

MAPPING

VOL. 27 • Nº 189 • MAYO-JUNIO 2018 • ISSN: 1131-9100

CENTRO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO DE TIERRA (CEGET)



- Historia del Centro Geográfico del Ejército
- Cartografía del territorio nacional
- El Centro Geográfico del Ejército en los trabajos de delimitación fronteriza con Francia y Portugal



MAPPING

VOL.27 Nº189 MAYO-JUNIO 2018 ISSN 1131-9100

Sumario



Pág. 4

Editorial



Pág. 6

Historia del Centro Geográfico del Ejército. *History of the Army Geographic Center.*

José Manuel de la Roja de la Roja



Pág. 20

Cartografía del territorio nacional. *Cartography of the national territory.*

Félix Zaragoza Raboso



Pág. 34

El Centro Geográfico del Ejército en los trabajos de delimitación fronteriza con Francia y Portugal. *The Army Geographic Centre in the work of border delimitation with France and Portugal.*

José Luis Sánchez Tello



Pág. 54

Mundo Blog



Pág. 60

Mundo Tecnológico



Pág. 62

Noticias



Pág. 64

Noticias Internacionales

Pág. 66

Agenda

El conocimiento de hoy es la base del mañana

MAPPING es una publicación técnico-científica con 26 años de historia que tiene como objetivo la difusión de las investigaciones, proyectos y trabajos que se realizan en el campo de la Geomática y las disciplinas con ella relacionadas (Información Geográfica, Cartografía, Geodesia, Teledetección, Fotogrametría, Topografía, Sistemas de Información Geográfica, Infraestructuras de Datos Espaciales, Catastro, Medio Ambiente, etc.) con especial atención a su aplicación en el ámbito de las Ciencias de la Tierra (Geofísica, Geología, Geomorfología, Geografía, Paleontología, Hidrología, etc.). Es una revista de periodicidad bimestral con revisión por pares doble ciego. MAPPING está dirigida a la comunidad científica, universitaria y empresarial interesada en la difusión, desarrollo y enseñanza de la Geomática, ciencias afines y sus aplicaciones en las más variadas áreas del conocimiento como Sismología, Geodinámica, Vulcanología, Oceanografía, Climatología, Urbanismo, Sociología, Planificación, Historia, Arquitectura, Arqueología, Gobernanza, Ordenación del Territorio, etcétera.

La calidad de la geotecnología hecha revista

MAPPING is a technical- scientific publication with 26 years of history which aims to disseminate the research, projects and work done in the framework of the disciplines that make Geomatics (GIS, Cartography, Remote Sensing, Photogrammetry, Surveying, GIS, Spatial Data Infrastructure, Land Registry, Environment, etc.) applied in the field of Earth Sciences (Geophysics, Geology, Geomorphology, Geography, Paleontology, Hydrology, etc.). It is a bimonthly magazine with double-blind peer review. MAPPING is aimed at the scientific, academic and business community interested in the dissemination and teaching of Geomatics and their applications in different areas of knowledge that make up the Earth Sciences (Seismology, Geodynamics, Volcanology, Urban Planning, Sociology, History, Architecture Archaeology , Planning, etc.)

MAPPING

VOL.27 N°189 MAYO-JUNIO 2018 ISSN 1131-9100

DISTRIBUCIÓN, SUSCRIPCIÓN Y VENTA

eGeoMapping S.L.
C/ Linneo 37. 1ºB. Escalera Central
28005. Madrid. España
Teléfono: 910067223
info@mappinginteractivo.es
www.mappinginteractivo.es

MAQUETACIÓN

Atlis Comunicación - atlis.es

IMPRESIÓN

Podiprint

Los artículos publicados expresan sólo la opinión de los autores. Los editores no se identifican necesariamente con las opiniones recogidas en la publicación. Las fotografías o imágenes incluidas en la presente publicación pertenecen al archivo del autor o han sido suministradas por las compañías propietarias de los productos. Prohibida la reproducción parcial o total de los artículos sin previa autorización y reconocimiento de su origen. Esta revista ha sido impresa en papel ecológico.

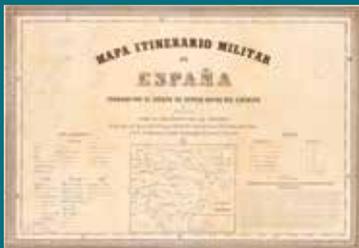


FOTO DE PORTADA:

Mapa Itinerario Militar de España formado por el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército y publicado por el Depósito de la Guerra en 1865. Hoja número XIV. Escala 1:500.000.

Autor: Fondos del Centro Geográfico del Ejército de Tierra (CEGET).

Depósito Legal: M-14370-2015

ISSN: 1131-9100 / eISSN: 2340-6542

Los contenidos de la revista MAPPING aparecen en: Catálogo BNE, CIRC, Copac, Crue- Red de Bibliotecas REBIUN, Dialnet, DULCINEA, EBSCO, GeoRef, Geoscience e-Journals, Gold Rush, Google Académico, ICYT-CSIC, IN-RECS, Latindex, MIAR SHERPA/RoMEO, Research Bible, WorldCat.

PRESIDENTE

Benjamín Piña Patón

DIRECTOR

Miguel Ángel Ruiz Tejada
maruiz@egeomapping.com

REDACTORA JEFA

Marta Criado Valdés
mcriado@egeomapping.com

CONSEJO DE REDACCIÓN

Julián Aguirre de Mata
ETSITGC. UPM. Madrid

Manuel Alcázar Molina
UJA. Jaén

Marina A. Álvarez Alonso
ETSII. UPM. Madrid

Gersón Beltrán
FGH. UV. Valencia

Carlos Javier Broncano Mateos
Escuela de Guerra del Ejército. Madrid

José María Bustamante Calabuig
Instituto Hidrográfico de la Marina. Cádiz

Joan Capdevilla Subirana
Área de Fomento de la Delegación del Gobierno. Cataluña

Diego Cerda Seguel
KMLOT.COM. Chile

Efrén Díaz Díaz
Abogado. Bufete Mas y Calvet. Madrid.

Mercedes Farjas Abadía
ETSITGC. UPM. Madrid

Carmen Femenia Ribera
ETSIGCT. UPV. Valencia

Javier Fernández Lozano
Fac. Ciencias. USAL. Salamanca

M^a Teresa Fernández Pareja
ETSITGC. UPM. Madrid

Florentino García González
Abogado

Diego González Aguilera
EPSA. USAL. Salamanca

Francisco Javier González Matesanz
IGN. Madrid

Luis Joyanes Aguilar
UPSAM. Madrid

Álvaro Mateo Milán
CECAF. Madrid.

Israel Quintanilla García
ETSIGCT. UPV. Valencia

Antonio Federico Rodríguez Pascual
CNIG. Madrid

Roberto Rodríguez-Solano Suárez
EUITF. UPM. Madrid

Andrés Seco Meneses
ETSIA. UPNA. Navarra

Cristina Torrecillas Lozano
ETSI. US. Sevilla

Antonio Vázquez Hoehne
ETSITGC. UPM. Madrid

CONSEJO ASESOR

Maximiliano Arenas García
Acciona Infraestructuras. Madrid

César Fernando Rodríguez Tomeo
IPGH. México

Miguel Bello Mora
Elecnor Deimos. Madrid

Pilar Chías Navarro
UAH. Madrid

Ignacio Durán Boo
Ayuntamiento de Alcorcón

Ourania Mavrantza
KTIMATOLOGIO S.A. Grecia

Julio Mezcua Rodríguez
Fundación J. García-Siñeriz

Ramón Mieres Álvarez
TOPCON POSITIONING SPAIN. Madrid

Benjamín Piña Patón
Área de Fomento de la Delegación del Gobierno. Cantabria

Jesús Velasco Gómez
ETSITGC. UPM. Madrid

Estimado lector:

El próximo año 2019 el Centro Geográfico del Ejército cumplirá 80 años desde su creación un 22 de septiembre de 1939, fecha en la que inició su andadura como Servicio Geográfico y Cartográfico del Ejército. Sin embargo, la historia de la cartografía topográfica militar en España tiene un origen muy anterior.

En 1711 se fundó el Cuerpo de Ingenieros Militares, que ya dedicó personal especializado a realizar levantamientos topográficos con fines defensivos. Pero es sobre todo a partir de 1810, con la creación del Cuerpo de Estado Mayor, y en buena parte como consecuencia de las lecciones aprendidas durante la Guerra de la Independencia, cuando se empiezan a aplicar técnicas cartográficas y topográficas más avanzadas, y a conformarse una estructura específicamente orientada a confeccionar los mapas y documentos geográficos necesarios para las operaciones militares. Después vendría la creación del Depósito de la Guerra, como órgano independiente específicamente dedicado a la producción y conservación de cartografía militar; y más tarde la de la Brigada Obrera y Topográfica, constituida como «Unidad Armada», con la misión de realizar los levantamientos y trabajos topográficos de campo, y que se distinguió por los meritorios y arriesgados trabajos realizados durante la campaña de Marruecos, ganándose en 1927 el honor de custodiar la Enseña Nacional.

Creemos que no podría entenderse el desarrollo de la ciencia cartográfica en España sin estudiar la aportación realizada por los cartógrafos y topógrafos militares. Por ello, incluimos en este número de la revista MAPPING un artículo con una breve reseña de nuestra historia y de nuestros antecedentes, como herederos de una larga tradición dedicada a la cartografía topográfica militar. Se incluye también un apartado sobre el Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos del Centro, en el cual se conservan una gran parte de los mapas y documentos geográficos realizados por el Cuerpo de Ingenieros Militares y por el Cuerpo de Estado Mayor, sin olvidarnos de algunas colecciones particulares que fueron adquiridas por el Depósito de la Guerra a principios del siglo XX.

Durante muchos años los trabajos del Centro estuvieron orientados a la producción de cartografía del territorio nacional, y a la obtención de un producto final sobre soporte papel. Hoy día, sin embargo, los modernos sistemas de armas y los sistemas de información para el mando y control empleados por nuestro Ejército, requieren de información geográfica en formatos digitales estandarizados; esto ha ocasionado cambios en los procesos que se llevan a cabo en el Centro Geográfico.

Otro aspecto que ha repercutido en la evolución del Centro, ha sido la creciente participación de nuestras Fuerzas Armadas en misiones internacionales. En efecto, desde que el Ejército de Tierra comenzara su andadura en las operaciones en el exterior a principios de los años 90, la necesidad de disponer de información geográfica de calidad y en plazos de tiempo oportunos de estas zonas, ha ido ganando peso frente al esfuerzo dedicado a la cartografía de territorio

nacional. Ello ha motivado la incorporación progresiva de nuestras Fuerzas Armadas a diversos proyectos de coproducción de información geoespacial de carácter multinacional (programas VMAP, MGCP, TREX...), como procedimiento fundamental para disponer de esta información. Tienen también gran relevancia los trabajos dirigidos a los Centros de Adiestramiento y Campos de Maniobra y Tiro, fundamentales para el adiestramiento de nuestras unidades. Actualmente toda la cartografía producida por el Centro Geográfico responde a estándares multinacionales, fundamentalmente estándares OTAN, aspecto al que también dedicaremos un apartado.

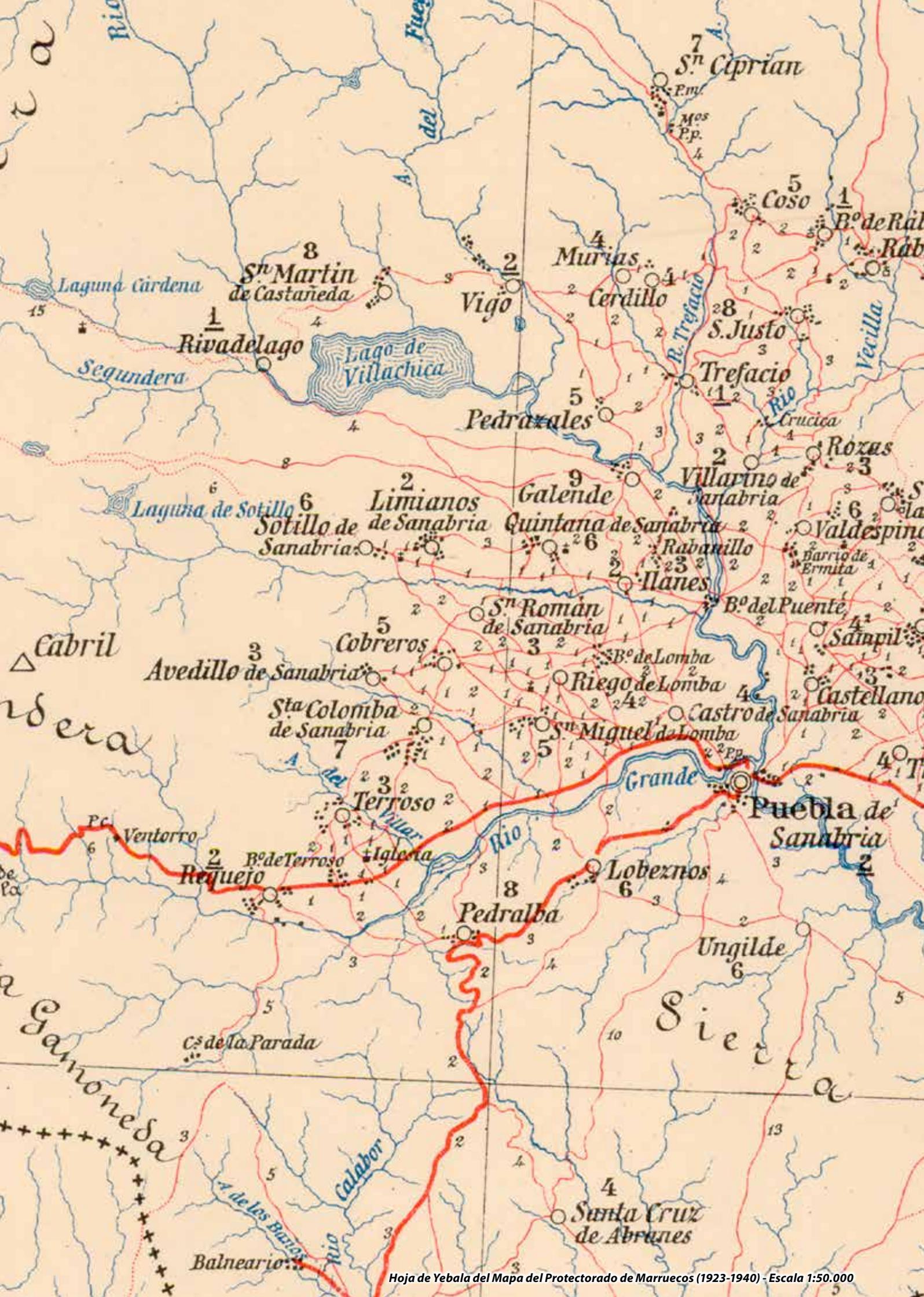
Por otro lado, hay que resaltar la existencia de una unidad geográfica de carácter desplegable integrada en el Centro Geográfico. Desde su creación en el año 2002, la Unidad Geográfica del Ejército (UGET) ha participado en varias ocasiones en operaciones en el exterior, y lo hace habitualmente en el apoyo a unidades en ejercicios, sobre todo de carácter multinacional. Está conformada sobre diversos shelters, equipados con modernos medios de captación, análisis e impresión de datos, y basada en una concepción modular, lo que permite adecuar los apoyos a las necesidades reales de las unidades.

Pero el Centro Geográfico tiene asignados otra amplia variedad de cometidos, que constituyen una parte importante de su actividad. Entre los más relevantes están los trabajos para la señalización de la frontera con Francia y Portugal, misión para la cual el Centro Geográfico depende de la Comisión de Límites del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación.

Finalizaré estas breves palabras expresando nuestro deseo de que estos artículos resulten de interés para el público en general, y en particular para el selecto lector de la revista MAPPING. Nuestra intención ha sido la de dar a conocer las actividades que realiza esta Unidad, integrada en la Jefatura de los Sistema de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica del Ejército de Tierra, que es el Centro Geográfico del Ejército, así como un poco de su historia, una historia que habla de soldados que han dedicado su vida al Ejército y a la cartografía.

Coronel Emilio José Cortés Narváez
Centro Geográfico del Ejército





Historia del Centro Geográfico del Ejército

History of the Army Geographic Center

José Manuel de la Roja de la Roja

REVISTA **MAPPING**
Vol. 27, 189, 6-17
mayo-junio 2018
ISSN: 1131-9100

Resumen

La historia del Centro Geográfico del Ejército ha estado ligada a lo que fueron de alguna forma sus precursores: el Cuerpo de Estado Mayor, el Depósito de la Guerra, la Brigada Obrera y Topográfica de Estado Mayor y a la Agrupación Obrera y Topográfica. Se trata de una Unidad eminentemente técnica y singular dentro del Ejército en cuanto a los cometidos que realiza. Fue creado en 1939, inicialmente con el nombre de Servicio Geográfico y Cartográfico del Ejército y, posteriormente, en 1998 cambió su denominación a la actual de «Centro Geográfico del Ejército». Su misión principal consiste en proporcionar a los usuarios militares la información y el apoyo geoespacial necesarios para el planeamiento y conducción de operaciones militares. Asimismo, es el órgano responsable del asesoramiento en los aspectos operativos, logísticos y técnicos en materia de geodesia y topografía.

Abstract

The history of the Army Geographic Center has been linked to what were its precursors: the General Staff, the Deposit of War, the Worker and Topographic Brigade of the General Staff and the Worker and Topographic Group. It is an eminently technical and unique Unit within the Army in terms of the tasks it performs. Initially, it was created in 1939, under the name of the Army Geographic and Cartographic Service and, subsequently, in 1998 it changed its name to the current one of "Army Geographic Center". Its main mission is to provide military users with the geospatial information and support necessary for the planning and conduct of military operations. It is also the body responsible for advising on the operational, logistical and technical aspects of geodesy and topography.

Palabras clave: CEGET, Centro Geográfico, Cartografía, Historia.

Keywords: CEGET, Geographic Center, Cartography, Mapping, History.

Centro Geográfico del Ejército
jdedera@et.mde.es

Recepción 28/05/2018
Aprobación 19/06/2018

1. INTRODUCCIÓN

La contribución del Ejército a la Cartografía, la Topografía y la Geodesia, como campos de conocimiento y no sólo en el ámbito militar sino también en el civil, han estado ligadas en España desde sus comienzos. Actualmente es a través del Centro Geográfico del Ejército (CEGET) donde se desarrolla esta contribución, llevada a cabo de diferentes formas; por ejemplo, es el lugar de referencia donde se elabora la cartografía para el Ejército de Tierra y en donde las Unidades han podido disponer de la misma en todo momento para realizar sus cometidos; además en este lugar es donde se puede realizar consultas técnicas especializadas, solicitar apoyo para la realización de levantamientos topográficos, realizar jornadas de formación geográfica específicas, consultar y adquirir cartografía histórica, imprimir cartografía, manuales, libros, folletos, láminas, trípticos, etc., y también realizar estudios e investigaciones sobre la documentación cartográfica histórica en el Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos.

Todo ello ha conllevado a que a lo largo de su historia se haya reconocido de forma unánime y expresa la excelente labor que se desempeña en el Centro, fruto del trabajo continuo de un conjunto de profesionales cualificados que participan de forma activa para hacerlo posible.

En sí mismo considerados, los trabajos cartográficos (mapas y planos), realizados a lo largo de las distintas épocas de la historia del Centro, no son sino un reflejo del desarrollo intelectual y de los medios técnicos alcanzados por la sociedad en cada momento, con el grado de veracidad y exactitud y con las limitaciones y errores propios de cada periodo.

Uno de los denominadores comunes a lo largo de la historia del Centro ha sido y es estar siempre a la vanguardia de las nuevas tecnologías y de las técnicas cartográficas, de forma que permita prestar el mejor servicio posible a las Fuerzas Armadas en todo momento, tarea que requiere, por un lado, de una constante actualización en medios técnicos y, por otro, la continua formación de su personal.

Así, y como reflejo de lo anterior, cabe destacar las siguientes situaciones evolutivas: se ha pasado de la plasmación del mapa con tiralíneas y pincel en un soporte de papel a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con la implementación de los sistemas computerizados; de los levantamientos taquimétricos a la fotogrametría, pasando por las imágenes satélite y sistemas de posicionamiento global; del grabado calcográfico a la litografía y a los sistemas de impresión offset y digital; de la elaboración de una cartografía incipiente e irregular del Territorio Nacional a la realización de una cartografía normalizada y seriada de cobertura global mediante coproducción multinacional.

No hay un presente sin un pasado, y es éste el que constituye los cimientos sólidos y firmes que soportan el actual Centro Geográfico del Ejército. Es por ello inexcusable y de justicia recordar lo que fueron sus orígenes; sirva por ello a través de esta reseña rendir un sincero y merecido homenaje a todos aquellos que con su buen hacer contribuyeron a su reconocimiento y prestigio. Y para ello, una buena forma de reconocimiento es ilustrar y poner en valor su historia desde el inicio de su andadura hasta nuestros días.

2. LOS ORÍGENES (S. XIX)

El origen del Centro Geográfico del Ejército (CEGET) hay que situarlo a principios del s. XIX, de forma paralela al Cuerpo de Estado Mayor, del que ha formado parte durante un periodo de su historia.

En el año 1810, el Teniente General Joaquín Blake Joves, previa realización de un análisis de la situación y necesidades del momento, propuso la creación del Cuerpo de Estado Mayor. Dentro de esta nueva organización y como consecuencia de la gran preocupación por la Cartografía que se puso de manifiesto, se estableció que dos de las cuatro secciones en las que estaba diseñado el Cuerpo de Estado Mayor estuvieran dedicadas de forma específica a asuntos cartográficos; de esta forma, la 2ª Sección se le asignó funciones de Geografía y Topografía y la 4ª Sección se dedicó al archivo de mapas, croquis y descripciones.

Con estas referencias puede establecerse que estas dos Secciones dentro de la primera estructura organizativa del Cuerpo de Estado Mayor son el origen de lo que hoy en día es el Centro Geográfico del Ejército, considerándose igualmente al Teniente General Blake como su fundador (Figura 1).

En sus comienzos, la trayectoria de esta primera organización dedicada a temas de Cartografía se vio afectada por las mismas vicisitudes que las del Cuerpo de Estado Mayor al que pertenecía, llegando incluso a ser disuelto en dos periodos: entre 1814 y 1823 y entre 1824 y 1836; terminada esa etapa convulsa, en el año 1838 se fundó el Depósito de la Guerra, órgano adjunto a la Dirección General del Cuerpo de Estado Mayor.

Una vez consolidada la función del Depósito de la Guerra, en el año 1842 se crea la Escuela de Estado Mayor, donde se imparten estudios especializados de Geodesia y Cartografía, haciendo posible formar en un corto periodo de tiempo a un grupo de Jefes y Oficiales, con capacidad suficiente para colaborar con éxito en un primer momento con los Cuerpos Facultativos y más tarde, ya de forma independiente, iniciando la formación de mapas de acuerdo a las necesidades existentes, configurándose



Figura 1. Teniente General Joaquín Blake Joyes, fundador del Cuerpo de Estado Mayor

éste como el primer paso en el desarrollo de estas materias, tanto en el campo militar como en el civil.

En el año 1847, y como consecuencia de las necesidades que iban surgiendo en esta materia, se aprobó el Reglamento del Depósito, en el que este organismo quedaba configurado en dos Secciones: la primera de Geografía y Topografía y una segunda de Historia y Estadística Militar.

A partir de este momento se fueron realizando estudios y trabajos de forma continuada, dando como fruto la publicación de diferentes Mapas de referencia, destacando en esta etapa como hito la creación en el año 1853 de la Comisión del Mapa de España, formada por Oficiales de Artillería, Ingenieros y de Estado Mayor, quienes iniciaron los estudios de triangulación geodésica y de información topográfica.

Lo anterior permitió que, en el año 1865, el Depósito publicara el primer Mapa Itinerario Militar de España, sólo planimétrico, a escala 1:500.000 (Figura 2), y se le encomendara los trabajos para la formación del Mapa de España, basado ya en la aplicación de los estudios de triangulación geodésica fundamental del país que venía realizando la Comisión. En el año 1867 se logró finalizar la publicación del Itinerario Descriptivo Militar de España, iniciada un año antes, y que estaba integrado por ocho tomos.

