable.

La reproducción de cartografía urbana no quedó circunscrita únicamente a Cataluña, ya que, a lo largo de la contienda, se imprimieron también toda una serie de planos de otras ciudades españolas de gran interés estratégico. Así, se realizaron 148 copias del Plano de Zaragoza, levantado por el Instituto Geográfico en 1935, al tiempo que se efectuaban diversas copias de planos de las ciudades de Badajoz (4), Ejea (30) y Teruel (25). Y, durante los últimos compases de la contienda, se compiló un plano a escala 1:100 000 del área de Cartagena.

## CONCLUSIONES

La militarización del servicio cartográfico de una institución civil como la Confederación Hidrográfica del Ebro y su adaptación a las necesidades de la guerra, constituye un caso muy particular dentro de la cartografía española del siglo XX. Si bien la falta de mapas por parte del ejército franquista había sido señalada con anterioridad, aún no se habían estudiado en profundidad todas las estrategias que se desarrollaron para paliar esta deficiencia. Y dentro de estas estrategias la utilización del servicio cartográfico de la Confederación Hidrográfica del Ebro fue decisiva.

El ejército sublevado en seguida se percató que la Confederación, en su centro de Zaragoza, contaba con un servicio cartográfico con tres factores claves: personal especializado en tareas cartográficas y con conocimientos en la utilización de las novedosas técnicas fotográficas aplicadas a los mapas; un archivo de planos y fotografías de fechas recientes que cubrían

total o parcialmente la cuenca del Ebro; y unas instalaciones bien equipadas. Esta fue la base para la organización del propio servicio cartográfico del ejército de Franco. El primer paso consistió en la militarización del personal y de las instalaciones que fueron puestas bajo el mando de la Sección Topográfica de la 5ª División Orgánica instalada también en Zaragoza y que dependía directamente del teniente coronel Darío Gazapo.

Durante toda la guerra este servicio cartográfico se encargó de ir recopilando información geográfica y preparándola para su edición y posterior distribución entre los mandos de la tropa franquista. En poco tiempo los procesos de reproducción fueron mejorando cualitativamente y cuantitativamente, pasando de las simples copias hoja por hoja a complejos procesos de reproducción editorial, ciñéndose no sólo al territorio de la cuenca del Ebro sino también a otras zonas de la geografía española como Extremadura, Valencia o el norte de la península. El trabajo de este servicio cartográfico no se limitó a la reproducción de mapas sino que también se dibujaron hojas topográficas a distintas escalas, a partir de fuentes cartográficas muy diversas que iban desde mapas impresos de una cierta antigüedad, hasta fotografías tomadas el mismo día por la aviación tanto española, como alemana e italiana.

Un dato muy revelador sobre la importancia de los trabajos efectuados por el servicio cartográfico de la Confederación Hidrográfica del Ebro es que casi el 70% de la cartografía utilizada por el ejército franquista durante toda la guerra civil española, tuvo su origen en este centro en Zaragoza.

## FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY (1944): *Manual of Photogrammetry*. New York, Chicago: Pitman P C.

*Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos* (1928). Madrid, T. I, nº 1.

CENARRO LAGUNAS, A. (2006): Golpe, guerra, violencia: las bases del orden franquista en Aragón, en *Guerra civil en Aragón. 70 años después*, (A. Cenarro Lagunas y V. Pardo Lancina eds.): Zaragoza, Gobierno de Aragón, 73-86.

CENARRO LAGUNAS, A. y PARDO LANCINA, V. eds. (2006): *Guerra civil en Aragón. 70 años después*, Zaragoza, Gobierno de Aragón.

CONFEDERACIÓN SINDICAL HIDROGRÁFICA DEL EBRO (1928): Plan general de organización y funcionamiento. Obras y trabajos varios. Año 1928. *Publicaciones de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, vol. XV, 82-86.

CONFEDERACIÓN SINDICAL HIDROGRÁFICA DEL EBRO (1929): Plan general de organización y funcionamiento. Obras y trabajos varios. Año 1929. *Publicaciones de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, vol. XXI, 74-76.

CONFEDERACIÓN SINDICAL HIDROGRÁFICA DEL EBRO (1930): Plan obras y trabajos varios. *Publicaciones de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, vol. XXVIII, 46-47.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO: Fotoplanos 1927. Disponible en <ftp://oph.chebro.es:2121/BulkDATA/FOTOPLANOS1927/Listadofotoplanos.htm>

CUARTEL GENERAL DEL GENERALÍSIMO. ESTADO MAYOR. 5ª SECCIÓN (1939): *Memoria del Servicio Cartográfico Militar. Campaña 1936-1939*, Burgos, Mayo de 1939. Mecanografiado. Centro Geográfico del Ejército.