Otro hito de referencia en la nueva configuración institucional sobre la Cartografía en España fue la fundación en el año 1870 del Instituto Geográfico y Estadístico, órgano de carácter civil dependiente del Ministerio de Fomento, aunque constituido inicialmente por miembros de la Comisión del Mapa, quienes fueron los encargados a partir de esa fecha de la formación del Mapa Nacional a escala 1:50.000.

De forma paralela, el Depósito de la Guerra era el órgano encargado de imprimir de manera oficial la documentación del Ministerio de la Guerra, en cuanto a reglamentos, ordenanzas y otras disposiciones.

Otro momento importante dentro de esta primera etapa se sitúa en el año 1881, con la promulgación

de las Instrucciones para los Trabajos Topográficos y Estadísticos encomendados al Cuerpo de Estado Mayor, que comprendían la formación de un Mapa Militar Itinerario de España a escala 1:200.000 (Figura 3), el levantamiento de planos de población, campos de batalla, campamentos y el reconocimiento de fronteras.

Al año siguiente, en 1882, se creó la Comisión Geográfica de Marruecos, encargada de forma específica del estudio del país, dado el escaso conocimiento que se tenía en aquel momento sobre el mismo.

Además, se iniciaron los trabajos para la formación del Mapa Militar de España por otra Comisión creada ad hoc, así como para la demarcación de la frontera hispano-portuguesa.

A las puertas de un nuevo siglo, en el año 1886, se creó la denominada Brigada Obrera y Topográfica de Estado



Figura 2. Hoja número XIV y portada del Mapa Itinerario Militar de España (Escala 1:500.000)

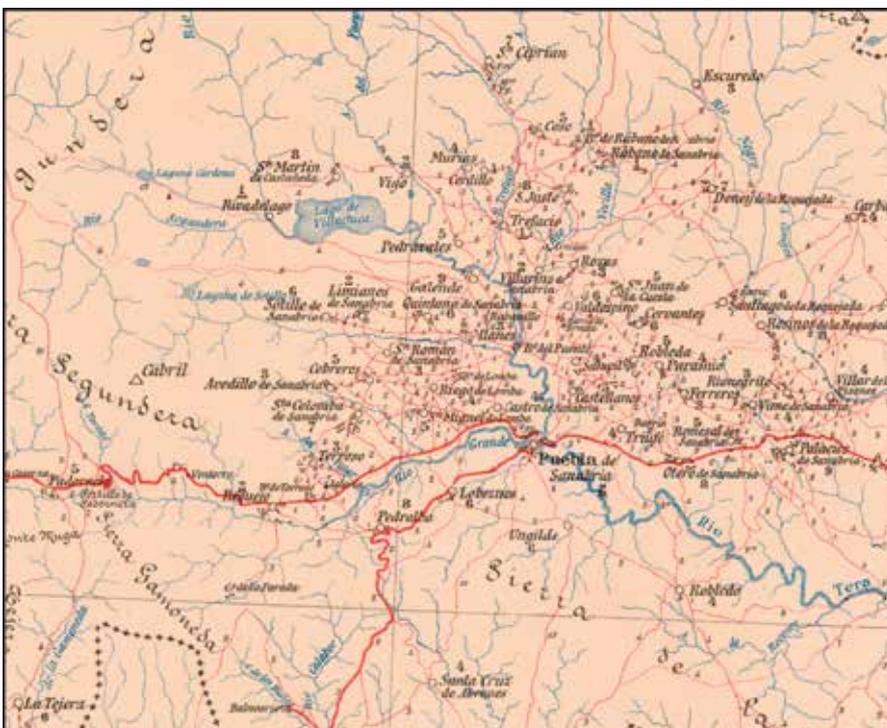


Figura 3. Fragmento de la Hoja número 23 del Mapa Militar Itinerario de España (1889-1944) Escala 1:200.000



Figura 4. Emblema de la Brigada Obrera y Topográfica del Cuerpo de Estado Mayor

Mayor (Figura 4), institución vinculada al Depósito de la Guerra y con dependencia directa de la Jefatura Superior del Cuerpo de Estado Mayor, a cuyos integrantes se les asigna la misión de prestar servicios en el Depósito de la Guerra, en las Comisiones Topográficas del Cuerpo de Estado Mayor y en los Estados Mayores de los Ejércitos de Operaciones.

3. LA CONSOLIDACIÓN (S. XX)

Iniciado el s. XX se realizan una serie de actuaciones que vienen a consolidar la labor realizada hasta el momento en materia de Cartografía, situación que se corrobora con la promulgación en el año 1912 de las nuevas Instrucciones Técnicas para los trabajos geodésicos y topográficos del Cuerpo de Estado Mayor, que venían a reglamentar la actuación de las Comisiones Geográficas.

Asimismo, por entonces se inician los trabajos para la configuración

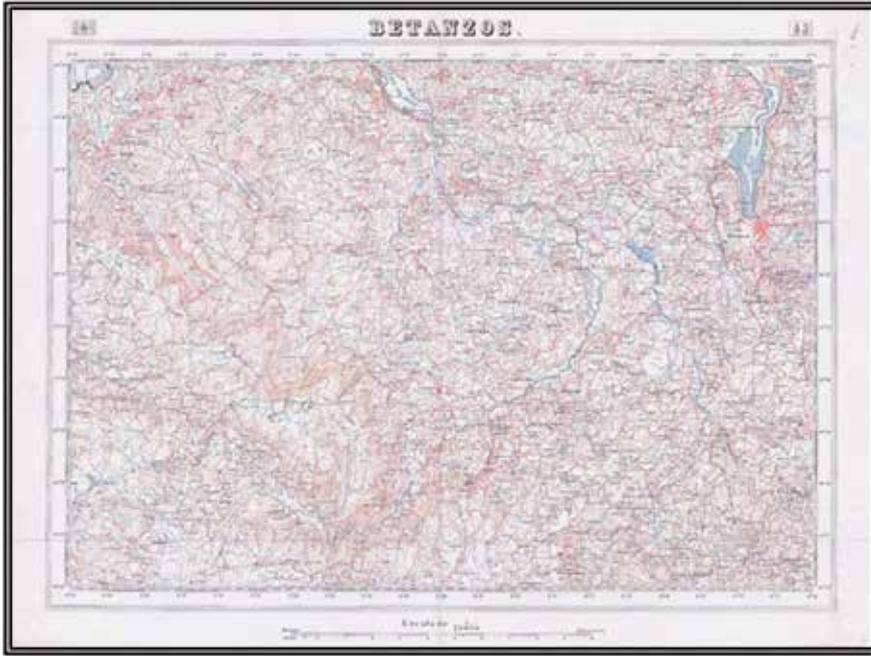


Figura 5. Minuta de la hoja de Betanzos del Mapa Nacional (1928) - Escala 1:50.000. Depósito de la Guerra

del Mapa Militar de España a escala 1:100.000.

Siguiendo con el objetivo de tener disponible una cartografía actualizada de todo el ámbito que constituía el territorio nacional en aquella época, en el año 1920 se realizó una reorganización de la Comisión Geográfica de Marruecos, quedando configurada a partir de esa fecha de la siguiente forma: una Sección Internacional de Límites de Marruecos y las Secciones Geográficas de Ceuta, Melilla y Larache.

Dentro de los trabajos habituales que ya venían rea-

lizándose, en el año 1923 se iniciaron los trabajos de colaboración entre el Depósito de la Guerra y el Instituto Geográfico y Catastral para la finalización de los trabajos de elaboración del Mapa Nacional a escala 1:50.000 (Figura 5). Esta colaboración finalizó en el año 1931 y durante los 8 años que duraron dichos trabajos, el Depósito fue capaz de levantar en campo, calcular y dibujar en gabinete un total de 51 hojas de ese Mapa, dejando casi terminadas otras 10 (Figura 6).

Por aquel momento, también se realizó la primera adquisición de importancia por parte del Depósito de los primeros aparatos para la formación de mapas por fotogrametría terrestre, entre los que destacan: un estereoautógrafo Von Orei-Zeiss, y un fototeodolito, aparatos éstos que fueron utilizados

inicialmente en el levantamiento del Mapa 1:50:000 en zonas accidentadas, como los Pirineos, Guadarrama y el Archipiélago Canario. No obstante, la utilización de los nuevos métodos demostró todo su esplendor en Marruecos, con la restitución de zonas del campo sublevado en la Bahía de Alhucemas.

Además de lo anterior, y como hechos a destacar, se produjo la finalización de la pacificación del Protectorado, la publicación en un tiempo record de 6 meses del Mapa provisional completo del Territorio a escala 1:200.000,

mediante el aprovechamiento de los levantamientos parciales existentes, la unificación de criterios y conclusión del trabajo que restaba por hacer, iniciándose los trabajos de levantamiento regular del Mapa a escala 1:50.000 (Figura 7).

En el año 1931 se produjo la disolución del Depósito de la Guerra, con motivo de la proclamación en España de la República, lo que conllevó el cese de su colaboración con el Instituto Geográfico.

La solución al vacío que se producía en materia de Cartografía por su condición estratégica fue la creación de una Sección Cartográfica dentro el Estado Mayor Central y otra de enlace con el Instituto Geográfico, manteniéndose la Comisión Geográfica de Marruecos y



Figura 6. Partida de campo de miembros de la Brigada Obrera y Topográfica. África. 1926

las de Límites con los Estados limítrofes.

Como consecuencia de lo anterior, en el año 1933 también se produjo la disolución de la Brigada Obrera y Topográfica.

No obstante, y dada la importancia que siempre se le otorgó a la función cartográfica y a pesar de la situación política, se continuó realizando actuaciones importantes, como fue, por ejemplo, la promulgación del Reglamento de Cartografía Militar, compuesto por 6 series de mapas y planos de toda España a escalas comprendidas entre 1:100.000 y 1:500.000, obtenidos del Mapa Nacional, del que por entonces no había nada publicado, y en 1934 se finalizó la publicación del mismo Mapa, pero a escala 1:500.000, cuyos trabajos se iniciaron a continuación de la publicación del anterior.

En el periodo 1936 -1939, durante la Guerra Civil, cada uno de los dos bandos se ocupó por separado de solucionar las cuestiones cartográficas que iban surgiendo, de acuerdo a sus posibilidades.

Una vez finalizada la Guerra, en el año 1939 se produjo una reorganización del Ministerio del Ejército, constituyendo el Servicio Geográfico y Cartográfico del Ejército, dependiente del Estado Mayor Central del Ministerio, con las mismas funciones de las del Antiguo Depósito de la Guerra, con excepción de las históricas, que pasaron a ser desempeñadas por otro Servicio de forma independiente (Figura 8).

Dada la importancia, se restableció la colaboración con el Instituto Geográfico para la finalización del Mapa Nacional a escala 1:50.000, de interés estratégico para la reconstrucción y desarrollo del país.

En el año 1941, se creó la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército, que permitió la configuración de la titulación de Geodesta Militar, mediante la concesión de la Diplomatura por el Servicio Geográfico, dando acceso a Oficiales de diferentes Armas, los cuales fueron sustituyendo con el tiempo a los Jefes del Cuerpo de Estado Mayor.

A partir de ese momento y durante más de un cuarto de siglo, entre 1942 y 1968, se realizó una ingente labor y a que se consiguieron hacer 168 hojas, que comprendía: la triangulación, nivelación geométrica, levantamiento del detalle, cálculo y dibujo de las minutas a escala 1:25.000, y que fueron utilizadas por el Instituto Geográfico para la publicación del Mapa 1:50.000, y se iniciaron los trabajos

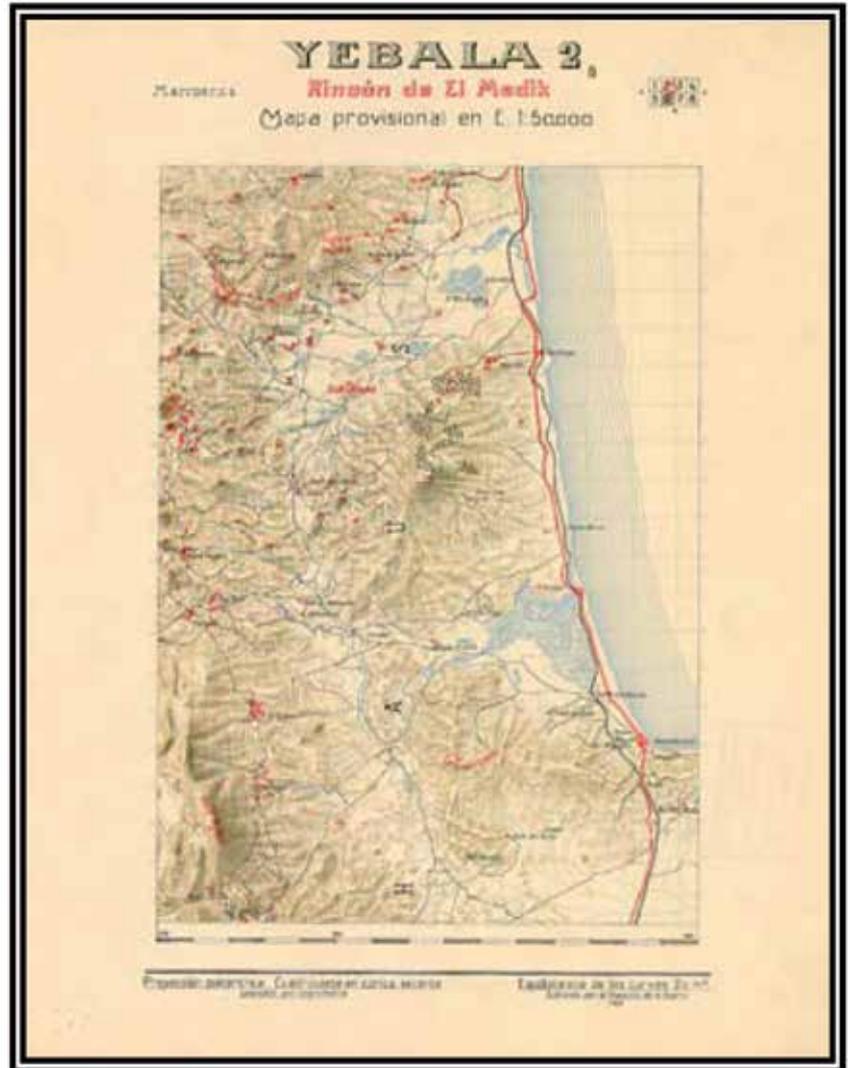


Figura 7. Hoja de Yebala del Mapa del Protectorado de Marruecos (1923-1940) - Escala 1:50.000



Figura 8. Emblema del Servicio Geográfico del Ejército. Reglamento de Uniformidad de 27 de enero de 1943



Figura 9. Banderín de la Agrupación Obrera y Topográfica: lza. 1946 -1986 y dcha. 1986

necesarios para realizar el levantamiento regular de todo el territorio, protectorados y colonias de África Occidental y Golfo de Guinea, ya que no se contaba con mapas actualizados.

De forma paralela, en el año 1944 se produjo nuevamente cambios organizativos en la Brigada Obrera y Topográfica de Estado Mayor, pasando a denominarse en el año 1959 como Agrupación Obrera y Topográfica del Servicio Geográfico, además de iniciarse un importante proceso de modernización del equipamiento de campo, gabinete y talleres de la Sección de Artes Gráficas así como la aplicación de los métodos más avanzados en los Talleres de Artes Gráficas, lo que supuso realizar un gran avance en la Cartografía Militar (Figura 9).

A finales de la década de los años 60, se consiguieron los siguientes trabajos de importancia:

- Finalizar el proceso de levantamiento de las hojas del Mapa Nacional
- Finalizar la publicación del nuevo Mapa Militar Itinerario a escala 1:200.000 con curvas de nivel cada 50 metros
- Publicar 80 hojas del Mapa de Mando a escala

1: 100.000

- Publicar de 1.750 hojas del Plano Director a escala 1:25.000
- Publicar numerosos planos de campos de tiro y maniobras a escalas mayores
- Formar y publicar el Mapa de África Occidental Española a escala 1:500.000, así como diversos mapas de Guinea Continental e Insular

Esta fructífera etapa culminó con la publicación del Decreto de 21 de noviembre de 1968, por el que se aprueban las Bases de un

nuevo Reglamento de Cartografía Militar del Ejército de Tierra, que conllevaba la labor de hacer de nuevo toda la Cartografía Militar de España, como consecuencia de la necesidad de adaptación de su contenido a los nuevos tiempos, debido a la propia evolución de la Cartografía como disciplina, quedando resumida en las series L, C, 2C, 4C, 8C, 5V y 2V (Véase tabla inferior).

De lo anterior, puede derivarse que en un periodo de tiempo record, alrededor de 10 años, y a pesar de la ingente tarea que suponía, se consiguió llevar a efecto las series planificadas, salvo dos (5V y 2V).

Durante esta etapa también se llevó a cabo el laborioso traslado del Servicio a las nuevas y modernas instalaciones, desde la calle Prim, en el Palacio de Buenavista al Acuartelamiento «Alfonso X», en el barrio de Campamento en Madrid, sede actual del Centro; siendo inaugurado por S. M. el Rey Juan Carlos I, el 13 de noviembre de 1980 (Figura 9).

Ya en las nuevas instalaciones, en 1987-1988 se inició la primera campaña antártica, en la que participa activamente el Centro Geográfico, campañas que se prolongarán hasta 2007-2008. En algunos casos los trabajos realizados forman parte de proyectos de investigación

Serie de la Cartografía Militar Española

Serie	Escala	Equidistancia	Nº Hojas	Finalizada
L	1:50.000	20m	1.081	1986
C	1:100.000	40m	291	1993
2C	1:200.000	10m	91	1971
4C	1:400.000	20m	30	1972
8C	1:800.000	20m	9	1975
5V	1:25.000	10m	4.300	
2V	1:10.000	5m		

llevados a cabo de forma conjunta con universidades, como la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad de Cádiz. Ejemplos de estos trabajos son los levantamientos topográficos de las islas Decepción, Livingston (Península de Byers) y Elefante (Figura 11).

La entrada de España en la OTAN, desde el punto de vista de la Cartografía, también supuso un importante cambio, ya que hubo que adaptar la Cartografía existente a las escalas, contenidos y series reglamentarias establecidas por dicho Organismo.

De esta forma, en el año 1993 se finalizó la publicación de la Serie 5L a escala 1:250.000, que comprendía 48 hojas, con curvas de nivel cada 100 metros y en una gama de tintas hipsométricas, en base a la necesidad de adaptación antes mencionada.

Asimismo, en esta fecha se iniciaron los trabajos necesarios para realizar de forma progresiva la implantación de la política cartográfica de la OTAN, junto con otras acciones necesarias que permitiera disponer de una Base de Datos Geográfica, materializándose en la participación dentro proyecto VMAP (Mapa Vectorial), con cobertura mundial y a una escala 1:250.000.

Otro hecho a destacar de este periodo fue la formación de las nuevas series OTAN, correspondientes al Territorio Nacional a escala 1:50.000, mediante la utilización de técnicas asistidas por ordenador en todos los procesos.

Este proceso de adaptación continuó también durante el año 1994 hasta la actualidad, con la producción cartográfica normalizada OTAN del resto de escalas utilizadas por los países de la Alianza: Serie 1501 (1:250.000); Serie 1404 (1:500.000); Series M681, M682 y P612 (1:100.000); Series M7814, M7815, P713, P714, P735 y P736 (1:50.000) con las características reglamentarias en dicha Organización (Figuras 12-14), así como la obtención de los modelos digitales de elevación de todo el Territorio Nacional, con paso de malla 10, 25, 50 y 100 metros, que permiten la representación del terreno de forma tridimensional.

El año 1997 supuso un momento importante de cambio en la configuración de la Cartografía actual, ya que empezó



Figura 10. Sede actual e inauguración del Acuartelamiento «Alfonso X» por S. M. el Rey Juan Carlos I



Figura 11. Trabajos topográficos de la isla Decepción correspondientes a la campaña antártica de 1991

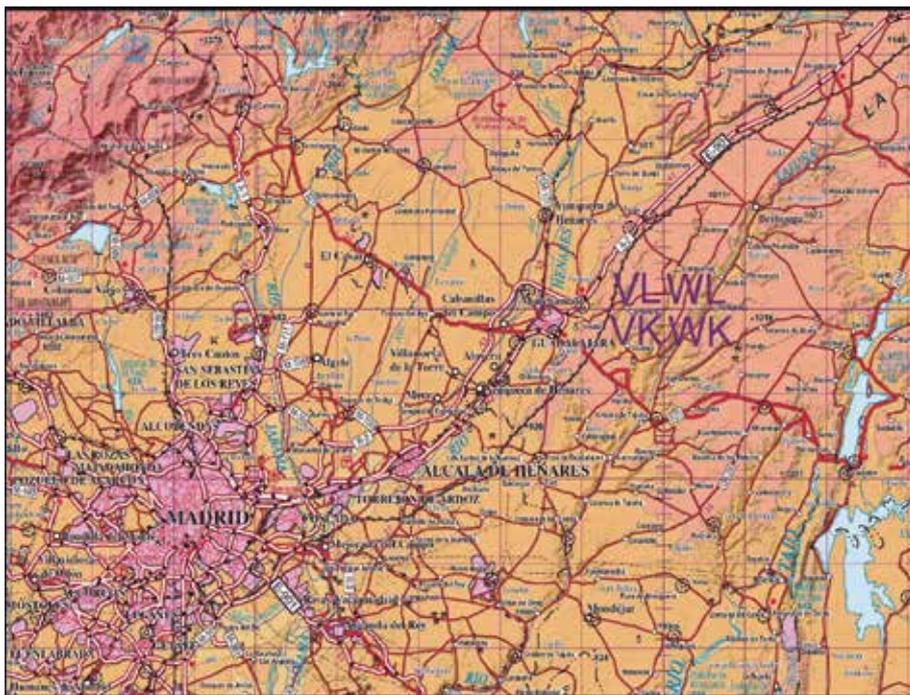


Figura 12. Fragmento de la hoja 319-D (Madrid) de la serie 1404 (Escala 1:500.000)



Figura 13. Fragmento de la hoja NJ-30-7 (Sevilla) de la serie 1501 (Escala 1:250.000)

a desarrollarse una aplicación informática, denominada inicialmente Mapa Militar de España y posteriormente Carta Digital que permite trabajar con cartografía digital e imágenes satélite en múltiples formatos, integrando en una base de datos con información asociada a los elementos cartográficos, para realizar análisis complejos de la información disponible, siendo posible gracias a los trabajos de I+D realizados en el Centro y a la experiencia obtenida en la formación y edición de cartografía digital.

del Ejército de Tierra en cualquier escenario. La UGET ha formado parte de NRF12, NRF16 y está afiliada a la CGSU (Combined Geographic Support Unit) del Eurocuerpo y al MN GSG (Multinational Geospatial Support Group).

Otro de los hechos a destacar ha sido la participación activa de su personal entre 2008 y 2012 en las misiones de Libre Hidalgo IV y V en Líbano, así como la realización de trabajos topográficos en Afganistán (Figura 16).

Posteriormente, en los años 2005 y 2006, como con-

Asimismo, en el año 1999 se desarrolló un Sistema de Información Geográfica (SIGMIL) de características militares, capaz de integrarse en cualquier sistema de información, de simulación o de armas de las Fuerzas Armadas.

Coincidiendo con la finalización del siglo XX, en el año 1998 se produjo un cambio de denominación, pasando a denominarse Centro Geográfico del Ejército (CEGET), en base a lo establecido en la Instrucción para la Organización y Funcionamiento del Ejército de Tierra, como órgano técnico central responsable de los aspectos operativos, logísticos y técnicos en materia de Geodesia, Topografía y Publicaciones (Figura 15).

4. LA ACTUALIDAD (S. XXI)

El siglo XXI conlleva para el CEGET, dada su naturaleza de Centro de apoyo técnico, tener que realizar una constante labor de adaptación.

En el año 2002 se organiza la Unidad Geográfica del Ejército (UGET), con la misión de proporcionar apoyo geográfico in situ a las unidades desplegadas en operaciones. Esta Unidad, formada por personal propio especialista en Información Geográfica, constituye un auténtico Centro Geográfico móvil, de carácter modular, capaz de desplegarse en zona de operaciones, así como de proporcionar el apoyo necesario a las Unidades

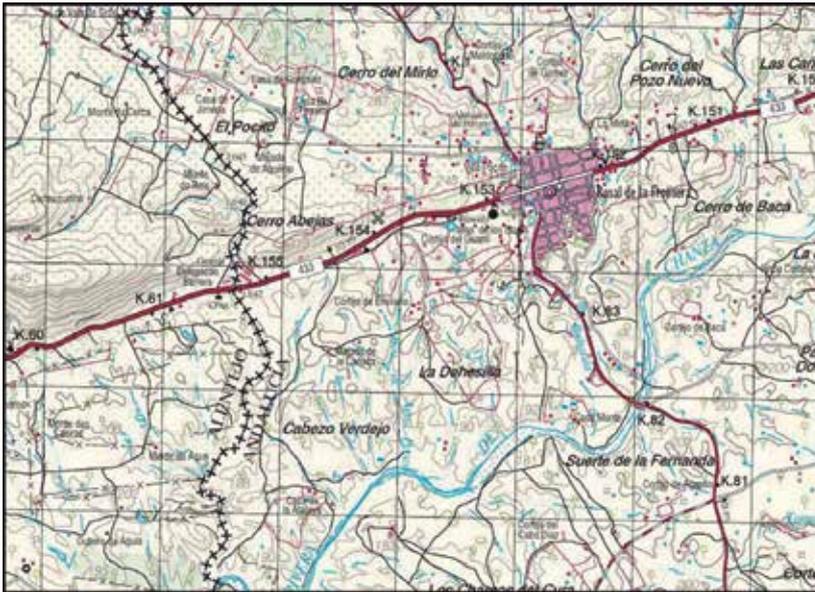


Figura 14. Fragmento de la hoja 8-37 (Rosal de la Frontera) de la serie M7815 (Escala 1:50.000)

tinuación de la línea marcada con el proyecto VMAP, se inicia el proyecto de coproducción multinacional de información geoespacial denominado "Multinational Geospatial Co-production Program (MGCP)", que tiene como objetivo la implementación de una base de datos geoespacial a escala 1:50.000 de cobertura mundial. Asimismo, y complementando este programa, en el año 2016 se inicia el programa TREx (TanDEM-x High Resolution Elevation Data Exchange Program), cuya finalidad es la obtención de un modelo digital de superficie con cobertura global (GDEM) de alta resolución y calidad.

En este mismo año se dotó de un UAV de uso cartográfico para su evaluación y posterior explotación,



Figura 15. Escudo actual del Centro Geográfico del Ejército. En campo de azul estrella de plata, en ombligo resaltado casquete polar inclinado hacia la diestra, de oro con sus líneas geográficas de sable, orlado de dos ramas de laurel frutadas, unidas por sus troncos y liadas en punta, de oro. El campo de azul y la estrella de cinco puntas hacen referencia a que el Centro fue en su día de Estado Mayor. El casquete, elemento terráqueo que representa el primer cometido del Centro.



Figura 16. Unidad Geográfica del Ejército

como resultado del proyecto RAPAZ de la DGAM. Este sistema fue denominado GEO-DRONE y permite obtener ortofotoimágenes y modelos digitales de elevación de muy alta resolución en menos de 24 horas, lo que dota a la UGET de una capacidad de captura de datos muy versátil (Figura 17).

Por último, destacar el hecho de que la aplicación Carta Digital cuenta con dos versiones diferenciadas: la versión escritorio para PC con sistema operativo Windows, iniciada en 1997 y la versión móvil para dispositivos Android, iniciada en el año 2014. Esta aplicación informática se ha ido desarrollando año tras año hasta llegar a la actualidad con la versión escritorio 8.0 y la versión móvil 3.0 (Figura 18).



Figura 17. Lanzamiento del UAV cartográfico (GEODRONE)

5. RECONOCIMIENTOS A LA LABOR REALIZADA

Dentro de la trayectoria del CEGET, se puede considerar que existen dos fechas de gran relevancia que reconocen institucionalmente la importante labor realizada.

La primera se sitúa en el año 1927, momento en que el que se produjo la entrega solemne de la Bandera Nacional por parte de SS.MM. los Reyes de España a la Brigada Obrera y Topográfica con motivo de la concesión previa de su custodia, en recompensa a los servicios prestados en Marruecos, que produjeron las primeras bajas de efectivos, destacando los valores de lealtad, disciplina, valor y sacrificio.

Y la segunda en el año 2014, con el otorgamiento de la Corbata de la Orden del Mérito Civil al Centro Geográfico por Su Majestad el Rey Felipe VI y, en su nombre, por el Ministro de Asuntos Exteriores y Cooperación, en reconocimiento de la labor de mantenimiento de las fronteras terrestres con Francia y Portugal que el CEGET viene desarrollando desde su creación. La Corbata fue impuesta a la Bandera el 22 de septiembre de 2014 en el Acto Conmemorativo del 75 Aniversario de la creación del Centro (Figura 19).

AGRADECIMIENTOS

Agradecer al personal del Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos las facilidades dadas para la consulta de la documentación requerida e imágenes facilitadas.

REFERENCIAS

- AAVV. (1979). La Brigada Obrera y Topográfica desde su creación en 1886, Servicio Geográfico del Ejército.
- AAVV. (1986). Agrupación Obrera y Topográfica del Servicio Geográfico (1886-1986), Talleres del Servicio Geográfico.
- Becerra de Becerra, E. (1984). (Coord.), El Servicio Geográfico del Ejército, en Historia de la Fuerzas Armadas, Ed. Planeta, Barcelona.
- Cabezón Arribas, W., Guimaré Calvo, J. (1972). El Servicio Geográfico del Ejército, en Boletín de Información del Servicio Geográfico del Ejército, 18, 2º trimestre,, pp. 29-50.
- Camargo de Parada, L. (1980). Historia y Organización actual del Servicio Geográfico del Ejército, en Boletín de Información del Servicio Geográfico del Ejército, 46, 2º trimestre, pp. 7-36.
- Gutiérrez González, G. (1969). Las Comisiones Geográficas, en Boletín de Información del Servicio Geográfico del Ejército, 5, 1er trimestre, pp. 11-20.
- Murillo Ferrol, M. (1975). La Agrupación Obrera y Topográfica, en Boletín de Información del Servicio Geográfico del Ejército, 29, 1er trimestre, pp. 11-23.

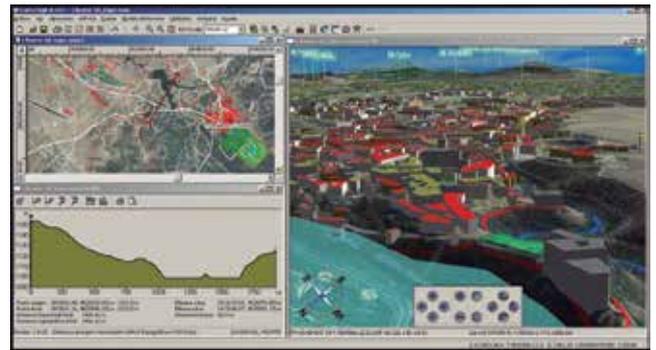


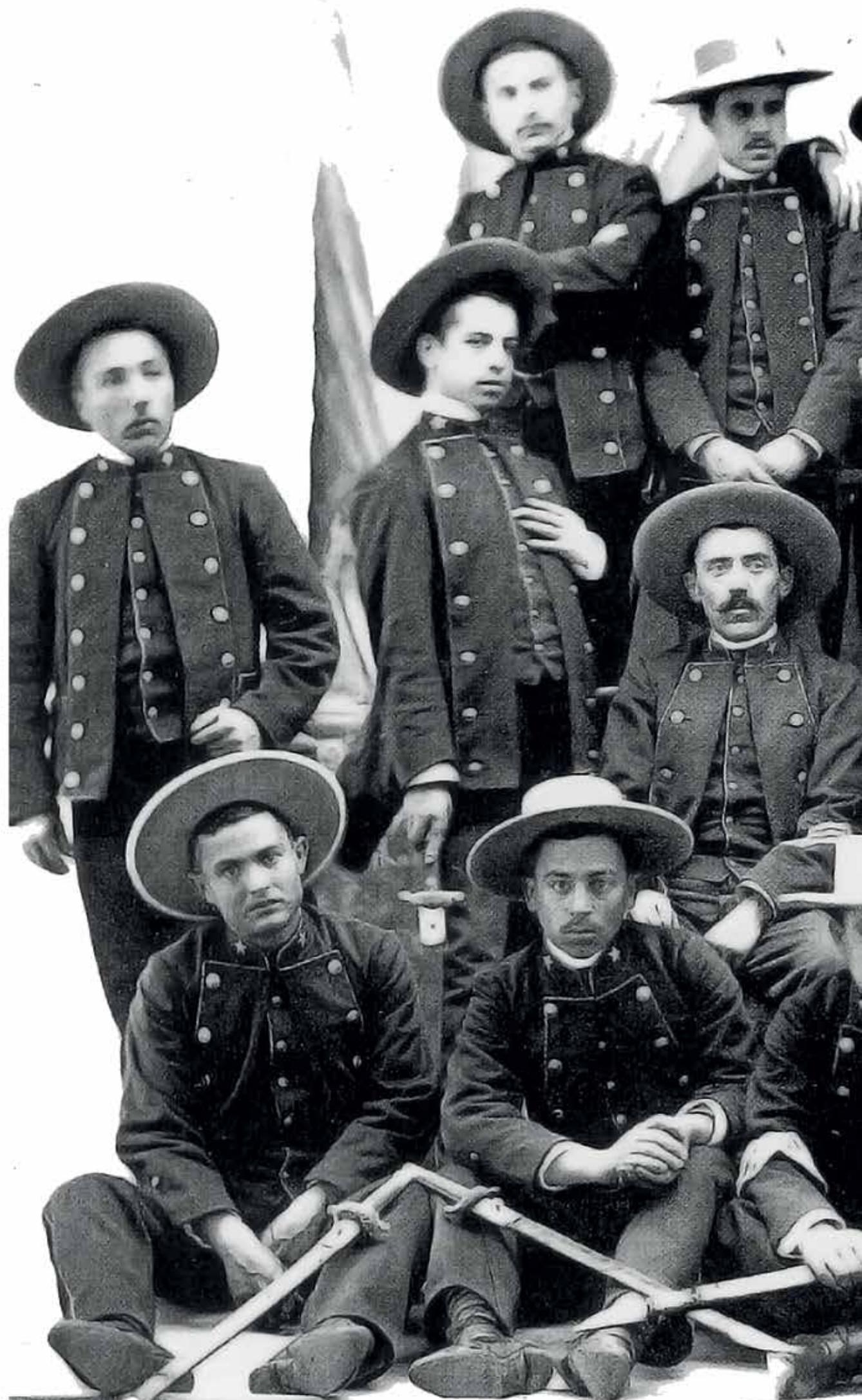
Figura 18. Imagen de algunas de las opciones que permite la aplicación Carta Digital: perfiles, colocación de topónimos, visor 3D.



Figura 19. Bandera del Centro Geográfico con la Corbata de la Orden del Mérito Civil

Sobre los autores

José Manuel de la Roja de la Roja
Especialidad Fundamental Informática. Cartografía e imprenta.
Suboficial Mayor del Centro Geográfico del Ejército.





Partida de campo. Ciudad Rodrigo (Salamanca). 1932.

Félix Zaragoza Raboso

Resumen

La cartografía como representación del terreno es un instrumento indispensable para toda clase de operaciones militares, para el adecuado estudio y empleo de la cartografía es necesario establecer formatos y escalas. El artículo presenta los antecedentes recientes del desarrollo cartográfico en España, mostrando la evolución de los mapas y la relación de sus escalas con la necesidad y utilización de los mismos.

Se expone el Sistema Geodésico de Referencia ETRS89 adoptado por España, que permite una completa integración de la cartografía oficial española con los sistemas de navegación y la cartografía de otros países europeos.

Uno de los cometidos principales del Centro Geográfico del Ejército (CEGET) es proporcionar cartografía precisa, a distintas escalas y lo más actualizada posible de todo el territorio nacional. Se muestra los aspectos técnicos de las Series Cartográficas que produce el CEGET atendiendo a las directrices de Plan Cartográfico de las Fuerzas Armadas y a la Política Cartográfica de la OTAN.

«Sólo cuando conoces cada detalle de la condición del terreno puedes maniobrar y luchar».

El Arte de la Guerra. SUN TZU.

Abstract

Cartography as a terrain representation is an essential instrument for all kinds of military operations, for suitable study and use of cartography it is necessary to establish formats and scales. The article presents the recent precedents of the cartographic development in Spain, showing the evolution of maps and the relationship of their scales with the need and purpose of them.

The ETRS89 Geodetic Reference System adopted by Spain is exposed, which allows a complete integration of official Spanish cartography with navigation systems and the cartography of other European countries.

One of the main tasks of the Army Geographical Center (CEGET) is to provide accurate cartography, at different scales and as updated as possible the whole national territory. It shows the technical aspects of the Cartographic Series produced by CEGET, taking into account the guidelines of the Armed Forces Cartographic Plan and the NATO Cartographic Policy.

“Only when you know every detail of the condition of the terrain you can maneuver and fight.”

The art of the War SUN TZU.

Keywords: Cartografía, Sistema Geodésico de Referencia, Series Cartográficas, STANAG, Proyección, Plan Cartográfico, Marginalia, Datum, Ortoimagen.

Palabras clave: Cartography, Geodetic Reference System, Cartographic Series, STANAG, Projection, Cartographic Plan, Additional information, Datum, Orthoimagen.

Departamento de Cartografía
Jefatura de Información Geográfica
Centro Geográfico del Ejército
fzarar@et.mde.es

Recepción 28/05/2018
Aprobación 19/06/2018

1. INTRODUCCIÓN

Desde los albores de la humanidad, el hombre ha intentado plasmar gráficamente el entorno sobre el que vive o se desplaza. El conocimiento exacto de las rutas e itinerarios descritos por antiguos viajeros en muchos casos llenos de inexactitudes fue el impulso para que marinos y expedicionarios españoles se embarcarán al descubrimiento de territorios más allá de los océanos, llegando a circunvalar la tierra y descubrir la verdadera dimensión de la misma. Para ello no sólo utilizaron sus conocimientos náuticos, sino también una herramienta esencial que hizo posible tan extraordinaria hazaña: *La Cartografía*.

Los avances en las matemáticas y la astronomía, facilitaron una representación de la tierra más ajustada a la realidad. Las expediciones científicas del siglo XVIII, hicieron posible la compresión de la forma de la Tierra mientras que las triangulaciones geodésicas y los levantamientos topográficos del territorio permitieron la confección de los *Mapas Topográficos Nacionales*.

Desde el punto de vista militar hasta el siglo XVIII, la escasa movilidad de las fuerzas y la manifestación ceremoniosa del arte de la guerra, exigía que el reconocimiento e información del territorio se realizase solo en aquellos espacios que eran el teatro directo de las operaciones militares. Posteriormente con la mayor movilidad de los ejércitos y con la finalidad de resolver los problemas estratégicos de movimientos de tropas se demandará los llamados «*Mapas Itinerarios*». La evidente utilidad militar de los mapas topográficos como herramienta estratégica en las operaciones militares se va a poner de manifiesto en los siglos posteriores con la producción de «*Mapas topográficos*» de gran escala.

La cartografía siempre ha sido un asunto de estado. El carácter indispensable de la cartografía militar en toda clase de operaciones como representación del terreno, la evolución del empleo de las Unidades, la modalidad de guerra, la amplitud de los teatros o zonas de operaciones entre otros factores ha hecho necesario la «*Reglamentación de la Cartografía Militar*» para la formación de diferentes *Series Cartográficas* a distintas escalas de acuerdo a su empleo.

Como consecuencia de la im-

plantación de la política cartográfica de la OTAN y los acuerdos de normalización (*STANAG*), se inicia la formación de las nuevas «*Series Cartográficas Normalizadas*» del territorio nacional.

2. ANTECEDENTES

Hasta el siglo XIX el desarrollo cartográfico en España fue evolucionando desde los «*Mapamundis*» hasta la formación de diferentes «*Atlas*». En los inicios de este siglo van a aparecer dos hechos importantes, la creación en 1810 del Cuerpo de Estado Mayor y la creación en 1838 del Depósito de la Guerra. A mediados de siglo se publica una interesante obra titulada «*Atlas de España y sus posesiones de Ultramar*», a escala 1:200.000, representó la modernización cartográfica, destacando su carácter científico que se manifiesta en el uso de la triangulación y de las observaciones astronómicas realizadas por oficiales del Cuerpo de Estado Mayor.

La preocupación de no disponer de un Mapa de España alcanzó a la sociedad civil, de ahí que las Cortes en 1820 recomendaron que se formase la «*Carta Geográfica de España*», así en 1840 se planteó el nuevo proyecto del Mapa de España, creando la *Comisión Directiva del Mapa de España*.

En 1865 el Depósito de la Guerra publica el «*Mapa Itinerario Militar de España*», a escala 1:500.000 (Figu-



Figura 1. Mapa Itinerario Militar de España (Escala 1:500.000).

ra 1), solamente planimétrico. En Proyección Boone. Mapa puramente logístico y de interés para las marchas de tropas: caminos, distancias, poblaciones y alojamientos.

A partir de la constitución de la anterior Comisión es cuando empezó a cobrar protagonismo el General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero, a él se debieron las líneas maestras del futuro Mapa Topográfico Nacional, destacando sus dimensiones angulares, elección de la escala, 1:25.000 para el dibujo de la minuta y 1:50.000 para la edición, introdujo el reciente Sistema Métrico Decimal en las representaciones cartográficas, calculó el valor del desarrollo de los arcos de meridiano y de paralelo de las diferentes hojas del mismo sobre el elipsoide Struve, ya que este fue el elegido para efectuar todos los cálculos relativos a la Red Geodésica, en la que terminarían por apoyarse todos los levantamientos topográficos del citado Mapa. La publicación se inició con la hoja de Madrid aparecida en el año 1875.

En 1881 se promulgan las Instrucciones para la formación por parte del Cuerpo de Estado Mayor de un Mapa Militar Itinerario de España a escala 1:200.000, ampliación del Mapa Itinerario Militar a escala 1:500.000 completándolo con todas las comunicaciones de interés militar.

Por Real Orden de 31 de julio de 1902, se dispone que por el Depósito de la Guerra se forme y publique un Mapa topográfico de España a escala 1:100.000, con representación del relieve del terreno y proyección Bonne, para su formación se tomó como base el Mapa Militar Itinerario de escala 1:200.000.

La necesidad de disponer de mapas a gran escala y de una cartografía militar completa y no desfasada, propició la aprobación en 1933 del primer «Reglamento de Cartografía Militar». El reglamento establece la formación de seis series de mapas y planos de toda España: Planos Directores a escala 1:10.000, Mapa Nacional tipo militar a escala 1:50.000, Mapa de Mando a escala 1:100.000 de carácter táctico, Mapa Militar Itinerario a escala 1:200.000 y Mapa estratégico a 1:500.000 del Instituto Geográfico y Catastral, estos dos últimos de carácter logístico y estratégico. Destaca el Plano director a escala 1:25.000, que incluía red de coordenadas, cuya información base se obtuvo de las minutas del Mapa Topográfico Nacional levantadas a igual escala 1:25.000. Los mapas incluían cuadrícula Kilométrica reglamentaria, proyección conforme u ortomorfa de Lambert con centro Madrid.

El Servicio Geográfico y Cartográfico del Ejército se crea en 1939 y hereda las misiones del antiguo Depósito de la Guerra. Este colaborará hasta el año 1968 con el Instituto Geográfico Nacional (creado en 1870)

para la formación del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

La cartografía evoluciona en su concepción y en su contenido, mediante el Decreto de 21 de noviembre de 1968, se aprueban las bases para una nueva Reglamentación de Cartografía Militar del Ejército de Tierra, esta comprenderá de ocho series, de empleo esencialmente táctico desde las escalas 1:25.000 (5V) a la 1:200.000 (2C), pudiendo incluir datos de interés logísticos en las escalas 1:100.000 (C) y 1:200.000. Se completará con otros mapas en escalas 1:400.000 (4C) y 1:800.000 (8C) para estudios logísticos, estratégicos o localización de unidades. Las escalas 1:25.000 y superiores 1:10.000 (2V) y 1:5.000 (V) se utilizarán como auxiliares para el tiro. El mapa militar a escala 1:50.000 (L) se considera fundamental de la Cartografía Militar y sus hojas representarán el mismo terreno que las del Mapa Topográfico Nacional a igual escala. Se utilizará como elipsoide de referencia el internacional de Hayford, el *datum* europeo (*Postdam*), la proyección *Universal Transversa Mercator* (UTM) y su correspondiente cuadrícula (CUTM).

Para abreviar en la referencia de la escala se utilizan los indicativos que se han mencionado entre paréntesis al lado de la escala, por ejemplo, para indicar los mapas de escala 1:50.000 se identifican como L (serie L).

Con la aplicación a partir de 1993 de la política cartográfica de la OTAN, los acuerdos de normalización y la entrada en vigor del primer Plan Cartográfico de las Fuerzas Armadas 1993-1996, se inicia la formación de nuevas series cartográficas del territorio nacional, dejándose de producir parte de las escalas que señalaba el Decreto de 1968.

A partir del 2010 en aplicación del Real Decreto 1071/2007, se inicia la actualización de la cartografía nacional al nuevo sistema ETRS89 y proyección UTM.

3. SISTEMAS GEODÉSICO DE REFERENCIA

La adopción en cada momento de un Sistema Geodésico de Referencia (SGR) ha dependido de la evolución de la precisión en la definición de los mismos y últimamente en la necesidad de integrarse en sistemas de referencias globales. En 1970 por convenio europeo la cartografía adoptó el sistema de referencia ED50 (*European Datum 1950*).

El Real Decreto 1071/2007 regula el actual sistema geodésico de referencia oficial en España, sobre el que

se deberá compilar toda la información geográfica y cartográfica oficial. Se adopta el Sistema ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares. En el caso de las Islas Canarias, se adopta el sistema REGCAN95. Ambos sistemas tienen asociado el elipsoide GRS80 y están materializados por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales (REGENTE) y sus densificaciones. Desde 1 de enero de 2015 toda la cartografía y base de datos de información geográfica y cartográfica producida o actualizada es compilada y publicada sobre este sistema ETRS89.

El sistema de referencia de altitudes se mantiene invariable, tomando como referencia los registros del nivel medio del mar en Alicante para la Península y las referencias mareográficas locales para cada una de las islas.

La cartografía que se produce dentro de los estándares OTAN requiere producir cartografía y base de datos geográficas empleando el sistema de referencia WGS84 (*World Geodetic System 1984*).

Para la representación planimétrica de la cartografía terrestre, básica y derivada, se emplea como sistema de referencia de coordenadas la proyección UTM (*Uni-*

versal Transversa de Mercator) para escalas mayores de 1:500.000 y la proyección Cónica Conforme de Lambert para escalas iguales o menores a 1:500.000.

4. SERIES CARTOGRÁFICAS NORMALIZADAS

Desde la entrada en vigor del primer Plan Cartográfico de las Fuerzas Armadas 1993-1996, se han ido sucediendo cada cuatro años diferentes planes cartográficos, hasta llegar al actual Plan Cartográfico de las Fuerzas Armadas 2017-2020, que tiene por objeto satisfacer las necesidades de información geoespacial de las Fuerzas Armadas (FAS), así como de cumplimentar las directrices de la Política Geoespacial de la OTAN de 25 de octubre de 2016.

El Plan Cartográfico de las Fuerzas Armadas se encuadra a nivel nacional dentro del Sistema Cartográfico Nacional y así el Real Decreto 1545/2007 que regula este último, en su artículo 7.1.c) establece que «corresponde al Centro Geográfico del Ejército la producción de la cartografía militar topográfica».