- FERNÁNDEZ, F. (1998): «Las primeras aplicaciones civiles de la fotografía aérea en España I: El Catastro y las Confederaciones Hidrográficas» en: *Ería*, nº 46, 117-130.
- FRUTOS MEJÍAS, L. M. (1995): «Las Confederaciones Sindicales Hidrográficas (1926-1931)» en *Planificación Hidráulica en España*. (GIL OLCINA, A.; MORALES GIL, A. eds.): Murcia: Fundación CAM Caja del Mediterráneo, 181-256.
- GALVÁN PLAZA, R. (2007): «El vuelo fotográfico de 1927 de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro» en *Cimbra*, nº 373, 50-53. Disponible en [http://www.citop.es/PubPDF/Cimbra373\\_07.pdf](http://www.citop.es/PubPDF/Cimbra373_07.pdf)
- GAZAPO VALDÉS, D. (1941): «La cartografía militar» en *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, Madrid, tomo LXXVII, 30-44.
- GRAHAM, R. (1986): *Manual of aerial photography*. England: Butterworth, 1986.
- HERAS MOLINOS, Á. E. de las (2005): *Estructura de la producción cartográfica durante la guerra civil (1936-1939) y su incidencia en la posterior organización de los servicios cartográficos nacionales*. Tesis de doctorado presentada en la Universidad Politécnica de Madrid. Inédito, 431 págs.
- KOEMAN, C. (1975): «The Application of photography to map printing and the transition to offset lithography» en *Five centuries of map printing* (David Woodward ed.) Chicago, The University of Chicago Press, 137-155.
- LORENZO PARDO, M. (1927): «Un año de trabajo» en *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, Zaragoza, Año I, nº 2.
- LORENZO PARDO, M. (1932): *Bases para la formación de un plan de aprovechamiento hidráulico*, Madrid, Establecimiento Tipográfico Huelves.
- MARTÍNEZ DE BAÑOS, F. (2006): «Frente de guerra en Aragón en *Guerra civil en Aragón. 70 años después*» En CENARRO, A. y PARDO, V. (eds.) Zaragoza, Gobierno de Aragón, 127-142.
- MONTALVO, M. de (1941): Topografía artillera. Cuadrulado de planos, *Ejército*, Madrid, nº 16, 51-53.
- MORAL RUIZ, J. de (2007): «Las funciones del Estado y la Administración del territorio nacional: símbolos, administración pública y servicios», en DEL MORAL, J., PRO, J. y SUÁREZ, F.: *Estado y Territorio en España, 1820-1930*, Madrid, Catarata, 17-358.
- MURO, J. I.; URTEAGA, L. y NADAL, F. (2002): «La fotogrametría terrestre en España (1914-1958)» en *Investigaciones Geográficas*, Alicante, nº 27, 151-172.
- NADAL, F. (2007): «Los servicios cartográficos republicanos durante la Guerra Civil española» en *Los mapas en la Guerra Civil española, 1936-1939*, Barcelona, Institut Cartogràfic de Catalunya, 15-45.
- NADAL, F.; URTEAGA, L. y MURO, J. I. (2000): «El mapa topográfico del Protectorado de Marruecos en su contexto político e institucional (1923-1940)» en *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, nº 36, 15-46.
- NADAL, F.; URTEAGA, L. y MURO, J. I. (2003a): «Los mapas impresos durante la Guerra Civil española (I): Cartografía republicana» en *Estudios Geográficos*, Madrid, Tomo LXIV, nº 251, 2003, 305-334.
- NADAL, F.; URTEAGA, L. y MURO, J. I. (2003b): «Los mapas impresos durante la Guerra Civil española (II): Cartografía del Cuartel General del Generalísimo», en *Estudios Geográficos*, Madrid, Tomo LXIV, nº 253, 2003, 655-683.

- PÉREZ, D. (1927): «El procedimiento fotogramétrico-aéreo» en *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, Zaragoza, Año I, nº 4.
- SADA MONEO, M. (1927): «La topografía terrestre y aérea en la Confederación» en *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, Zaragoza, Año I, nº 1.
- URTEAGA, L. (2007): «La cartografía del ejército franquista (1937-1939)» en *Los mapas en la Guerra Civil española, 1936-1939*, Barcelona, Institut Cartogràfic de Catalunya, 47-81.
- URTEAGA, L. y NADAL, F. (2001): *Las series del mapa topográfico de España a escala 1:50.000*, Madrid, Instituto Geográfico Nacional, 2001.
- URTEAGA, L. y NADAL, F. (2007): «Las políticas de intervención sobre el territorio y el papel de la cartografía: el caso del mapa topográfico de España (1856-1923)», en *Maquinismo Ibérico*, (LAFUENTE, A.; CARDOSO, A.M.; SARAVIA, T. eds.): Madrid, Doce Calles, 401-418.
- VALENTÍ DORDÁ, C. (1929): «Formación de planos por procedimientos rápidos. La fotogrametría en la cuenca del Ebro» en *Publicaciones de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, 1-26.
- VALENTÍ DORDÁ, C. (1939): *El servicio de cartografía de la C.S.H. del Ebro en la Guerra*, Zaragoza, 30 de abril de 1939. Archivo de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Mecanografiado, 20 págs.+10 mapas+5 gráficos.
- Cartotecas consultadas*: Biblioteca Nacional de España (Madrid); Bibliothèque Nationale de France (Paris); British Library (Londres); Centro Geográfico del Ejército (Madrid); Confederación Hidrográfica del Ebro (Zaragoza); Institut Cartogràfic de Catalunya (Barcelona); Library of Congress (Washington); Royal Geographical Society (Londres).