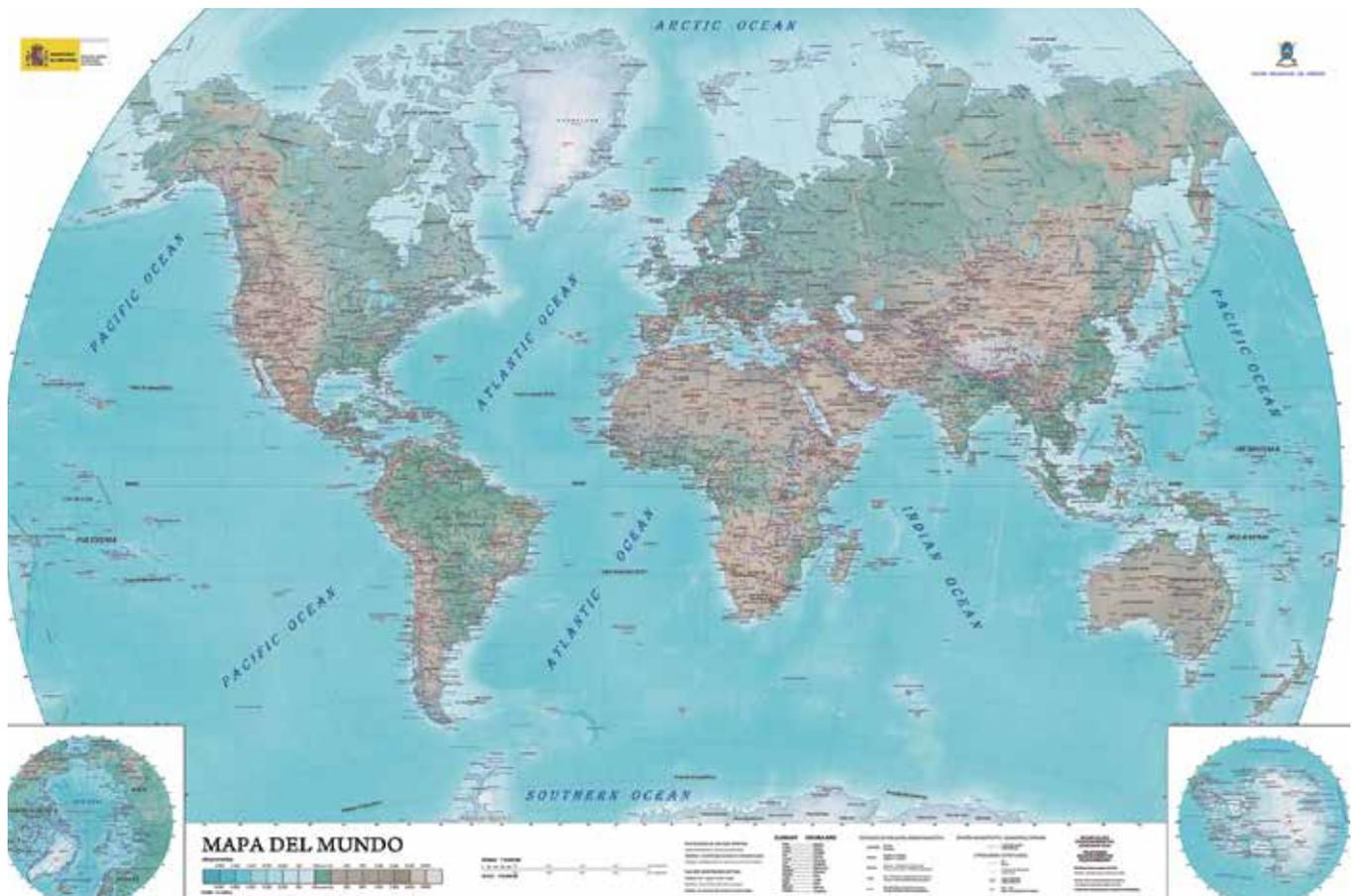


Figura 2. Mapamundi físico.

La misión del Centro Geográfico del Ejército (CEGET), es proporcionar a todos los usuarios militares información geoespacial necesaria para el planeamiento y conducción de operaciones militares y estar a cargo de los aspectos operativos, logísticos y técnicos en Geodesia y Cartografía.

Como consecuencia de esta misión se deriva uno de los cometidos principales del CEGET que es proporcionar cartografía precisa, a distintas escalas y lo más actualizada posible, de todo el territorio nacional y de las distintas zonas de operaciones en las que están implicadas nuestras tropas.

Atendiendo a las directrices marcadas en el Plan Cartográfico de las FAS 2017-2020 y teniendo en cuenta las necesidades de información geoespacial de las FAS y la Política Geoespacial de la OTAN, el CEGET realizará la producción, actualización y mantenimiento de la cartografía del territorio nacional a distintas escalas, que se agrupan en series que se relacionan en detalle a continuación y que se exponen ordenadas de menor a mayor escala:

4.1. Mapamundi

No se trata de una serie propiamente, su formación se realizó por una demanda interna y se publica e imprime a petición. Existen dos versiones, físico (Figura 2) y político.

El político se ha formado en 2013 a escala 1:30.000.000, contiene relación nominal de las naciones con sus banderas, de los países de mayor superfi-

cie y los más poblados. Emplea sombreado para dar sensación de relieve.

El físico se formó en 2011 a escala 1:33.000.000 y 1:19.000.000, aunque se pueden generar a cualquier escala, incluye los principales accidentes geográficos mundiales. La altimetría y la batimetría se representan mediante tintas hipsométricas y sombreado.

La representación cartográfica de ambos se realiza en Proyección de Van Der Grinten y Proyección y Perspectiva Escenográfica Polar (regiones polares).

4.2. Mapa General de España (Escala 1:1.500.000 y 1:1.000.000)

El Mapa Militar de España (Figura 3) originalmente fue concebido a escala 1:1.000.000. Posteriormente se ordenó la confección del mismo a escala 1:1.500.000 para poder ser incluido en la «Cartera del Soldado». Ambos son idénticos, con la excepción de su escala, y cubren todo el territorio nacional en una sola hoja. Estos mapas están diseñados para suministrar información topográfica general, orientada hacia rutas de comunicación principales y grandes obstáculos, así como puntos de fácil identificación en vuelos bajos a alta velocidad.

Se han tenido en cuenta como fuentes cartográficas para la formación de partida de estos mapas la antigua serie 8C, las especificaciones de la ONC (*Operational Navigation Chart*) a escala 1:1.000.000 y los STANAGs: 2201, 2205, 2211, 3666, 3671, 3675, 3676, 3677, 3689 y 3716.

Se establece como sistema de referencia el ETRS89, y su proyección, «Cónica Conforme Lambert». La altimetría y la batimetría se representan mediante tintas hipsométricas y sombreado, que le proporcionan sensación de relieve.

4.3. Serie OTAN 1404 (Escala 1:500.000)

Las especificaciones que rigen el diseño de esta cartografía tiene por objeto el proporcionar un mapa topográfico general apto para las tareas de planeamiento, como mapa de carreteras y como mapa base para



Figura 3. Mapa General de España (Escala 1:1.000.000).

operaciones logísticas (Figura 4). Cubre todo el territorio nacional peninsular y los archipiélagos de Baleares y Canarias en 15 hojas, algunas de ellas en formato especial. Las hojas estándar representan una superficie de 4° de longitud por 2° de latitud. La numeración y la simbología siguen criterios OTAN, la leyenda es bilingüe español-inglés.

Su sistema de referencia es WGS-84, y su proyección, «Cónica Conforme Lambert». La altimetría y la batimetría se representan mediante tintas hipsométricas, sombreado y curvas de nivel y batimétricas.

4.4. Mapa Militar de Carreteras (Escala 1:400.000)

Es un mapa con formato tipo guía, similar a los mapas de carreteras comerciales que cubre todo el territorio nacional mediante hojas desplegables (Figura 5). Dispone de un mapa con los Servicios de Recuperación de vehículos y contactos a las distintas Unidades Logísticas localizadas en el territorio nacional. Incluye un mapa con la distribución de los Campos de Maniobra y diversos mapas de situación a escala 1:250.000 y planos de acceso detallado a los mismos. También se representan sobre el mapa la situación de las principales estaciones de servicio, apareciendo las concertadas en un color distinto. Se adjunta una relación de gasolineras concertadas con algunos de sus servicios y su localización en la cuadrícula del mapa.

Incluye un índice alfabético de localidades que figuran en el mapa, con indicación de su localización en el mismo y un cuadro con distancia entre capitales de provincia.

La base cartográfica para la formación del mapa procede de la Serie 1501 (Escala 1:250.000) e incluye un sombreado obtenido del Modelo Digital de España



Figura 4. Serie 1404 (Escala 1:500.000). Detalle.

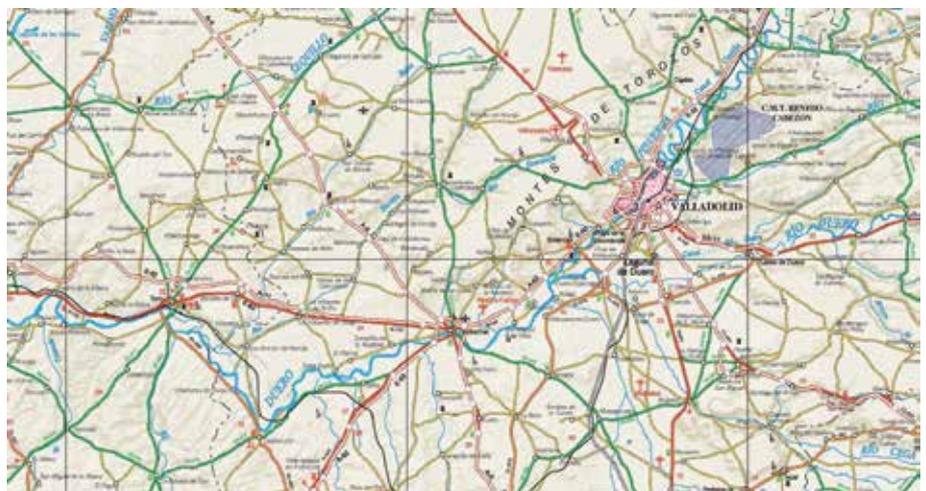


Figura 5. Mapa Militar de Carreteras (Escala 1:400.000). Detalle.

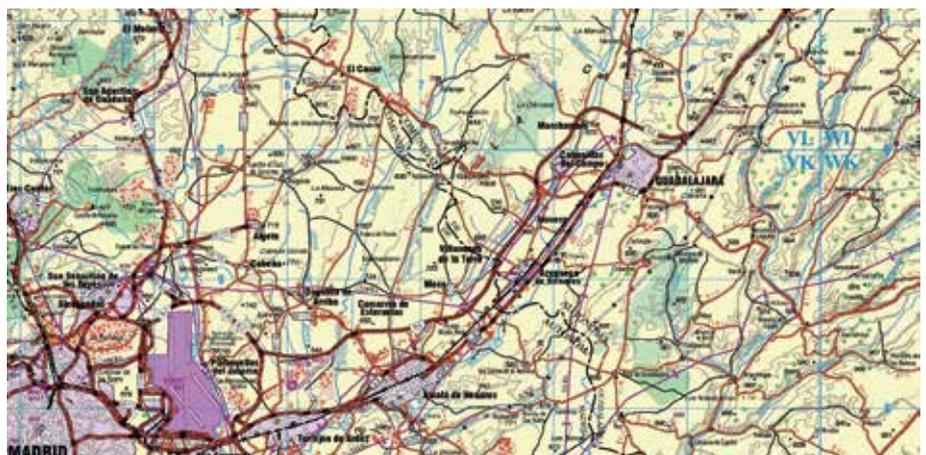


Figura 6. Serie 1501-G (Escala 1:250.000). Detalle.

de paso de malla de 100 m. del CEGET.

4.5. Serie OTAN 1501-Ground y serie 250M (Escala 1:250.000)

Son dos series que cubren todo el territorio nacio-

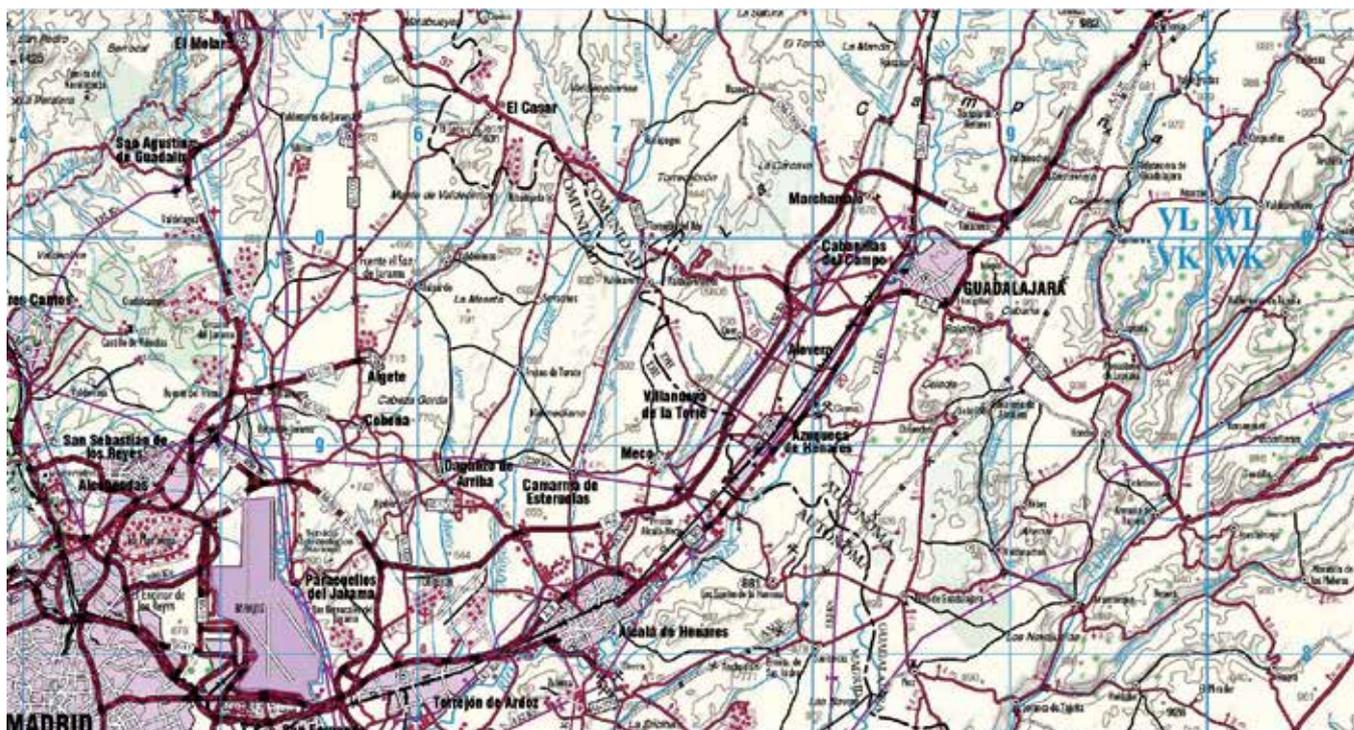


Figura 7. Serie 250M (Escala 1:250.000). Detalle.

nal peninsular y los archipiélagos de Baleares y Canarias en 44 hojas, algunas de ellas en formato especial. Las hojas estándar representan una superficie de 2° de longitud por 1° de latitud. La distribución de las hojas de ambas series es idéntica, aunque no sus características.

La numeración y simbología de la serie 1501-G (Figura 6) sigue criterios OTAN, siendo la leyenda bilingüe español-inglés, en la marginalia se incluye la situación de la hoja dentro del sistema de referencia geográfico mundial (GEOREF), precisión de dibujo y fecha de actualización de la información topográfica, aérea e hidrográfica.

La serie 250M (Figura 7) es la versión de uso civil de la 1501-G, siendo su apariencia y numeración distinta. El sistema de referencia de ambas es WGS-84, proyección UTM y Datum vertical el nivel medio del mar en Alicante. Se incluye cuadrícula UTM diez kilométrica y geográfica numerada cada 15'. El relieve se representa mediante curvas de nivel con equidistancia 100 metros y sombreado orográfico a partir del modelo digital del terreno con paso de malla de 100 metros.

4.6. Series OTAN M681, M682, P612 y P613 (Escala 1:100.000)

Tradicionalmente denominadas Serie C (Figura 8).

Esta serie es la menor de las escalas grandes. Cubre la totalidad del territorio nacional, excepto las posesiones en el norte de África, en 292 hojas de 40' de longitud por 20' de latitud, algunas de ellas en formato especial. Su distribución es tal que cada hoja comprende 4 hojas de la Serie L.

La publicación de la serie finalizó en 1993 en el sistema de referencia ED-50 con proyección UTM. En 1999 se le dio la denominación OTAN de serie M681 (Península y Baleares) y P612 (Canarias). En la década del año 2000 se retomó la

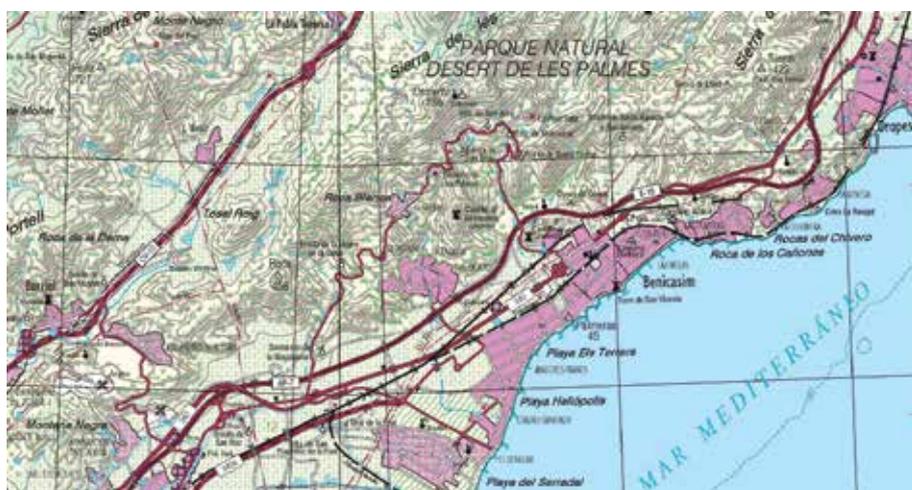


Figura 8. Serie M682 (Escala 1:100.000). Detalle.

idea de su actualización a partir de los datos geográficos de la Serie L guardados en base de datos.

En el 2010 se firmó un acuerdo de coproducción con el Instituto Geográfico Nacional (IGN) para obtener una Base Topográfica Nacional a escala 1:100.000 (BTN100), actualizada con ortoimágenes recientes y en el sistema de referencia ETRS89. Como resultado de este acuerdo, en 2013 se completó la BTN100, que, si bien no cubre totalmente las necesidades de información geográfica requeridas para la producción de la Serie C, sí ha mejorado el ritmo de producción de la misma.

La información que proporciona la BTN100 se densifica con todos aquellos elementos de interés militar que se especifican para la formación de la serie C, especialmente accidentes geográficos y obstáculos a la navegación aérea.

Como consecuencia del Real Decreto 1071/2007, las series han pasado a denominarse M682 y P613, publicándose en el sistema ETRS89 con proyección UTM, se incluye cuadrícula cinco kilométrica y geográfica de 10 en 10 minutos sexagesimales, el relieve se representa mediante curvas de nivel con equidistancia 40 metros y sombreado a partir de un modelo digital del terreno de paso de malla 25 metros.

Puesto que convive con hojas publicadas en el sistema ED-50, se decidió cambiar el aspecto de la marginalia de cada hoja de acuerdo con el mismo criterio que se emplea con la Serie L, y que veremos posteriormente. El aspecto general de las hojas de la Serie C y de la Serie L, la distribución de la marginalia, los cuadros explicativos (con sus particularidades), la leyenda e incluso la simbología empleada en el cuerpo del mapa son prácticamente similar.

4.7. Series OTAN M7814, M7815, P713, P714, P735 y P736 (Escala 1:50.000)

Tradicionalmente denominadas Serie L. Esta es la serie de

TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA DE REFERENCIA ETRS-89 AL SISTEMA DE REFERENCIA ED-50

COORDINATE CONVERSIONS ETRS-89 TO ED-50	
$\Delta X = + 110 \text{ m.}$	$\Delta Y = + 207 \text{ m.}$
$\Delta \phi = + 4",32$	$\Delta \lambda = - 4",69$

Figura 9. Cuadro de transformación del sistema ETRS89 al ED-50

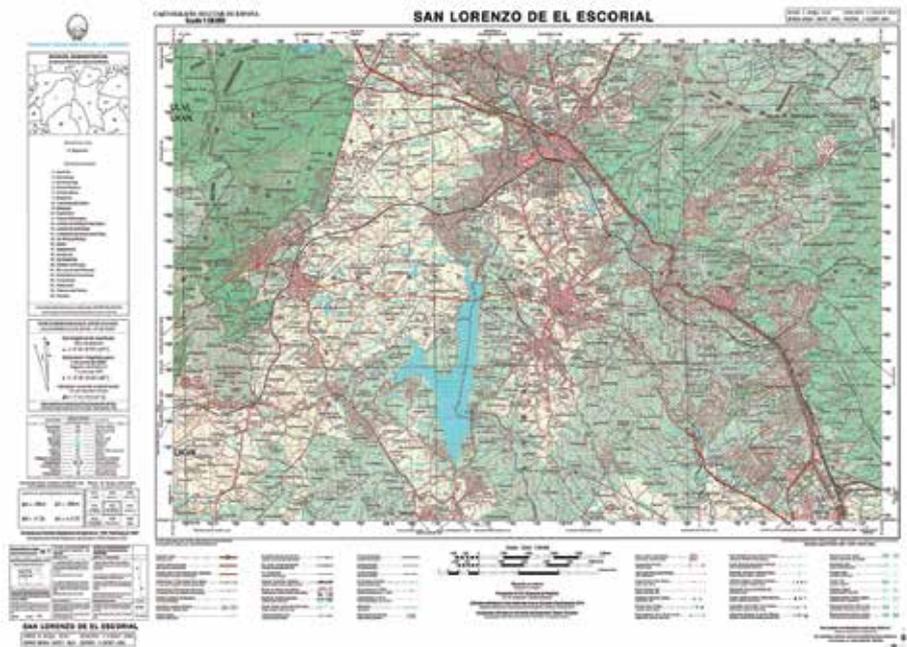


Figura 10. Serie M7814 (ED-50) (Escala 1:50.000).

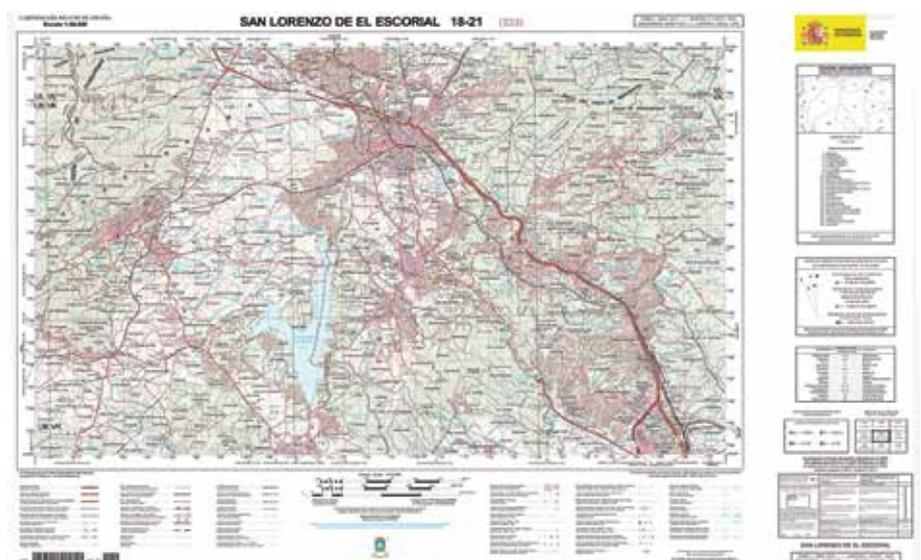


Figura 11. Serie M7815 (ETRS89) (Escala 1:50.000).

referencia de la cartografía producida en el CEGET. Cubre la totalidad del territorio nacional, incluidas las posesiones en el norte de África, mediante 1.044 hojas de 20' de longitud por 10' de latitud, algunas de ellas de formato especial. La numeración de las hojas está regulada por el RD. 1071/2007.

Inicialmente para la formación del Mapa Nacional (1:50.000) origen de esta serie, se adoptó el sistema de referencia definido por el elipsoide de referencia de Struve, *datum* Madrid y origen de longitud el meridiano de Madrid (Observatorio Astronómico Nacional).

A partir de 1968 se comienza la actualización de la Serie L en el sistema de referencia ED-50 con proyección UTM, concluyéndose en la década de los 90.

Posteriormente se inicia una nueva actualización en el mismo sistema de referencia, pero esta vez me-

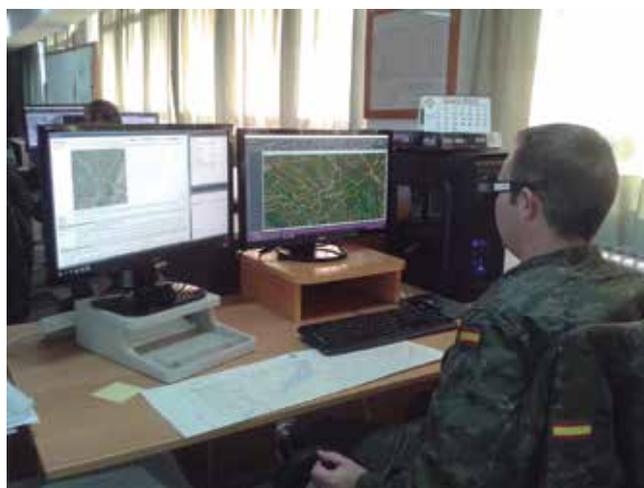


Figura 12. Estación fotogramétrica digital con software de registro de datos de acuerdo a los criterios del modelo del proyecto MGCP.



Figura 13. Guía de captura de la entidad "Road" del Catálogo de entidades y atributos TRD4V4.5 MGCP.

dante tecnología digital, que permitiría, por primera vez, guardar la información geográfica en una base de datos para su posterior explotación. Al igual que para la Serie C, en 1999 se empezó a emplear la denominación OTAN de la serie: M7814 (Península y Baleares), P713 (Canarias) y P735 (Ceuta y Melilla). La serie completa se terminó de publicar en el año 2009.

Los estándares OTAN requieren publicar la cartografía en el sistema de referencia WGS-84, y dado que esta serie que está referida al sistema ED-50, se decidió añadir a la marginalia un cuadro indicando la transformación entre ambos sistemas, con referencia al centro de la hoja (o al centro de la zona de tierra en aquellas hojas con mar). Aunque esta transformación no es lineal para toda la hoja, sí es válida a efectos de la precisión cartográfica en relación a la escala de trabajo.

Con la adopción del nuevo SGR ETRS89, la serie se denominará M7815 (Península y Baleares), P714 (Canarias) y P736 (Ceuta y Melilla). Los sistemas WGS-84 y ETRS89 son equivalentes a efectos cartográficos (en nuestras escalas de trabajo), por lo que el cuadro de transformación de un sistema al otro no es necesario. Sin embargo, se mantiene el cuadro de transformación del sistema ETRS89 al ED-50 (Figura 9), puesto que durante un tiempo convivirán hojas en ambos sistemas de referencia.

Para que el usuario identifique inmediatamente la diferencia de una serie a otra, se decidió trasladar la columna de la marginalia: a la izquierda del mapa en la serie M7814 (ED-50) (Figura 10), a la derecha en



Figura 14. Aplicación informática «Edición Digital».



Figura 15. Generación de un casco urbano.

la serie M7815 (ETRS89) (Figura 11). La diferencia es también notoria cuando se unen dos hojas contiguas, pues la cuadrícula de una no coincide con la de la otra.

En las hojas de la serie M7815 se ha añadido el inicio de las coordenadas UTM ED-50 cada kilómetro en color azul. Se incluye cuadrícula kilométrica, y geográfica cada 5', iniciada cada 1', el relieve se representa mediante curvas de nivel de equidistancia 20 metros y sombreado orográfico obtenido a partir del modelo digital del terreno con un paso de malla de 25 metros.

La formación de esta serie se inicia con la captación de la información geográfica mediante restitución en estaciones fotogramétricas digitales (Figura 12) a partir de vuelos suministrados por el Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire (CECAF). Actualmente se está abordando la formación de esta serie siguiendo los criterios del modelo de datos estandarizado OTAN del proyecto MGCP (*Multinational Geospatial Co-Production Program*) descrito en el catálogo de entidades y atributos de la *Documentación Técnica de Referencia TRD4V4.5* (Figura 13). La normalización también se llevará cabo en la fase de publicación con un nuevo formato cartográfico, siguiendo las especificaciones de *MGCP Topografic Map (MTM)*.

La simbolización cartográfica de las entidades que representan el mundo real se realiza atendiendo a criterios estéticos de diseño cartográfico y a la escala del mapa, esto permite una fácil identificación e interpretación de los mismos por parte de los usuarios. Tanto para esta serie L como para la serie C, se ha desarrollado por parte del personal del CEGET aplicaciones informáticas (Figura 14) que permite mejorar la productividad en las distintas fases de formación, por ejemplo, crear simbología de forma automática en la fase de edición (Figura 15), de esta manera se consigue precisión y un gran ahorro de tiempo.

4.8. Serie especial de campos de maniobras y tiro (Varias escalas, 1:25.000, 1:10.000 y mayores)

Esta serie está compuesta por los mapas de los Centros de Adiestramiento (CENAD) y los principales Campos de Maniobras y Tiro (CMT). Son varias las escalas

de los mismos, que van desde 1:50.000 hasta escalas grandes como 1:1.000. Dependiendo de la escala, pueden ser mapas topográficos (Figura 16) similares a los de la Serie L, o mapas generados con una ortoimagen a la que se le superpone una capa de datos vectoriales de temática militar y, en ocasiones, otra capa con la altimetría y toponimia complementaria.

Los mapas de escala 1:10.000 y mayor pertenecen al tipo ortoimagen, con la excepción de los mapas topográficos a 1:10.000 del CENAD de San Gregorio.

Al igual que en el caso de las series L y C, en aplicación del RD 1071/2007 se están actualizando los mapas al SGR ETRS89, existiendo ediciones menos recientes que aún disponen del sistema ED-50.

La capa temática militar que contiene esta serie sigue los estándares OTAN (*AGeoP-15*) con toda la información necesaria del CMT (pistas de ruedas, de cadenas, asentamientos, sectores de tiro, zonas de caída, de vivaqueo, etc.). Además de la leyenda topográfica, incorpora la de simbología de esta capa temática militar. Se añade a la marginalia un mapa de situación del CMT, con indicación de las principales poblaciones, carreteras y accidentes geográficos más cercanos.

Los mapas del tipo ortoimagen no incluyen la leyenda topográfica, pero sí el resto de información marginalia.

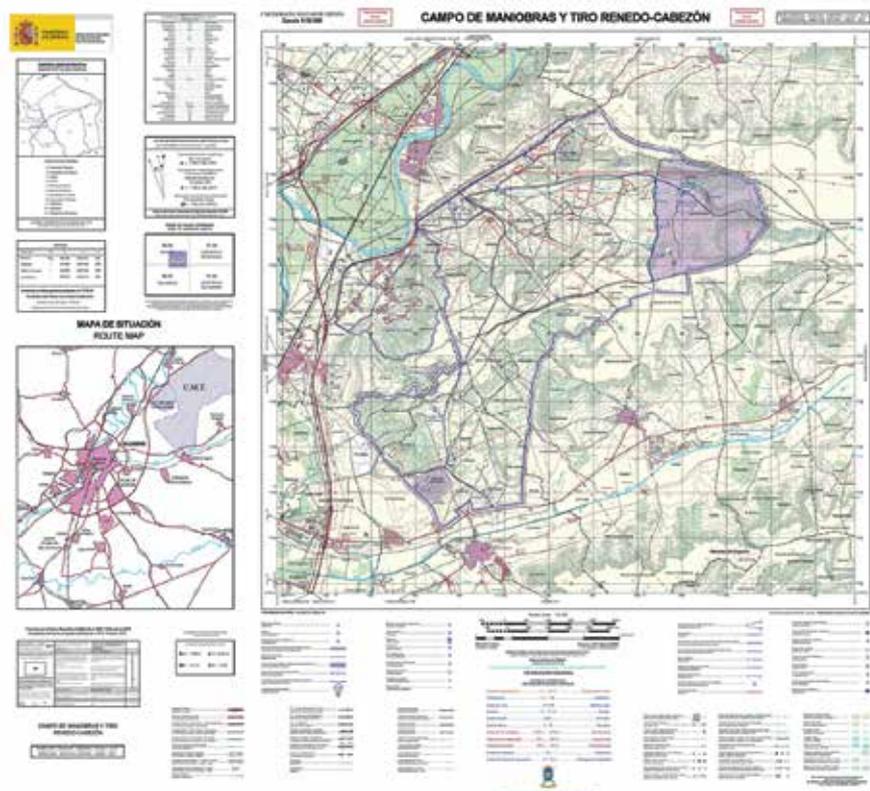


Figura 16. Serie CMT (Escala 1:25.000).

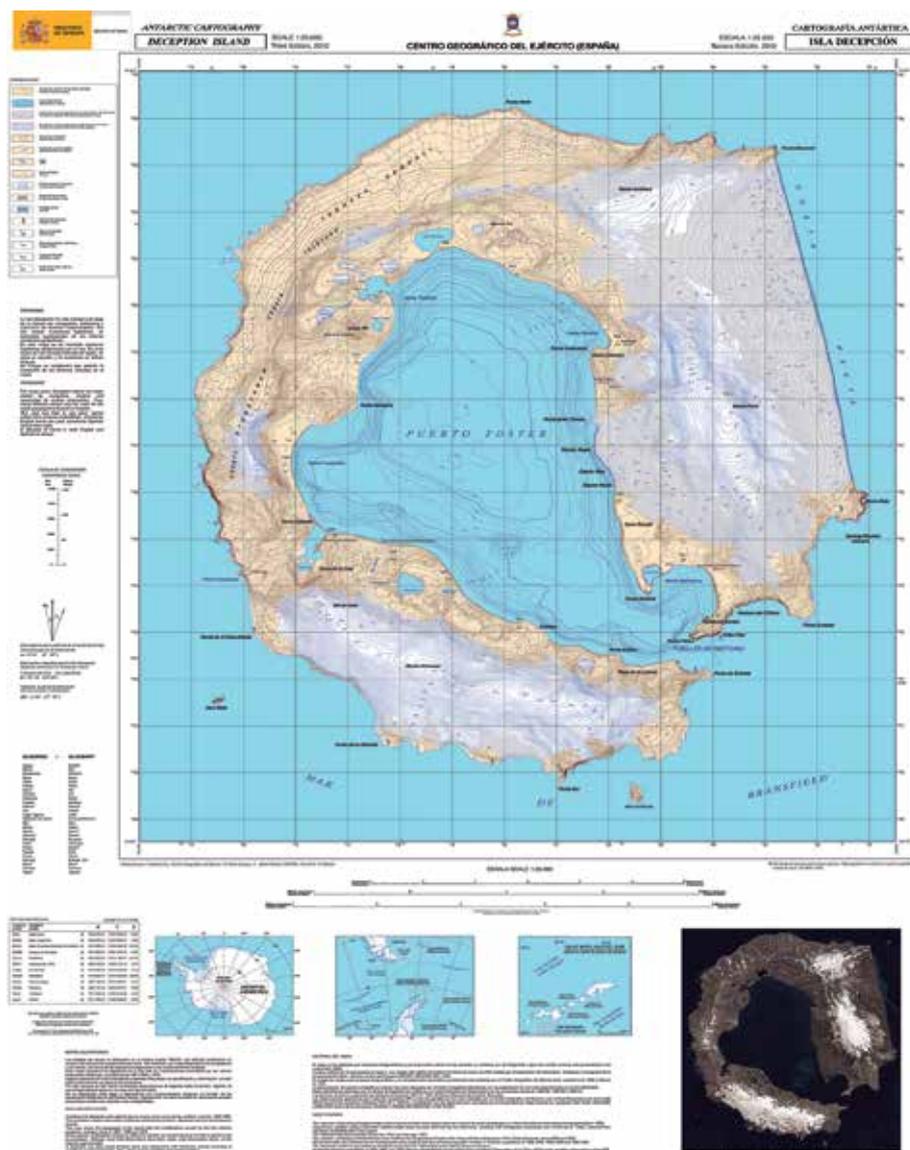


Figura 17. Cartografía Antártica. Isla Decepción (Escala 1:25.000)

La hoja de mapa está diseñada de acuerdo a las dimensiones de cada CMT, por lo que no hay dos iguales. En el caso de que la marginalia no quepa en el anverso del mapa, se sitúa en su reverso.

De la misma forma que con la serie L, se está iniciando la adaptación al modelo de datos MGCP de los mapas topográficos de esta serie y su publicación se realizará en formato cartográfico MTM.

4.9. Otra cartografía especial

Dentro de este apartado podemos encuadrar la serie especial de Ceuta y Melilla, que corresponde a las hojas a escala 1:10.000 de las Ciudades Autónomas. Presentan una marginalia similar al de las hojas de la serie L y C. Adoptan como sistema de referencia el ETRS89 y proyección UTM. La altimetría se representa mediante curvas de nivel con equidistancia 5 metros y

la batimetría mediante veriles.

Otra cartografía a incluir, es la correspondiente a las zonas antárticas, aunque no son series cartográficas normalizadas del territorio nacional, son mapas de zonas que representan intereses nacionales, publicándose a diversas escalas y formatos. En la figura 17 se muestra un mapa topográfico a escala 1:25.000 de la Isla de Decepción donde se encuentra la Base Antártica Española Gabriel de Castilla, pueden incluir diversas capas temáticas, en este caso se ha incorporado una sobre la biodiversidad existente en la isla.

AGRADECIMIENTOS

A D. Luis Magallanes Pernas y al Subteniente Antonio Casasola Mateos del Archivo Cartográfico y Estudios Geográficos del CEGET por la documentación e información facilitada para realizar este artículo.

REFERENCIAS

Cartografía del Territorio Nacional. Series Cartográficas Normalizadas, Teniente Coronel José Luis Sánchez Tello.

Aportaciones del General Ibañez e Ibañez de Ibero a las ciencias geográficas. Mario Ruiz Morales, DATUM XXI.

Cartografía y Estado: Los Mapas Topográficos Nacionales. Francesc Nadal y Luis Urteaga.

Cartografía. Biblioteca Nacional de España. Plan Cartográfico de las Fuerzas Armadas 2017-2020.

Sobre el autor

Comandante Félix Zaragoza Raboso

Geodesta Militar.

Departamento de Cartografía. Centro Geográfico del Ejército.



Haz tu **trabajo** más eficiente

Soluciones **GNSS GPS GIS**



Geodesical.es



Chcnave.es

Contactenos
+34 91 129 78 50

Geodesical®



Distribuidor oficial de productos
CHC en España y Portugal



PLANO DE PAMPLONA

31869

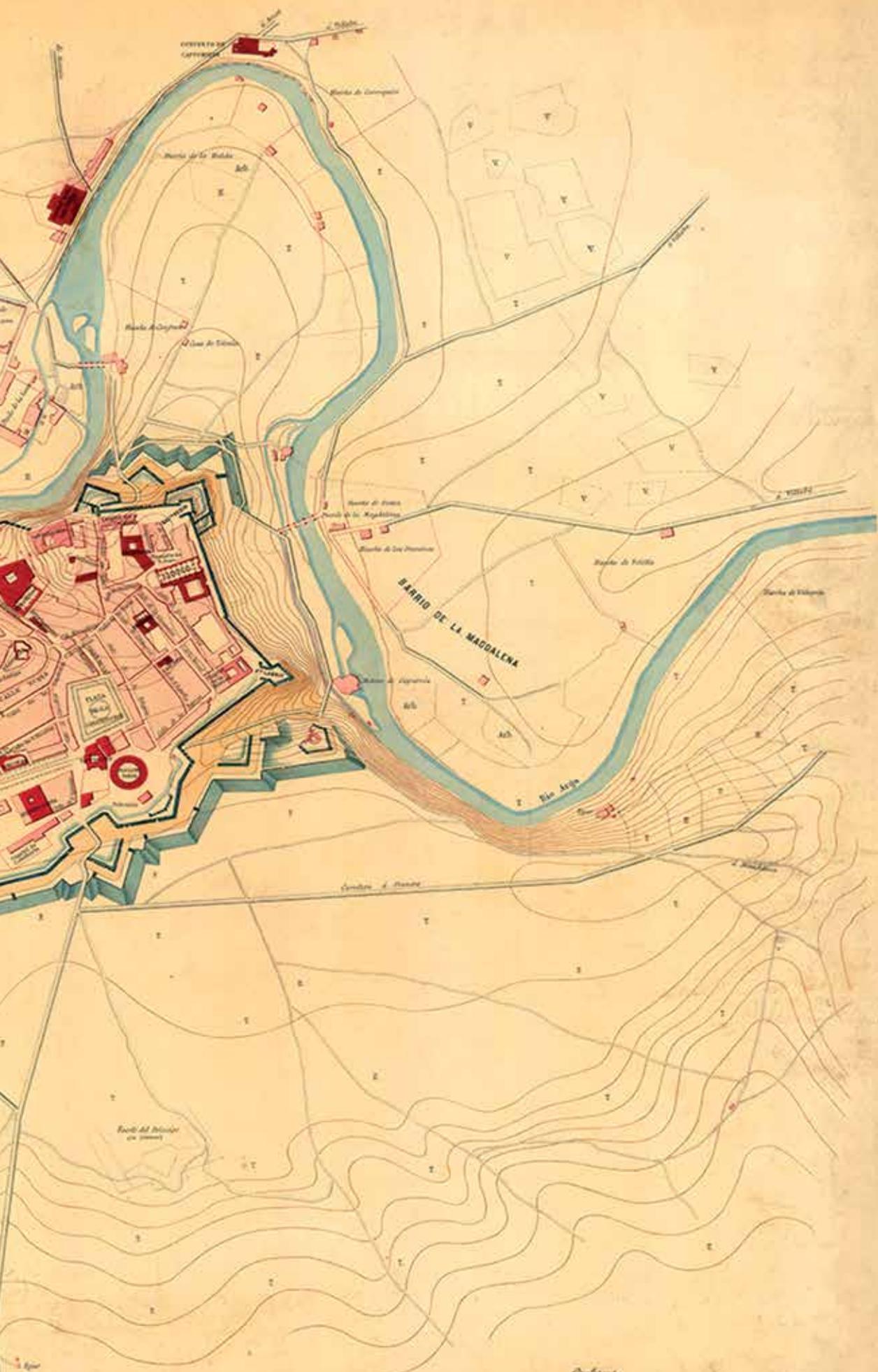
Escala de 5000

Equidistancia entre las curvas. 50 metros



10 27

El Ingénieur de S.M. Sr. del Exército de la Guerra
Joaquín de los Angeles de los Angeles
y Cuatrecasas



Escuela
El Coronel de E.M. Sr. de la Sison Topografico
Manuel de Sison

El Centro Geográfico del Ejército en los trabajos de delimitación fronteriza con Francia y Portugal

The Army Geographic Centre in the work of border delimitation with France and Portugal

José Luis Sánchez Tello

REVISTA **MAPPING**
Vol. 27, 189, 34-50
mayo-junio 2018
ISSN: 1131-9100

Resumen

Desde la composición de las primeras comisiones encargadas de las negociaciones para la firma de los tratados de límites con Francia y Portugal, el Ejército de Tierra español ha formado parte activa de los trabajos. Aunque las negociaciones fueron siempre dirigidas a nivel político, el asesoramiento y dirección técnica de los trabajos en materia topográfica y cartográfica correspondió a oficiales del ejército. En este artículo se va a hacer un recorrido por los hitos más destacables de estos trabajos en las fronteras con Francia y Portugal, empezando por el porqué de la presencia militar, pasando por los trabajos realizados durante la concepción de los tratados y terminando con los que se llevan a cabo actualmente.

Abstract

Since the composition of the first commissions in charge of the negotiations aimed at signing the boundary treaties with France and Portugal, the Spanish Army has played an active part in the work. Although the negotiations were always directed at a political level, the advice and technical direction of the topographic and cartographic work corresponded to army officers. In this article, there is a tour of the most important items of these works on the borders with France and Portugal, beginning with the reason for the military presence, going through the work carried out during the design of the treaties and ending with those that are currently carried out.

Palabras clave: Ejército de Tierra, frontera internacional, Tratado de Límites, España-Francia-Portugal.

Keywords: Army, international border, Boundary Treaty, Spain-France- Portugal.

Geodesta Militar, Centro Geográfico del Ejército
jsante1@et.mde.es

Recepción 28/05/2018
Aprobación 19/06/2018

1. INTRODUCCIÓN

La definición de los límites internacionales de una nación se debe fundamentar en la existencia de tratados internacionales con los países limítrofes. El proceso negociador de un tratado de límites internacionales puede durar varios años, pero una vez ratificado los estados disponen de una base sólida para definir con exactitud sus fronteras. La delimitación efectiva de fronteras exige la creación de comisiones y subcomisiones que coordinen los trabajos y propongan solución a los problemas administrativos y técnicos que puedan surgir. A la negociación del tratado, definición de la línea fronteriza y materialización mediante amojonamiento sobre el terreno se le puede añadir un trabajo más, el mantenimiento de la línea establecida, que incluye la conservación de las señales construidas. España tiene firmados con Francia y Portugal diversos acuerdos fronterizos en los que se delimitan las respectivas fronteras y de los que se derivan diversas obligaciones como las tareas de amojonamiento y conservación de las marcas físicas que materializan dichas fronteras.

En España, todos los asuntos relativos a estos acuerdos son responsabilidad de la Comisión de Límites con Francia y Portugal (CLFP en adelante) que

se encuadra en la Dirección General de Relaciones Bilaterales con Países UE, Países Candidatos y Países Espacio Económico Europeo, dentro de la Secretaría de Estado para la Unión Europea del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC). El Centro Geográfico del Ejército (CEGET en adelante) tiene una participación activa en los trabajos de mantenimiento de la línea fronteriza.

El presente artículo se va a centrar en los trabajos realizados por el Ejército de Tierra (ET) en estas dos fronteras, tanto en el pasado como actualmente, y en las relaciones que el CEGET tiene de dependencia respecto de la CLFP.

2. PARTICIPACIÓN DEL CENTRO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO DE TIERRA

Lo primero que cabe preguntarse es por qué el CEGET es el responsable de los trabajos fronterizos. El asesoramiento en cuestiones geográficas a la Presidencia de la CLFP, así como la dirección técnica de los trabajos geodésicos y topográficos necesarios para



Figura 1. Partida topográfica de campo

la delimitación y amojonamiento han sido tradicionalmente ejercidas por personal del ET, inicialmente perteneciente al antiguo Cuerpo de Estado Mayor, después al Depósito de la Guerra y, tras su creación en 1939, al Servicio Geográfico del Ejército (SGE), actualmente denominado CEGET. Esto fue así debido a que era en la milicia donde existía personal con las aptitudes necesarias. Cuando se iniciaron los trabajos de delimitación fronteriza fueron encomendados a oficiales del Cuerpo de Estado Mayor para, desde mediados del s. XX, hacerse cargo oficiales geodestas militares.

Una de las primeras participaciones militares en los trabajos geodésico-cartográficos de delimitación y amojonamiento de las fronteras hispano-francesa e hispano-portuguesa se produce en 1764 con motivo de la firma del Convenio de Límites en el Coll de Pertús (Girona), aunque es más que posible que ya en el Tratado de Límites de Llivia y otros pueblos de la Cerdaña de 1660 participara activamente personal militar. En cualquier caso, es a partir de la primera reunión de la Comisión Mixta de límites encargada de negociar la delimitación de la frontera hispano-francesa (1853) cuando se normaliza la participación del Ejército en este tipo de trabajos.

En 1810 se crea el Cuerpo de Estado Mayor formado por cuatro negociados, asignando los asuntos relativos a geografía, cartografía y archivo de mapas, croquis, etc. al 2º y 4º. En 1838 se constituye el Depósito de la Guerra, que en 1847 se dividirá en dos secciones, una de ellas Geográfica y Topográfica. Esta unidad pasó a ser la encargada de los trabajos topográficos y cartográficos del Ejército, siendo dirigida por oficiales de Estado Mayor. En 1886 es fundada la Brigada Obrera y Topográfica, dotando así al Depósito de la Guerra de personal auxiliar propio y encargándose de realizar todos los trabajos topográficos y cartográficos.

Por Real Decreto de 16 de marzo de 1891, en el

que se estableció y delimitó que las zonas de costas y fronteras son de interés para la defensa nacional, por primera vez se da cobertura legal a la participación del Ejército en los trabajos de delimitación fronteriza. Actualmente está regulado mediante Real Decreto 689/1978, de 10 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de zonas e instalaciones de interés para la Defensa Nacional, que desarrolla la Ley 8/1975, de 12 de marzo. Establece en su artículo 6 que: «Las zonas declaradas de interés para la Defensa Nacional quedarán a los efectos de la Ley 8/1975, bajo la responsabilidad y vigilancia de las autoridades militares...».

Tras haber sido disuelto el Depósito de la Guerra, en 1939 se crea la Jefatura del Servicio Geográfico y Cartográfico del Ejército (SGE). En 1941 se crea la Escuela de Geodesia del Ejército, iniciando la preparación la primera promoción de geodestas militares, quienes pasarán a realizar las funciones del Cuerpo de Estado Mayor en materia de topografía, cartografía y geodesia. En 1998, el SGE pasa a denominarse Centro Geográfico del Ejército de Tierra, denominación actual.

3. FRONTERA DE FRANCIA

La frontera de los Pirineos tiene una longitud de aproximadamente 770 km, se extiende desde la desembocadura del río Bidasoa en el mar Cantábrico hasta la Punta Falcó en el mar Mediterráneo. A estos aproximadamente 770 km hay que añadir otros 21 km del perímetro de Llivia, municipio español cercano a Puigcerdá (Girona) enclavado en territorio francés. Esta frontera se divide en la frontera con Francia (690 km + 21 km de Llivia) y la del Principado de Andorra (unos 80 km).

En la Figura 2 se representan en tono oscuro las alrededor de 750 señales que delimitan la frontera con

Francia. Los tramos sin amojonar que se observan corresponden a las cumbres más altas del Pirineo, habiéndose colocado señales únicamente en los pasos de montaña (mugas). Las zonas menos abruptas o de mayor densidad de población fueron amojonadas disminuyendo la distancia entre señales.

3.1. Antecedentes históricos

La primera definición formal de la frontera que quedó codificada en un tratado fue el *Tratado*,



Figura 2. Frontera de los Pirineos

entre España y Francia, de paz de los Pirineos, firmado el 7 de noviembre de 1659, resultado de un acuerdo de paz que daba fin a la guerra de los 30 años, en el que se dice que «... los Montes Pyrinèos, que havian dividido antiguamente las Galias de las Españas, harian tambien en adelante la division de estos dos mismos Reynos...». De entre el articulado del Tratado hay bastantes puntos dedicados al reparto de las plazas que habían sido campo de batalla en la contienda, pero sólo se habla de una forma genérica del trazado de una frontera, la pirenaica.

El 31 de mayo de 1660 se firmó en la Isla de los Faisanes (Figura 3), en el río Bidasoa, una *Declaración y explicación sobre el artículo 42 del Tratado*, fijando los territorios pertenecientes a España y Francia, respectivamente, en los confines de los Pirineos.

El 12 de noviembre de 1660 se firmó un *Tratado, entre España y Francia, de límites. Enclave de Livia. Pueblos de Cerdaña*. A modo de aclaración del artículo 42 se establecía que la Cerdaña quedaba bajo jurisdicción española salvo 33 aldeas en la parte norte del valle. Ingenieros militares no tardaron en reproducir cartográficamente el resultado de la negociación (Figura 4).

Esta frontera, de carácter militar, definida a partir del equilibrio de las fuerzas desplegadas por cada bando, evolucionó en función de las guerras que continuaron manteniendo ocupadas a ambas Coronas hasta la década de 1720.

En 1764 se firmó un *Convenio de Límites entre españoles y franceses en el Collado del Pertús*. El tramo deslindado fue muy corto, no más de 2 km, pero se llevó a cabo con suma exactitud (Figura 5). El trabajo quedó enmarcado en la esfera de lo estrictamente militar, es de suponer que la interlocución se hizo a nivel gubernamental y en función de criterios meramente militares.

El futuro y definitivo Tratado de 1866 ratificaría el deslinde realizado con ocasión de este Convenio y el Acta de Amojonamiento. En el Acta Final de 1868 se describirá cómo se restauran y se aprovechan los mojones de 1764 cambiando su numeración.

Los importantes y continuos litigios locales en la frontera navarra de los Alduides (Figura 6) llevaron a la formación de una Comisión de Límites para que fijara la frontera en la zona, a modo de arbitraje entre las partes. Esta comisión ambicionaba el levantamiento de toda la línea fronteriza sobre una base geométrica precisa y a una escala de 1:14 000. Estuvo activa entre 1784 y 1792.

En el tramo que se pudo llevar a cabo se

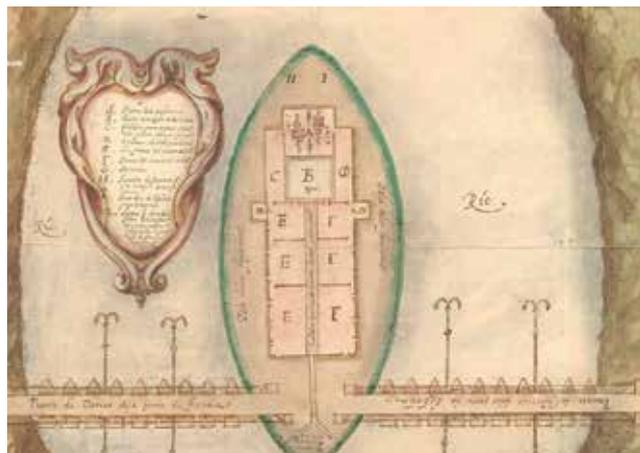


Figura 3. Grabado de la Isla de los Faisanes



Figura 4. Mapa que representaba el resultado del Tratado de Livia



Figura 5. Mapa topográfico en el que quedan delimitados los límites en la fortaleza de Bellegarde



Figura 6. Plano topográfico de los montes de Alduide y Quinto Real

firmó, el 27 de agosto de 1785, el *Tratado de Elizondo* (*Tratado, entre España y Francia, de límites para establecer una línea divisoria en el Quinto Real, Alduides y Valcarlos y para determinar los límites de las dos monar-*

quías en todos los parajes contenciosos del resto de los Pirineos). Los trabajos, a cargo de ingenieros militares españoles y franceses, empezaron en 1786 y terminaron en 1791. El resultado fueron cinco hojas tituladas, en conjunto, *Carte topographique et géométrique de partie des frontières dans les Pyrénées occidentales* que quedaron olvidadas en los archivos.

3.2. Los Tratados de Bayona

Tras varios intentos de puesta en marcha de comisiones para el deslinde de la frontera, en 1851 se constituye la que finalmente lo llevará a cabo. Las reuniones tuvieron lugar en Bayona, empezando a trabajar por el lado occidental del Pirineo para resolver la problemática que había propiciado su constitución: el conflicto entre los ministerios de guerra de los dos estados por el aprovechamiento de la madera del bosque de Irati. Las reuniones tuvieron lugar desde 1853 hasta 1868. En la primera reunión se decide llamar formalmente a la comisión «*Comisión mixta para fijar los límites de las fronteras de los Pirineos*», por lo que habitualmente será llamada Comisión Mixta. Se tomó como procedimiento el que la comisión fuera presidida de forma alterna por cada ministro plenipotenciario o jefe militar.

Los trabajos de la comisión dieron lugar a los «*Tratados de Bayona*» y anejos posteriores, que definen actualmente la frontera entre España y Francia:

- Desde la desembocadura del Bidasoa hasta el punto de unión con el departamento de los Bajos Pirineos, Aragón y Navarra (Collado de Añalarra),



Figura 7. Límites de España y Francia (provincias de Huesca y Lérida). Escala 1:320 000

- por el *Tratado de límites firmado el 2 de diciembre de 1856* (anejos de 28 de diciembre de 1858, adjunta planos anejos 1:320 000);
- Desde el extremo oriental de Navarra hasta el valle de Andorra por el *Tratado de límites firmado el 14 de abril de 1862* (anejos de 27 de febrero de 1863, adjunta planos anejos 1:320 000);
 - Desde Andorra hasta el Mediterráneo por el *Tratado de límites firmado el 26 de mayo de 1866* (anejos al acta final al Tratado de límites de 11 de junio de 1868), que incluye el amojonamiento del enclave de Llívia. En un acta adicional se establece con respecto a la conservación del amojonamiento internacional.
 - *Acta final del «Arreglo de límites en el Pirineo»*, firmada el 11 de julio de 1868.

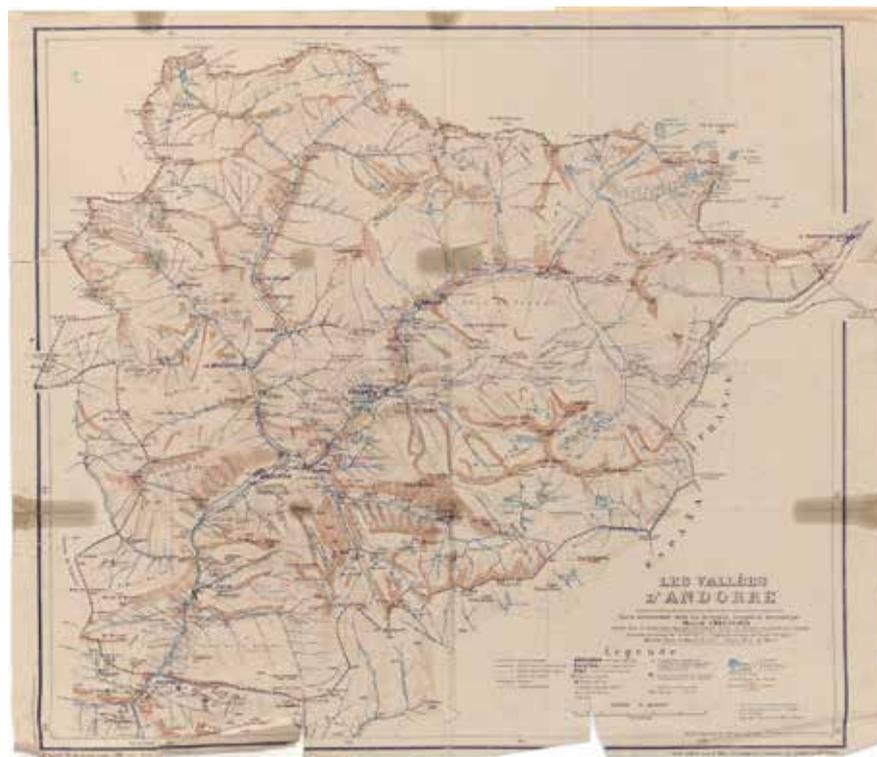


Figura 8. Mapa de los valles de Andorra, principios del siglo XX

Durante los trabajos de la Comisión de Límites de los Tratados de Bayona se utilizó cartografía como elemento soporte para la negociación, pero las actas de deslinde y amojonamiento acordadas no se formalizaron de manera cartográfica, aunque sí que existió una importante labor de campo para la investigación de los casos conflictivos y el posterior amojonamiento. El mapa de la Figura 7 no deja de ser un esquema gráfico del tramo objeto del tratado al que se anexa. El amojonamiento se llevó a cabo en 1858 (Navarra), 1863 (Aragón y Lérida) y finalizó en 1868 (Gerona), tal como recoge el Acta Final.

En la negociación, redacción y firma de estos tratados participaron, por parte española, distintos mariscales y oficiales de los ejércitos nacionales pertenecientes, entre otros, al antiguo cuerpo de Estado Mayor y a la Academia Real de Ciencias de Madrid.

3.3. Andorra

Es necesario en este punto hacer un inciso referido al Principado de Andorra, con el que nunca se ha llegado a firmar un tratado de límites, aunque sí se hicieron trabajos en este sentido. En 1856 se organizó una comisión mixta hispano-andorrana de deslinde fronterizo presidida por el gobernador militar de la Seu d'Urgell, que llegó a la firma de un acta delimitando el tramo correspondiente a la parroquia de Sant Julià de Lòria, aunque los trabajos quedaron interrumpidos por las inclemencias del tiempo.

En 1858 se volvió a constituir la comisión para continuar con los trabajos, completando todo lo que restaba de frontera. Los trabajos fueron presentados a la reina Isabel II para que los ratificara, pero en su lugar se ordenó al Capitán General de Cataluña que se trasladara el expediente a la «Comisión Mixta de Límites con Francia», que en ese momento estaba terminando con la demarcación de Lérida, para que lo estudiara.

La Reina no dio su visto bueno hasta principios de 1863 y en diciembre del mismo año el Capitán General de Cataluña informó al Ministerio de la Guerra de la finalización del amojonamiento. Ese amojonamiento fue llevado a cabo por una comisión hispano-andorrana que revisó de nuevo toda la frontera. El resultado fue un *Acta de amojonamiento de toda la frontera hispano-andorrana*, donde se ratificaba lo concluido en 1856 y 1858. De nuevo presidía la comisión el gobernador militar de la Seu d'Urgell. Sin embargo, el deslinde y amojonamiento no fueron ratificados por el gobierno y no adquirieron la categoría de tratado de límites.

En 1992 y años posteriores el gobierno español se planteó la necesidad de este tratado, en base a las actas de amojonamiento existentes del siglo XIX y mediante un nuevo estudio y negociación con el Principado, pero no llegó a efectuarse. Se habían realizado los estudios previos dirigidos por geodestas militares del SGE, tanto de las actas de amojonamiento como



Figura 9. Plano de la bahía de Fuenterrabía anejo a la Declaración

sobre el terreno. Estos trabajos se materializaron en el *Estudio previo para la delimitación de la frontera hispano-andorrana*, remitido a las direcciones generales competentes del MAEC. Finalmente la iniciativa no prosperó y la negociación no llegó a efectuarse.

3.4. Convenios posteriores

Los Tratados de Bayona siguen hoy en día definiendo la frontera entre España y Francia. Se han acordado diferentes convenios que han detallado con mayor

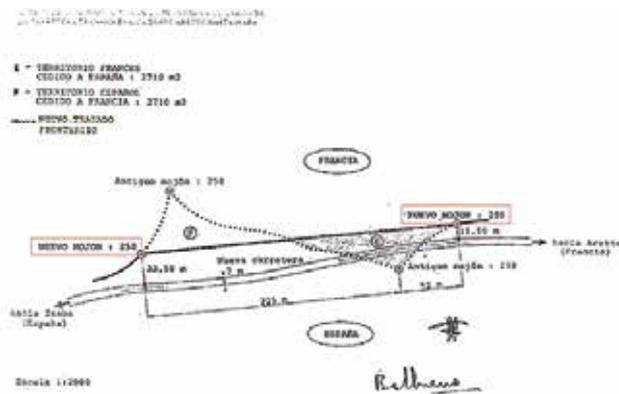


Figura 10. Canje de terreno en la carretera de Arete-Isaba

exactitud el trazado fronterizo en diferentes zonas que lo requerían. De entre estos convenios podemos destacar los siguientes.

- El 30 de marzo de 1879: *Declaración fijando los límites jurisdiccionales de ambas naciones en la rada de Higer en la desembocadura del Bidasoa*, con un plano anejo a la declaración efectuado por un Ingeniero militar (Figura 9).
- 12 de junio de 1928: Convenio para fijar la delimitación de la Frontera entre Francia y España en el interior del túnel del Somport.
- 4 de diciembre de 1982: Convenio entre el gobierno de España y el gobierno de la República Francesa para la modificación de la frontera en la carretera transpirenaica de Arete-Isaba. Se modificó el trazado y la descripción que se hace de los mojones nº 258 y 259 en el Anejo V del tratado de Límites de 2 de diciembre de 1856. Se adjuntó plano (Figura 10) en el que se mostraba el intercambio de terreno equitativo entre las dos naciones y la nueva ubicación de los mojones citados.
- 1987: Canje de notas de 22 de septiembre de 1987 y 10 de junio de 1988, entre España y Francia, sobre materialización de la frontera entre las mugas 44 y 45 en el sector del Collado de Lizarreta. Se modificó la redacción del Anejo V de la Convención adicional de Amojonamiento de 28 de diciembre de 1858, cambiando la descripción de la muga 45 y añadiendo 3 placas y 12 mugas intermedias, numeradas estas últimas de la 44-A a la 44-L. Se especificó que había sido el SGE el que había realizado el levantamiento topográfico sobre el terreno (Figura 11).

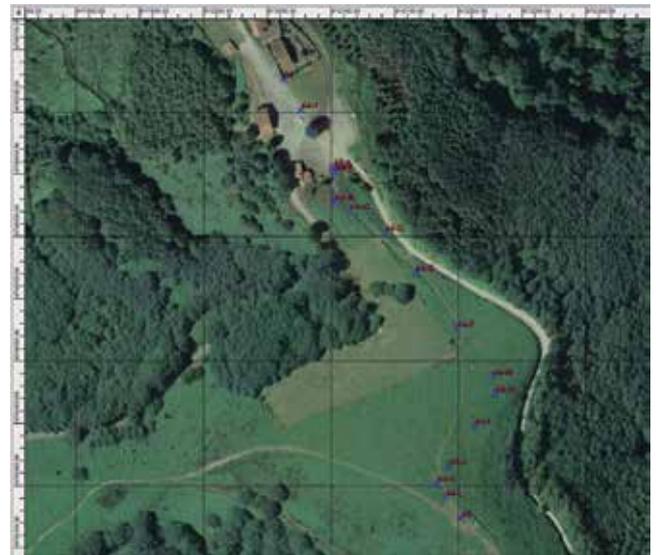


Figura 11. Definición precisa de la frontera en Collado de Lizarreta

3.5. Comisiones

A raíz de unos incidentes fronterizos que tuvieron lugar en la Bahía de Hondarribia (Fuenterrabía) en 1872 y que se repitieron posteriormente (recordemos la Declaración de los límites de la rada de Higer de 1879), mediante Canje de Notas entre el embajador de Francia en Madrid y el ministro de estado español, con fecha 30 de mayo y 19 de julio de 1875 (complementado por Notas de 16 de marzo, 7 de abril y 12 de abril de 1887) se creó una Comisión Mixta para la interpretación de Convenios de límites, este acuerdo es de hecho el constitutivo de la *Comisión Internacional de los Pirineos* (CIP en adelante), que es la comisión fronteriza permanente más antigua de Europa.

Tenía por objeto el arreglo de las cuestiones pendientes nacidas de la organización del servicio aduanero y de la interpretación del Tratado de límites. Sus decisiones no tenían fuerza ejecutiva y debían de ser sometidas a la aprobación de los dos gobiernos. En un primer momento su competencia se reducía al espacio fronterizo del río Bidasoa y de la Bahía de Hondarribia (Fuenterrabía), pero en 1877 se vio la necesidad de convertir la CIP en una comisión de estudio sobre todas las cuestiones de la frontera de mar a mar. Mediante un Canje de Notas de 7 y 12 de abril de 1887, relativo a la ampliación de poderes de la Comisión de los Pirineos tuvo lugar la ampliación de competencias deseada para la CIP. Se reafirmó su competencia para las cuestiones fronterizas de toda la frontera terrestre y de la línea de demarcación de las aguas territoriales de cada Estado, y se señaló la necesidad que tienen los acuerdos de la Comisión de recibir la sanción de los Gobiernos respectivos para gozar de validez. Las cuestiones relativas a Andorra quedaban excluidas de sus competencias.

Desde 1960 la periodicidad y lugar de las reuniones se fue modificando, convirtiéndose en bianuales y teniendo lugar alternativamente en Madrid y París. A instancias de la CIP se procedió a reglamentar el

amojonamiento, la conservación e identificación de la frontera entre ambos Estados. Para ello se propuso crear cuatro subcomisiones siendo la primera la de Amojonamiento, que sería presidida por el Director Jefe del SGE.

El 8 de febrero de 1973 se firmó un *Acuerdo entre España y Francia relativo al amojonamiento y conservación de la frontera*. Se acordó, a propuesta de la CIP, confiar el amojonamiento y conservación de la frontera a Delegados permanentes de amojonamiento cuyas misiones son, entre otras: «asegurar la vigilancia y conservación de los mojones y señales de demarcación de la frontera, establecer de común acuerdo planes anuales de trabajos para la conservación o sustitución de dichas señales». Así mismo se creó la *Comisión Mixta de Amojonamiento* (CMA en adelante) constituida por los «Delegados y cuantos Expertos considere oportuno cada delegación». La CMA sustituyó a la 1ª subcomisión de la CIP, reuniéndose desde entonces, si bien no anualmente, sí de forma regular e independiente de ésta.

Actualmente la delegación española de la CIP es presidida por el «Embajador de Límites», como presidente de la CLFP del MAEC y, además de representantes de diversos ministerios, incluye como vocal al Director Jefe del CEGET en calidad de representante de la CMA. La presidencia de la delegación española de la CMA recae en el Coronel Director del CEGET, mientras que los Delegados permanentes son nombrados por las actuales Delegaciones del Gobierno en las cuatro provincias con frontera terrestre con Francia (Navarra, Huesca, Lleida y Girona). Los trabajos topográficos y cartográficos corren a cargo del CEGET, realizados por oficiales geodestas militares y personal auxiliar (Figura 12).

3.6. Trabajos actuales

El CEGET continúa participando de forma activa en los trabajos relacionados con la delimitación fronteriza, en apoyo de la CLFP del MAEC. En el caso de la frontera francesa, cuyo mantenimiento corresponde a los delegados permanentes de amojonamiento, aparte de presidir las reuniones de la CMA cuando se convocan, el CEGET lleva a cabo campañas anuales para la obtención de coordenadas precisas de las mugas, así como cuantos trabajos topográficos se necesitan sobre el terreno.

En 2007 la delegación española de la CMA presentó una declaración de interés para dotar de coordenadas geográficas precisas y oficiales a los mojones fronterizos, elaborar un catálogo de fichas normalizadas de los mojones fronterizos y llevar a cabo el levantamiento de la línea fronteriza detallada a la escala apropiada, dando así cumplimiento a una de las misiones

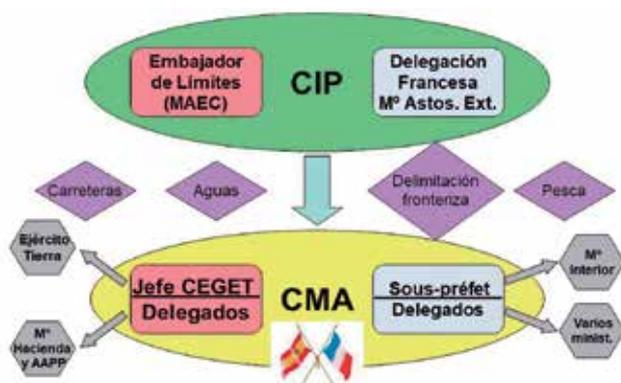


Figura 12. Orgánica de la Comisión Mixta de Amojonamiento



Figura 13. Campaña piloto conjunta hispano-francesa. Puigcerdá (Girona) 2011

encomendadas en 1973 a la CMA. Se creó un Grupo de Trabajo (GT) encargado de estudiar los trabajos a realizar y, después del intercambio de distintas propuestas entre ambas delegaciones, en 2011 se decidió llevar a cabo una operación piloto en campo (Figura 13). Se iniciaron así los trabajos de campo de forma conjunta entre ambos países, liderados en el lado español por personal del CEGET y contando con la colaboración del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Después de esta primera campaña piloto conjunta, que duró una semana, se han venido realizando campañas de forma continua desde 2011: unilateralmente por parte española en 2012, 2013 y 2014, o coordinada por ambas partes pero sin coincidir físicamente los equipos en 2015, 2016 y 2017. Desde 2012 las campañas han tenido una duración de dos semanas, y está previsto continuar con ellas hasta la conclusión de todo el trazado fronterizo. El *Institut National de l'Information Géographique et Forestière* (IGN-F) francés ha aprobado las coordenadas obtenidas por la delegación española en las campañas unilaterales, que han sido ratificadas en la 40ª CIP de 2014 en París. Las coordenadas de las campañas de 2015 y posteriores, aún no aprobadas oficialmente, son reconocidas como válidas por ambas delegaciones.

A fin de 2017 se han obtenido las coordenadas precisas de unas 585 señales de las algo más de 750 que existen de forma oficial, lo que supone algo más del 75% del total. Las más de 150 que faltan son las de más difícil acceso y algunas que no han sido localizadas, por lo que los trabajos aún se prolongarán durante varios años.

Del mismo modo, el CEGET realiza informes técnicos y trabajos topográficos y cartográficos a petición de la CLFP, como por ejemplo los trabajos de delimitación precisa del curso de los ríos Tor y Tartarés en 2010

en apoyo a la Confederación Hidrográfica del Ebro; un informe sobre el trazado fronterizo con Andorra por requerimiento del Juzgado de la Seu d'Urgel, o trabajos de delimitación de detalle de la frontera en zonas con alguna problemática especial.

3.6.1. Definición de la línea fronteriza. Proyecto «ELF»

En la reunión de la CIP de 2014 la delegación francesa de la CMA propuso que el GT abordara la definición de una línea fronteriza de detalle que sirviera al proyecto ELF-IB (*European Location Framework - International Boundaries*).

El proyecto ELF trata de dar cumplimiento a la directiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) creando un marco común en el que se integre todo tipo de información geográfica, en distintos formatos digitales, de las naciones que componen la Unión Europea. ELF-IB es una parte del proyecto ELF que busca la definición de una línea común «de casado» (*edge-matching*) de la información geográfica de las distintas agencias cartográficas nacionales (NM-CAs) a incorporar a dicho proyecto. El proyecto precisa de una línea común pues, en caso contrario, el casado de los datos geográficos de las distintas naciones sería imposible.

Esta línea debe coincidir con la frontera internacional, lo que dificulta la adopción de una línea común, pues pequeñas diferencias de interpretación de los Tratados de Límites no permiten la definición inmediata de una línea única. Hasta ahora cada país ha representado la línea fronteriza en su cartografía sin cotejarla con la versión del otro país lo que, unido al menor detalle de la cartografía a la que ha ido dirigida, ha hecho que ambas representaciones fueran distintas.

Dada la complejidad jurídico-legal y de seguridad que supone definir estas líneas con el detalle requeri-



Figura 14. Desembocadura del río Bidasoa con los trazados español (rojo) y francés (azul)

do, el proyecto modela distintos atributos y especificaciones que permiten definir su estatus legal (*agreement*), técnico (*precision*) y temporal (*life cycle*).

La línea que dé respuesta al proyecto ELF no tiene por qué ser la oficial. Se trata de una «línea digital en formato vectorial, temporal, equilibrando los compromisos adoptados por las dos partes, a la espera de la validación bilateral de una única línea por los gobiernos. Se mejorará mediante comprobaciones observadas o medidas sobre el terreno. Esta línea constituye únicamente una interpretación cartográfica digital del texto de los Tratados, que continúan siendo la única fuente de valor legal de la línea fronteriza entre España y Francia», tal y como consta en el acta de la reunión de la CMA de 2015.

En el caso de España, el Instituto Geográfico Nacional (IGN), responsable de la información geográfica oficial del Estado, es el encargado de participar en estos grupos de trabajo y aportar los datos geográficos necesarios, mientras que el organismo responsable de la delimitación internacional es el CEGET. El CEGET decidió pues acometer el trabajo de digitalización de la línea siguiendo lo indicado en los Tratados de Límites de Bayona y Anejos posteriores y empleando las herramientas modernas.

La versión española de la línea de frontera se digitalizó en 2015 mediante restitución fotogramétrica

mejorada con las coordenadas precisas o aproximadas de las señales fronterizas y con los comentarios y aportaciones de los delegados permanentes de amojonamiento de la delegación española de la CMA. Una vez finalizada, la línea se intercambió con la parte francesa para proceder al estudio de las diferencias entre ambas versiones. Se reunió el GT de la CMA (un representante del CEGET y otro del IGN-F, responsables de ambas versiones) para discutir y alcanzar una línea única lo más completa posible. Se llegó a una serie de acuerdos que quedaron reflejados en el acta de dicha reunión, que se presentaron en la reunión plenaria de la CMA celebrada en Toulouse en septiembre de 2015.

La parte de la frontera acordada supone unos 665 km de los aproximadamente 710 km totales (corresponde a un 93,5%). Los tramos en desacuerdo, que son aquellos en que ambas versiones difieren más de 20 m, su-

ponen unos 45 km (corresponde al 6,5% restante). En total son 72 tramos en desacuerdo, de los que 6 son aquellos en los que el acuerdo parece muy difícil de alcanzar. El GT recomendó adoptar una solución que supondría presentar al proyecto ELF una única línea común en la que se hiciera un reparto equitativo entre los dos países de los tramos en desacuerdo, con la excepción de la desembocadura del Bidasoa (Figura 14) por ser jurisdicción de las respectivas Comandancias Navales.

En enero de 2016, tras consultar al responsable del proyecto ELF del IGN español, la Presidenta de la CLFP dio su consentimiento a adoptar la solución indicada, la línea a presentar al proyecto tuvo el estatus de «no acordada» y «temporal». Esta línea fue remitida al IGN español y al francés para que ambos pudieran presentarla como solución común. El CEGET sigue mejorando la línea año tras año con las coordenadas precisas de las campañas celebradas en 2016 y 2017, remitiéndola a ambos IGN para su actualización.

4. FRONTERA DE PORTUGAL

La frontera entre España y Portugal tiene una longitud de aproximadamente 1300 km y se extiende desde la desembocadura del río Miño hasta la desem-



Figura 15. Frontera con Portugal

bocadura del río Guadiana (Figura 15). A diferencia del caso de la frontera con Francia, los tramos fronterizos sin amojonar corresponden a tramos fluviales y suponen alrededor del 60% de su longitud, el 40% restante está amojonado con una gran densidad de señales, llegando a un total de más 5200 hitos divididos en 5 secciones, lo que hace de esta frontera una de las más detalladamente definidas de Europa.

DIARIO DE LAS SESIONES DE CORTES. SENADO.

Proyecto de ley, remitido por el Gobierno de S. M., pidiendo la autorización necesaria para la ratificación del tratado de límites entre España y Portugal.

A LAS CORTES.

Los desagradables altercados y gravísimas contiendas que de mucho tiempo atrás se suscitaban entre los pueblos de España y Portugal á causa de la incertidumbre de la línea divisoria, hablan convida á los Gobiernos á tomar la necesidad de poner un remedio radical á tan insostenible situación.

La frontera que divide á España de Portugal no habia sido nunca determinada de un modo claro y preciso. Formada primitivamente por el curso de los rios de las guarniciones asiadas por las diferentes secciones de la Península, volvió á quedar en el estado de las primeras épocas, cuando Portugal, haciéndose independiente de la Corona de Castilla, recuperó sus límites antiguos. Pero desde como desparece la línea divisoria era en unas partes bastante y en otras en otras partes y á veces aun disputada por los puntos colindantes. De aquí el estado constante de inquietud y de guerra en que vivían varias poblaciones, y que no solo afectaba sus intereses materiales, sino que constituía un riesgo permanente para las buenas relaciones que han procurado siempre mantener los Gobiernos de uno y otro Estado.

Siempre en su justo valor las contenciones presentadas aducidas por los pueblos limitados de uno y otro reino, sin otro que en su muchos casos que la sana tradición de la sucesión sucesoria y pocas veces confirmada por documentos fehacientes que demostraron la justicia con que ciertos pobladores habían disfrutado sus territorios.

Pero acabados el día en 1805 estos estados presentaban á los Gobiernos europeos ser llegada ya el momento de adoptar á un resultado perfecto los arreglos de la cuestión, tratándose de las cuestiones geográficas, y celebrando al era posible un tratado de límites que los puntos definitivos serían, y á uno mismo momento en el mismo año con respecto á las cuestiones geográficas.

Quisieron estos dos Señores, y perseveraron en el desempeño de su cargo, procurando vencer las más graves dificultades, y resolver todas las dudas litigiosas, y asuntos de un número de asuntos de actualidad y del espíritu de justicia y de imparcialidad que habia guiado siempre á uno y otro Gobierno durante el curso de las largas negociaciones, después de haber examinado por sí mismos los documentos presentados por ambos países en apoyo de sus respectivas derivas y pretensiones, y con presencia de los datos preparados por la comisión mixta, conegueron firmar en 19 de Setiembre último el tratado de límites entre España y Portugal, primero en el Algarve, y después en la plaza de Olivenza, su territorio y pueblos desde el Guadiana; de suerte que este río sea el límite de los respectivos reinos en aquella parte que únicamente toca al sobredicho de Olivenza».

Corrieron los tiempos, y la reproducción sucesiva de los altercados, y aun á veces las sangrientas choques ocurridos entre los pueblos fronterizos con motivo de la incertidumbre de sus límites respectivos, señaladamente en las comarcas de nuestras provincias de Galicia, desistieron el ánimo de los dos Gobiernos á poner término de una vez para siempre á las contiendas y disputas suscitadas.

Con aquel objeto se acordó en 1814 hacer una comisión internacional de límites, compuesta de personas designadas por ambos países, y cuyo trabajo fué cumplir todo lo que el tratado de límites de 1814 contenía y apror á los

Figura 16. Publicación oficial del Tratado de Lisboa

4.1. Antecedentes históricos

El primer acuerdo fronterizo global se alcanzó el 16 de febrero 1267 entre el rey de Portugal y su suegro Alfonso X El Sabio, rey de Castilla, conocido como el *Tratado de Badajoz*.

El 12 de septiembre de 1297 se firmó en Alcañices el *Tratado de paz y de fronteras* entre Fernando IV, rey de Castilla, y de León, y el rey de Portugal y del Algarve. El trazado descrito en este tratado es, con algunas excepciones, el mismo que el actual.

El 6 de junio de 1801 se firmó en Badajoz el *Tratado de paz y amistad entre las coronas de España y Portugal* como resolución de la conocida como Guerra de las Naranjas, entre Carlos IV y el Príncipe regente de Portugal don Juan. Se indica que «su Majestad católica conservará en calidad de conquista, para unirlo perpetuamente a sus dominios y vasallos, la plaza de Olivenza, su territorio y pueblos desde el Guadiana; de suerte que este río sea el límite de los respectivos reinos en aquella parte que únicamente toca al sobredicho de Olivenza».

4.2. El Tratado de Límites de Lisboa

En 1851 fue nombrada una comisión mixta hispano-portuguesa con el objetivo específico de estudiar y fijar la frontera desde la desembocadura del río Miño hasta el río Caya en la zona de Badajoz. En 1854 se nom-

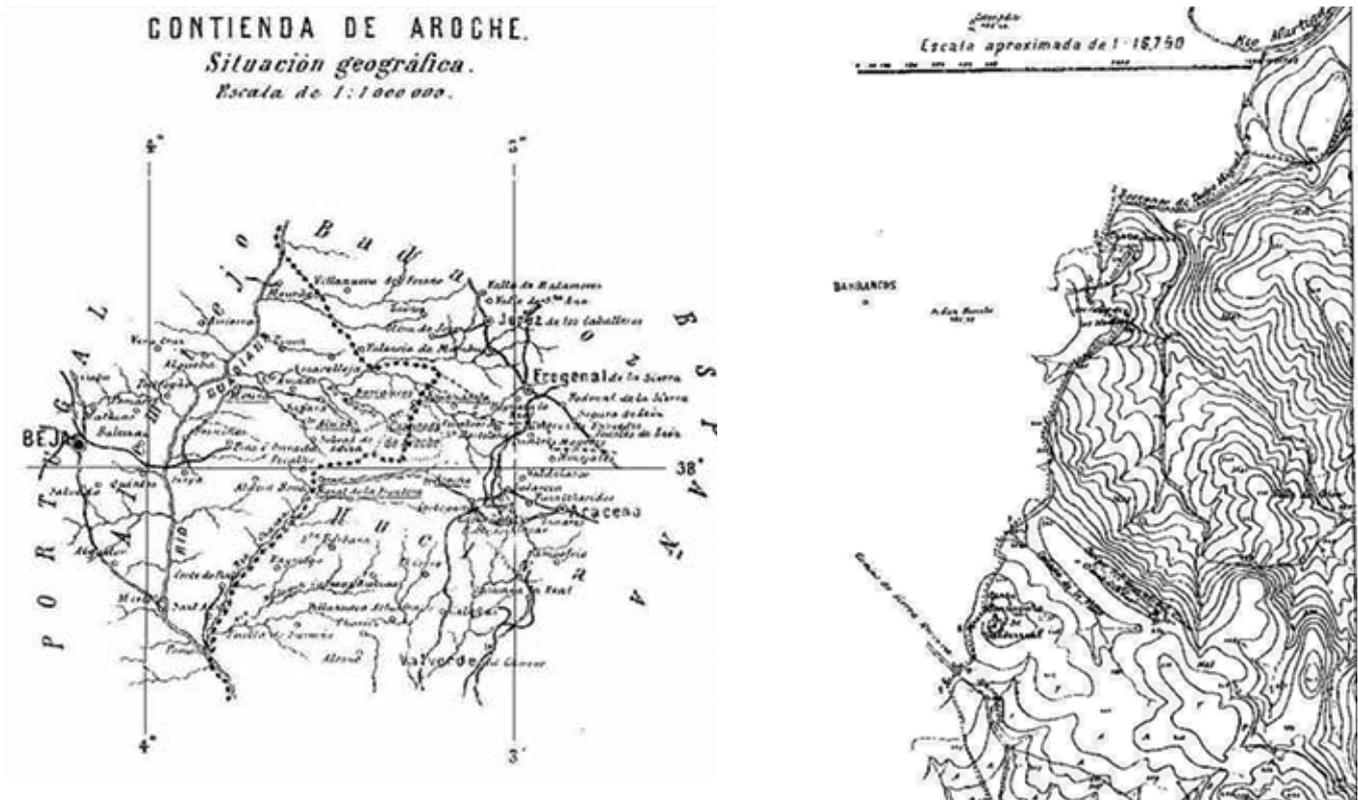


Figura 17. Mapa general (escala 1:1 000 000), mapa de detalle (escala 1:16 750)

bró de forma efectiva esta comisión, acordándose crear una Comisión Internacional de Límites para alcanzar un Tratado de límites. La comisión se reunió por primera vez en Vigo en 1855, los trabajos de campo dirigidos por ingenieros militares pudieron ser iniciados en junio de 1856 en la Foz del Miño, durando más de dos años. Todos los trabajos de reconocimiento de la frontera,

desde el río Miño al Caya, finalizaron en el año 1861.

A la finalización de los trabajos de la comisión fue posible firmar el *Tratado de Límites por el que delimita la frontera entre la desembocadura del río Miño y la unión del río Caya con el Guadiana*, en Lisboa el 29 de septiembre de 1864 (Figura 16).

El tratado de 1864 fue ratificado en 1866, este año

se le unió un nuevo documento firmado en Lisboa, los *Anejos al Tratado de límites entre España y Portugal*, adquiriendo el mismo valor jurídico que el Tratado de 1864. Contiene el reglamento relativo a los ríos limítrofes, que impide la desviación artificial del curso de los ríos divisorios. Refleja que deben efectuarse trabajos posteriores para densificar la red de hitos principales para una mejor definición de la línea y que se debe proceder a su «descripción geométrica». Se trata también del transporte y entrega de los hitos fronterizos a los municipios, quienes se harán cargo



Figura 18. Plano del río Miño. 1898 (escala 1:50 000)



Figura 19. Carta de la frontera del Duero. 1892 (escala 1:50 000)

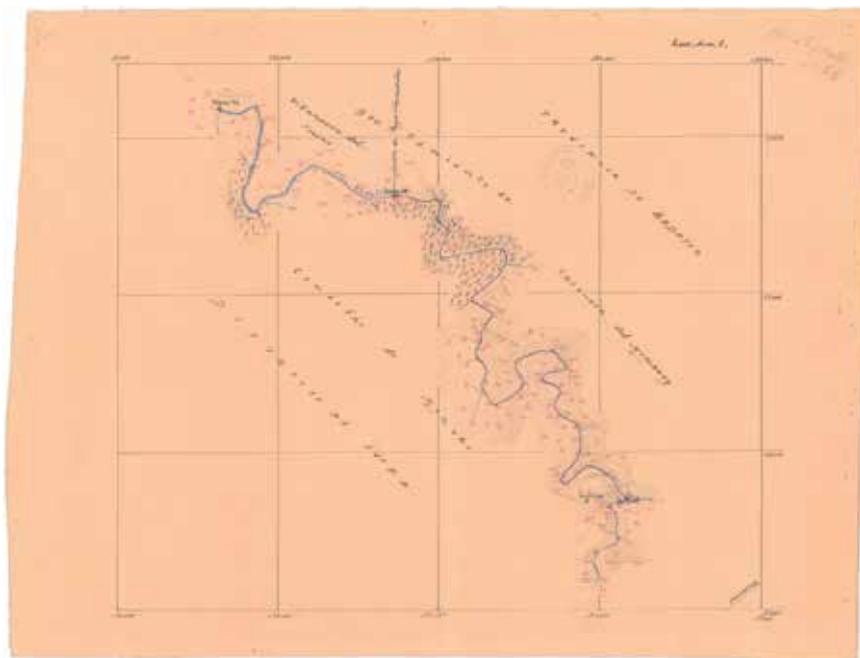


Figura 20. Plano de Valencia del Mombuey entre los ríos Godolid y Ardilla. 1930 (escala 1:10 000)

de su colocación y mantenimiento, lo que aún hoy en día sigue en vigor. De estas comprobaciones los municipios elaboran actas que, aún hoy en día, se envían al MAEC.

El 27 de marzo de 1893 se firmó en Madrid un *Convenio para fijar los límites de la Dehesa de la Contienda*. Durante siglos un territorio de gran riqueza fue de uso común por las villas españolas de Aroche y Encinasola y por la villa portuguesa Moura, fue dividido entre las tres villas después de la firma del Convenio. La nueva frontera se describe en el Convenio, indicando en un anexo la relación de los treinta nuevos mojones, e incluyendo los mapas de diferentes escalas (Figura 17) realizados por oficiales militares de la Comisión Internacional de Límites en 1887. El acta de amojonamiento de la Dehesa de la Contienda fue firmada los días 18 y 24 de julio de 1894 en Tojal Alto.

4.2.1. Acta General de demarcación de fronteras

Mediante Canje de Notas de 1 de diciembre de 1906 se aprobó en Lisboa el Acta General de demarcación de fronteras entre España y Portugal, desde la desembocadura del Miño hasta la confluencia del Caya con el Guadiana. Se le asignó el mismo valor jurídico que al tratado de 1864 y divide este tramo de frontera en cinco secciones.

El acta tiene dos partes, en la primera parte la línea de cada sección es descrita una vez ejecutados los trabajos topográficos de delimitación. Se añaden al acta los mapas a escala 1:100 000 y, cuando fue necesario, hasta 1:10 000 (Figuras 18 y 19). Al final de esta parte se da una relación de los oficiales que efectuaron los trabajos topográficos en cada una de las secciones y procedieron a colocar los hitos artificiales y a grabar los naturales.

En la segunda parte del acta se fija la frontera en el trayecto de los ríos Miño, Duero, Tuelto, Besaviga, Eljas,



Figura 21. Orgánica de la Comisión Mixta de Oficiales

Tajo y Sever, y se detalla la descripción de la línea fronteriza. La descripción de los ríos queda reflejada en los mapas a escala 1:50 000 realizados por las comisiones mixtas de oficiales, que abarcan una zona de cinco kilómetros de anchura por las dos márgenes. También se realizaron mapas a escala 1:10 000 y 1:2500, cuando fue necesario, de la parte del río que es frontera.

4.2.2 Convenio de Límites de 1926

El 29 de junio de 1926 se firma en Lisboa el *Convenio de Límites, entre España y Portugal, desde la confluencia del río Cuncos con el Guadiana hasta la desembocadura de este en el mar*, con el mismo valor jurídico que el tratado de 1864. Se realizaron trabajos previos por la Comisión mixta de oficiales en la primavera de 1924 fruto de los cuales se adjuntaron una serie de mapas topográficos al Convenio (figura 20).

Desde la ocupación del territorio de Olivenza, en 1801, por el Reino de España Portugal no reconoce la frontera entre el río Caya y el Cuncos, que se corresponde a la zona de Olivenza. La frontera sigue sin deslindar en la actualidad, siendo el río Guadiana la frontera de facto.

Desde mediados del siglo XX los trabajos de campo de las comisiones de oficiales han tenido por objetivo la densificación de los hitos de frontera, mediante la colocación de hitos auxiliares y de referencia, permitiendo así una definición más rigurosa de la frontera.

4.3. Comisiones

Tras una serie de negociaciones previas entre los Gobiernos de España y Portugal, el Gobierno de España propuso la creación de una *Comisión Internacional de Límites* (CIL en adelante) compuesta por dos delegaciones presididas por funcionarios diplomáticos de España y Portugal respectivamente e integrada cada una de ellas por dos jefes del Ejército de Tierra diplomados de Estado Mayor, un representante de la Armada y un funcionario del Ministerio de Fomento.



Figura 22. Hito principal natural 231

La CIL fue creada el 6 de junio de 1904 con carácter de órgano de negociación y consulta, sin capacidad resolutoria sus propuestas se elevarían a sus respectivos Ministerios para que la decisión se tomase al más alto nivel.

Aunque no se creó de forma explícita una comisión mixta de amojonamiento, ya el Tratado de Límites entre España y Portugal de 1864 hace referencia en su preámbulo a «los estudios y trabajos de la Comisión mixta de límites», y en el artículo XXIV se indica que «Para fijar con exactitud la línea divisoria internacional... en caso de divergencia serán consultadas las actas de la Comisión mixta de límites». El Canje de notas de 1906 indica que la descripción de los ríos debe quedar reflejada en los planos levantados por las Comisiones mixtas de oficiales de las dos delegaciones. Así, desde 1906 se establecen *comisiones mixtas de oficiales* (COMIX en adelante) con personal militar de ambos países para el desarrollo de los trabajos topográficos y cartográficos de delimitación, amojonamiento y mantenimiento de la frontera. También se hace referencia a la Comisión mixta en el Convenio de límites de 1926 desde la confluencia del río Cuncos con el Guadiana hasta la desembocadura de éste en el mar.

Actualmente la CIL (Figura 21), al igual que la CIP en el caso de la frontera con Francia, es presidida por el «embajador de límites», como presidente de la CLFP del MAEC y, además de representantes de diversos ministerios, incluye como vocal al director jefe del CEGET en calidad de representante de la COMIX. La CIL entre España y Portugal se reúne con periodicidad bianual alternativamente en Madrid y Lisboa para tratar asuntos como la delimitación de fronteras, la pesca y navegación en los ríos limítrofes, el aprovechamiento de recursos, la construcción en zonas fronterizas, etc.

La presidencia de la delegación española de la



Figura 23. Recolocación de un hito a su posición original

COMIX recae en el coronel director del CEGET. Los trabajos de revisión y mantenimiento anual del amojonamiento corren a cargo del CEGET, realizados por oficiales geodestas militares y personal auxiliar.

4.4 Trabajos actuales

El CEGET preside la delegación española de la reunión anual de la COMIX. En estas reuniones, que se celebran a principio de año de forma alternativa en Madrid y Lisboa, se lleva a cabo una evaluación de la campaña de mantenimiento del año anterior y la planificación de la campaña del año en curso.

Como ya se ha dicho la frontera está definida por más de 5200 hitos. Los hitos pueden ser naturales o artificiales, aunque ha sido norma habitual colocar un mojón artificial sobre cada uno de los naturales. Todos los hitos tienen las letras P y E grabadas en dos caras, orientadas hacia los respectivos países. Se clasifican



Figura 24. Trabajos de campo con apoyo de un helicóptero del Ejército de Tierra. A Mezquita (Ourense), 2014

en principales, auxiliares y de referencia (Figura 22). Los hitos principales son responsabilidad de los municipios pues así se dispuso en los Anejos al Tratado de límites de 1866, aunque en la práctica el mantenimiento lo realizan los equipos de campo de la COMIX.

Las campañas anuales de mantenimiento vienen organizándose de forma conjunta con el *Centro de Informação Geoespacial do Exército* (CIGeoE) portugués, habiéndose ejecutado la 60ª en 2017. Los trabajos se centran en la revisión y mantenimiento del amojonamiento, la comprobación de la correcta ubicación de las señales conforme a las coordenadas precisas que se obtuvieron cuando se dispuso de equipos GNSS (*Global Navigation Satellite System*) y la densificación de estas señales cuando es necesario. Actualmente el número de nuevos hitos que se colocan es mínimo, volcándose el esfuerzo en el mantenimiento de los existentes.

Las campañas se desarrollan en dos fases, la primera con una duración aproximada de 6 semanas de trabajo de campo durante las que los equipos de campo recorren todos los hitos previstos y resuelven las incidencias que les es posible, la segunda dura normalmente otras dos semanas, dependiendo de las incidencias que queden sin resolver en la primera. Hasta 2017 la frontera completa se ha revisado en periodos de cinco años, y está previsto hacerlo en periodos de 6 años a partir de 2018. De esta forma la COMIX revisa anualmente casi 1000 hitos (algo más de 200 km) de media.

Las operaciones de revisión y amojonamiento son las siguientes:

- Reconocimiento de la línea de frontera comprobando la situación y estado en que se encuentran los hitos principales conforme a su descripción según el Acta de demarcación.
- Reposición de los hitos, sin alterar la numeración, a su verdadero lugar en caso de que no lo estuvieran o hubieran desaparecido (Figura 23).
- Determinar la situación en la línea de frontera de los hitos auxiliares que se consideren precisos.
- Gestionar la construcción de los nuevos hitos en las proximidades de la zona de reconocimiento y comprobar su colocación en el punto exacto señalado para cada uno.
- Determinar la distancia entre dos hitos consecutivos y medir el ángulo que forma cada hito con el anterior y el siguiente.
- Mantenimiento de los hitos, desbroce de vegetación, recolocación, recuperación, pintándolos de color blanco cuando se dispone de tiempo, las letras y números en negro.
- Fotografiar cada hito y anotar los datos necesarios

Hito 1_E



Identificación	Paraje
Año de implementación: 1974	Latitud: 42,154992390
Sección: 1; Zona: A	Longitud: -8,197645818
Orden: Principal	Elicoidal: ,000000000
Tipo: Confluencia	Método topográfico
Terreno: Rocoso	Método topográfico: GPS (método RTK)
Materia: Granito	Equipamiento topográfico: Triángulo 4800
Abandonado: Sí/No	

Figura 25. Detalle de información de hito 1_E (SIGAF)

Cartografía Portuguesa



Cartografía Española



Campañas

Año	Situación anterior	Acción	Pintado	Coordenado	Obs	Fecha	Video	Foto
2013	Bom estado	Limp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2013-07-19		

Figura 26. Detalle de información de hito W5 (SIGAF)



Figura 27. Placa conmemorativa del 150 aniversario de la firma del Tratado de Límites

- que ayudan a su identificación.
- Levantamiento de actas de las operaciones realizadas.

Debido a lo abrupto de algunos tramos, en especial el correspondiente a la Sierra del Xurés en Galicia, en 2014 y 2018 se ha solicitado el apoyo de las Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra (FAMET) españolas

para el traslado de personal y transporte de material (Figura 24).

4.4.1. Sistema de información geográfica de apoyo a la frontera (SIGAF)

Los centros geográficos de ambos países han creado una base de datos común que contiene toda la información referida a las señales fronterizas, accesible a través de servicios web. El sistema presentado es una página web en la que se pueden visualizar las señales fronterizas sobre «Google Earth» y ambos centros pueden editar los datos en línea. La base de datos está alojada en un servidor del CIGeoE, y personal de ambos centros tiene permisos de edición y administración (Figuras 25 y 26).

La información que contiene ha sido validada y aprobada por ambos centros geográficos, constando como anexo en las actas de las reuniones anuales de la COMIX. La validación de los datos se ha hecho por campaña, de forma que cada año uno de los países se encarga de la carga de los datos correspondientes a la última campaña ejecutada y el otro de la validación, en la reunión de la COMIX del año siguiente son aprobados por ambos centros. Las coordenadas precisas se obtienen mediante sistemas GNSS en tiempo real.

5. CONCLUSIONES

Tanto el asesoramiento en cuestiones geográficas a la presidencia de la delegación española de la CIP y la CIL, como la dirección técnica de los trabajos geodésicos, cartográficos y topográficos necesarios para la delimitación y amojonamiento han sido tradicionalmente realizados, y continúan siéndolo en la actualidad, por personal del Ejército de Tierra, inicialmente perteneciente al antiguo Cuerpo de Estado Mayor, al Depósito de la Guerra y, tras su creación en 1939, al SGE/CEGET. Se trata de oficiales del antiguo Cuerpo de Estado Mayor y, actualmente, de oficiales geodestas militares.

La delimitación y amojonamiento han sido tradicionalmente realizados, y continúan siéndolo en la actualidad, por personal del Ejército de Tierra, inicialmente perteneciente al antiguo Cuerpo de Estado Mayor, al Depósito de la Guerra y, tras su creación en 1939, al SGE/CEGET. Se trata de oficiales del antiguo Cuerpo de Estado Mayor y, actualmente, de oficiales geodestas militares.



Figura 28. Concesión de la Orden del Mérito Civil y Bandera del CEGET con la Corbata al Mérito Civil

Valga como resumen de su actuación el extracto del informe «Participación del SGE en las comisiones Internacionales de Límites» de la Comisión de Límites con Francia y Portugal de 22 de marzo de 1994:

«La participación militar, tanto en comisiones como en subcomisiones, ha sido muy activa, realizando sus funciones con suma eficacia y gozando de la confianza de esta presidencia».

En 2014, con motivo del 75 aniversario de la creación del CEGET y del 150 aniversario de la firma del Tratado de Lisboa (Figura 27), el MAEC ha concedido al CEGET la Orden del Mérito Civil (Figura 28), en su modalidad de Corbata, fruto de la participación del CEGET en los trabajos de delimitación fronteriza.

Finalmente es necesario reseñar que el CEGET, en su Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos, custodia abundante información documental (textual y cartográfica) de los trabajos desarrollados desde el siglo XIX en ambas fronteras, lo que constituye una fuente de información insustituible para cualquier estudio tanto histórico como actual sobre las citadas fronteras.

REFERENCIAS

- Acuerdos fronterizos con Portugal y Francia. Colección de recopilaciones. Volumen I 1297-2004 Portugal. Volumen II 1659-2002 Tomo I Francia. Volumen II 1659-2002 Tomo II Francia. Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Madrid 2006.
- Actas de la Comisión Internacional de los Pirineos (1978-2014), de la Comisión Mixta de Amojona-

- miento con Francia (1973-2015) y de la Comisión Mixta de Oficiales con Portugal (2007-2018).
- Apuntes del Teniente Coronel del Ejército portugués Rui Francisco da Silva Teodoro.
- Apuntes del Teniente Coronel del Ejército de Tierra español Pablo Julián García-Patos Herreros.
- Documentación técnica proyecto *European Location Framework - International Boundaries* (ELF-IB).
- Historia del deslinde de la frontera hispano-francesa. Del tratado de los Pirineos (1659) a los tratados de Bayona (1856-1868). Joan Capdevila i Subirana. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, Centro Nacional de Información Geográfica. Madrid 2009.
- La Comisión Internacional de los Pirineos. Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia en cooperación con el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación de España. Madrid 2005.

Sobre el autor

José Luis Sánchez Tello

Teniente Coronel de Ingenieros, Geodesta Militar.

Ha participado en diversas misiones de paz internacionales: SFOR en Bosnia-Herzegovina (1997) y Croacia (1999), ISAF en Afganistán (2008).

Destinado en el Centro Geográfico del Ejército (CEGET) desde 2004, ha pertenecido al Departamento de Productos Cartográficos de su Jefatura de Información Geográfica (JIG), siendo su jefe desde 2012 hasta 2014, jefe del Departamento de Base de Datos y MGCP hasta 2015, después jefe del Departamento de Geodesia, que constituye la base de la Unidad Geográfica del Ejército, desde 2017 es el jefe de la JIG.

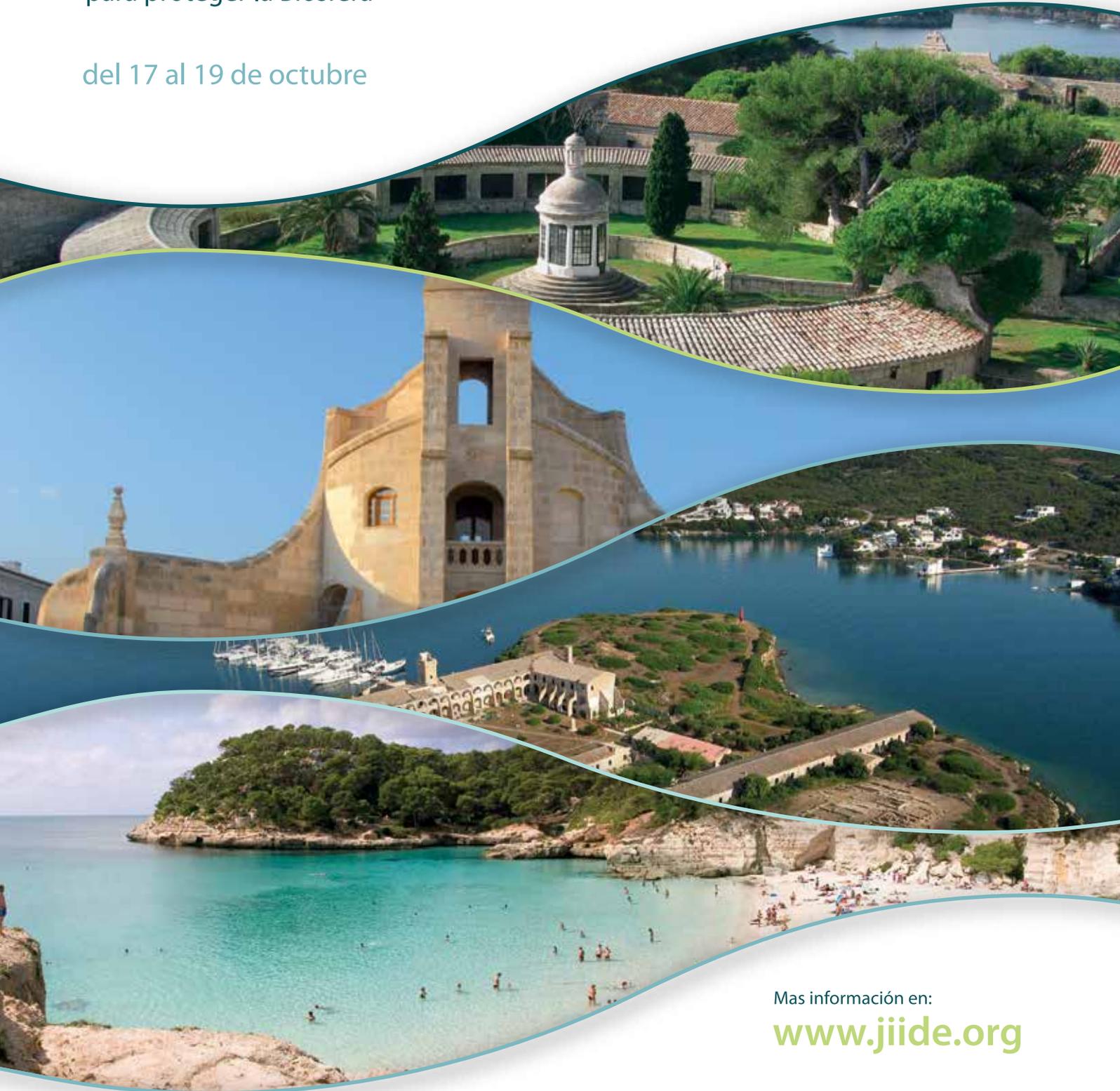
Es el responsable de los trabajos de delimitación de las fronteras terrestres internacionales, formando parte de las comisiones mixtas de amojonamiento con Francia y Portugal. Se encarga de estos trabajos desde 2007 en el caso de la frontera de los Pirineos y desde 2014 en el caso de la Hispano-Portuguesa.

Es vocal del Grupo Técnico de trabajo de Delimitaciones Territoriales y Administrativas del Consejo Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica de España, como representante del CEGET en lo relativo a límites internacionales. Es vocal de la Comisión Permanente del Sistema Geodésico, dependiente del Consejo Superior Geográfico.

JIIIDE 2018 MENORCA

Mejorando el Intercambio de Datos Espaciales
para proteger la Biosfera

del 17 al 19 de octubre



Mas información en:

www.jiide.org





Partida de campo de miembros de la Brigada Obrera y Topográfica. África. 1926.

Un geógrafo en el mundo de los turismólogos



no quiere decir que sepas unas cosas al 100% en concreto, pero sabes de muchas, y eso es lo que realmente demandan las empresas, el que tú tienes una visión y puedes dar mucho juego. Te permite ser muy flexible y tocar muchas líneas».

Y cuando hablo de turismólogos (o técnicos/as en turismo) pienso inmediatamente en **Rubén Arnandis**, que es un poco como yo, pero al revés, un turismólogo en un mundo de geógrafos. Ambos encontramos el punto medio en la capacidad y necesidad de abrir fronteras y buscar lugares comunes y complementarios que ofrezcan soluciones a los problemas del turismo. Además, hemos sido compañeros de muchas batallas desde hace años y nunca dejaré de estarle agradecido por el apoyo emocional que me dio en la etapa final de mi Tesis Doctoral.

En este número de la revista nos hacemos eco de la entrevista que realizaron dos alumnos, Francisco Alfayate y Fco. Javier Fuentes, del primer curso del Grado de Turismo para la asignatura de sociología a Gersón Beltrán, geógrafo y profesor en la Universitat de València. Como dice Gersón en su blog, facilitamos la transcripción de la entrevista, que seguro resultará interesante, tal cual se hizo sin retocar nada de la misma «aunque al ser una entrevista oral, algunas expresiones escritas pueden resultar no tan adecuadas».

Soy **geógrafo**, pero desde hace años me dedico al ámbito del turismo como consultor y doy clases en la Universidad de «Introducción a la geografía del turismo». Este año, dos alumnos me han pedido una entrevista para la asignatura de sociología, fue un rato muy agradable hablando de mi evolución como profesional y lo que puedo aportar a los jóvenes (desde uno que ya se siente viejennial).

La he titulado **«Un geógrafo en el mundo de los turismólogos»** por la frase con la que finalicé esta entrevista:

«El turismólogo se parece un poco al Geógrafo,

¡Hola buenas tardes!

Somos Javier Argibay y Fernando Alfayate, alumnos del primer curso del Grado de Turismo y le vamos a realizar una entrevista a Gerson Beltrán. Profesor de Geografía en el Grado de Turismo. Hoy es martes 27 de marzo de 2018.

Buenas tardes Gerson

Queríamos saber a qué te dedicas y aparte de ser profesor de geografía si te dedicas a otras profesiones, aparte de dar clases aquí en la universidad.

Soy profesor de Geografía, doy cursos, másters por toda España, estoy muy vinculado con las conferencias, todas relacionadas con el turismo, la geolocalización y el geomarketing. Y luego, por otra parte, soy consultor de geoturismo, tengo mi propia empresa y también trabajo con una startup relacionada con el turismo. Tengo un

doctorado en Desarrollo Local y Territorio, y un Postgrado en Sistemas de Información Geográfica que lo realicé en Girona.

¿Siempre quisiste trabajar en algo relacionado con el turismo aparte de haber sacado la carrera de Geografía?

No. Todo esto fue después, aunque si di algo de turismo en Geografía, pero realmente fue años después cuando empecé a trabajar en otra empresa de desarrollo territorial y sobre todo relacionado con medio ambiente y sostenibilidad. Y de ahí, pues un día una persona buscaba a alguien que tuviera una mentalidad así, de sostenibilidad, empezamos a colaborar y acabé trabajando en rutas turísticas, promoción, folletos... y de ahí ya me fui centrando y me uní al turismo que es en lo que he especializado. Me llamó la atención como la geografía, que te permite tocar muchos palos. En el tecnológico es en el que más se ha desarrollado el turismo 2.0.

¿Todo lo relacionado con el turismo lo desarrollas en la Comunidad Valenciana?

Sí, en la Comunidad Valenciana y en Teruel, y luego ya lo enlacé con la geografía, con mapas online, vuelos virtuales y de ahí me fue llevando a Internet. Con Internet me metí más a fondo con las redes sociales, de cómo afectan enfocadas con el turismo y la geolocalización.

¿Fue difícil encontrar trabajos en esos años?

No, en absoluto, yo nunca he dejado de trabajar de lo mío, no os creáis nada de cuando la gente os diga que no hay trabajo, sólo que han cambiado un poco las pautas. Hay que ser un poco inquieto, si no encuentras una cosa, buscas de otra. Tienes que ponerte como meta un «quiero esto», pero igual para llegar a ello tienes que hacer otras cosas, te marcas un objetivo y luego vas avanzando. Yo nunca pensé que trabajaría con Internet, de hecho, en aquella época no había evolucionado así Internet y ahora mira. Hay que ser muy proactivo.

La entrada de Internet en el turismo amplió su demanda y numerosos nuevos tipos de trabajos.

De todos los sectores en el mundo el que más se ha agrandado y el primero fue el turismo. En 2005 y 2006 empezó Google Earth y Google Maps y comenzaron años después el turismo 2.0. Vinculado de primeras de

manos de agencias de viajes, etc., y sigue evolucionando en el tema de Internet. Acabará cambiando la música, la educación, los libros, pero el primero y más puntero es el turismo. Como sector pionero.

Para trabajar como profesor hay que optar a plazas.

Yo siempre dije: «nunca seré profesor», y todo acaba cambiando. Hice el CAP (Curso de Adaptación Pedagógica) y dar clase fue casi por casualidad, acabé la carrera con 22 años, y un profesor que daba clase en las aulas de 3ª edad me dijo si lo podía substituir en la clase de Geografía de España, lo substituí y luego fui dando cursos y me fui formando. Me dieron cursos, conferencias... No me formé especialmente en pedagogía, pero me informé mucho, más o menos siendo un poco autodidacta. Y en la Universidad soy profesor asociado y sí que tuve que sacar una plaza. Tienes que cumplir unos requisitos como haber trabajado los últimos 5 años, estar en activo y aparte tener cierto curriculum con experiencia.

También sabemos que te dedicas a dar conferencias, ¿cómo has llegado a ese mundo de dar conferencias?

Daba cursos y charlas y realmente no me acuerdo cuándo fue la primera que dí. Viendo que a través de Internet la gente las daba de geografía y de marketing sin mi visión. Yo empecé a plantear que lo podía presentar de otra forma y me surgió la oportunidad de dar una charla en la Campus Party de 2011 aquí en Valencia. Di la charla y gustó mucho porque era un concepto distinto. Un tío muy raro, estudió Geografía, se llama Gersón y da geolocalización. A partir de ahí di una, di otra, vi que me gustaba mucho y a partir de ahí fui empalmando, y me propuse a otras y sigo haciéndolo. El año pasado hice un TEDx, este año hice otro en Alcoy y estoy muy contento. Los TEDx son las charlas por excelencia, me lo ofrecieron y la acepté, El Guggenheim de Bilbao, el Palacio de Congresos... he estado en sitios chulos dando conferencias. Siempre especializadas en geolocalización. Las charlas que me graban las he colgado en Internet en YouTube, en parte me he hecho youtuber.

¿Qué salidas nos ofrecería hoy la carrera de turismo?

La salida tiene que estar vinculada con tu pasión, vin-

cular lo que más te gusta con el turismo, por ejemplo, mezclas deporte con el turismo, y que te den las tantas porque te gusta y te falte tiempo, ver que es lo que te gustaría y ya tenerlo claro para el día que te plantees empezar. Te gusta los festivales de rock, pues montas viajes organizados para ir a ver ese festival y organizar el resto del viaje para que los clientes no se tengan que preocupar de nada. La cuestión es tener una idea y emprender el llevarla a cabo. Y en definitiva no es el trabajo que has efectuado, sino el que aprende y cada vez más para siempre mejorar. Te juntas con gente de distintas disciplinas, que sean expertos en ellas, y que cada uno se encargue de lo suyo y todos en conjunto de las de todos, y de esa manera saldrán proyectos y podrás aprender de muchos palos.

Un consejo que nos puedas dar antes de acabar la carrera o durante la carrera, como que saquemos más titulaciones y que sigamos formándonos.

Yo no soy partidario de sacarse más títulos de más cosas hasta no saber lo que uno quiere. De hecho, muchos de nuestros alumnos vienen a las clases o hacen másteres porque ya saben lo que quieren. Ahora, hay que saber que en principio no tienes muchas cargas, hay demasiadas cargas en la vida, como pueden ser familiares, de hijos, la zona donde vivas... Pero si puedes manejarte lo mejor es lanzarte a hacer cosas, intentar conocer cosas, moverte, viajar, aprender por tu cuenta

¿Realmente no dejar nunca de hacer?

No dejar nunca de aprender, no hace falta que sea educación reglada, pero cuando tengas claro lo que quieres. El año pasado, en plena Tesis Doctoral, hice un curso de mapas online. Me apunté porque me gusta y necesitaba formarme un poco en esa parte, me apetecía y entonces te metes a aprender. La semana pasada estuve en un curso de 4 horas de alumno, últimamente estoy más de alumno que de profesor. La cuestión es estar aprendiendo y no hace falta gastarse dinero. Todos los cursos que hago son gratuitos: del ayuntamiento, del Inem, de la Conselleria... Una buena manera es aprender con blogs, con programas... y estar conectado. Todo implica estar conectado en redes sociales y profesionales, charlas, en ir allí y aprender, saber lo que hacen, a lo que se dedican. El primer día no conoces a nadie, al segundo ya te suenan las caras, el tercero ya conoces a alguien, y nunca se sabe si esa persona es alguien importante o

que trabaja en algún sitio que con el tiempo nos pueda ayudar. Igual en el futuro esa persona necesita alguien para prácticas o te puede recomendar a alguien para un trabajo porque tu tengas esa habilidad que necesitan. Es una cuestión de marketing y conectividad. Yo he tenido becarios que han estado trabajando para mí, y luego yo he acabado trabajando para ellos o trabajando juntos. Tengo una marca con un amigo y socio que vive en Alcanar, y es una marca, no es una empresa. Es mi mejor amigo, a veces coincidimos en proyectos o no. Cuando surge una cosa que podemos colaborar juntos, nos llamamos y empezamos a trabajar, él cobra una cosa y yo otra. Ahora hace meses que él va por un lado y yo por otro, ahora sale algo y nos juntamos. Es un poco buscarte la vida, pero genera mucha incertidumbre y mucha independencia. Yo no sé lo que voy a cobrar este mes ni el siguiente.

Tienes de alguna manera tu independencia...

Exacto, es importante tener esa independencia y crear en uno mismo, no sabes si entrará hoy o entrará mañana. Si estás haciendo cosas, salen cosas, salen bien. Hay que ser proactivo y moverse, si te equivocas pues te levantas y a moverse.

Las menciones que tenemos aquí en turismo ¿hay alguna que te guste más o que veas más completa?

A mí me gusta el de gobernanza porque lo he trabajado más, para destinos turísticos, no como funcionario, sino como consultor, porque me manejo bien y me gusta.

¿Porque entrar ahí es más difícil?

Tú vas a un hotel y dices donde quieres trabajar: en la recepción, en cocina... en cambio tienes difícil desarrollar aspectos turísticos, pero por tu cuenta puedes crear otros ambientes, yo logré trabajar en un municipio para crear destinos turísticos y crear un paraje natural, crear rutas turísticas y visitas, aprobarlas. Entonces se puede, no necesariamente meterse en lo público, desde fuera como consultor o como técnico se pueden hacer un montón de cosas. Hay que tener distintas visiones, en hoteles no me metería porque no controlo. Igual algún día me da por aprender y me meto por ahí. Es lo que tiene la carrera esta, yo he estado trabajando de consultor siempre.

¿Para la consultoría el mejor itinerario es el de gobernanza también?

No tiene porque, gobernanza es más el cliente de un consultor, es la empresa de lo privado, aunque hay consultores públicos.

-Por ejemplo, para el estado, para opositar ¿Hay algún itinerario como para ser profesor?

No, el de gobernanza tiene que ver, pero tampoco tiene que ver para opositar, hay que probar siempre otras cosas, intentar vincular siempre las prácticas de la carrera con el trabajo.

¿Es bueno hacerlas durante la carrera o esperar a acabarla para hacer las prácticas?

Al principio no puedes porque tienes que cumplir unos requisitos, pero en cuanto puedas intentar hacerlas para ir aprendiendo. Ya tendrás idea de lo que quieres y tendrás currículum. Puedes decir que has hecho prácticas en un ayuntamiento, en un hotel, en un restaurante... Es cuestión de paciencia también. La primera vez que hice mapas para rutas turísticas, quería volcar el concepto mapas en Internet, las rutas físicas, señales de recorridos y ponerlo online, no funcionó muy allá, porque era muy pronto. Ahora ya está más valorado en el mercado. Ahora ya si me piden que ponga mapas en Internet y colgar recursos online, aportas información, fotos 360°, eso antes no era tan fácil y ahora tiene mucho empuje.

¿Esas fotos 360° tienes que estar tu físicamente para hacerla?

Sí, con un móvil o con una cámara especial, y luego tienes que colgarla, poner su destino sobre un mapa en una página. Y luego juntarte con gente que entienda como tú o mejor del tema. Tengo un amigo que se dedica a tope a eso y si se me complica se lo digo a él.

Tú eres un poco el que efectúa un poco más el trabajo de campo.

Sí, pero depende si los dos sabemos combinamos el trabajo para hacer un poco de todo los dos, quien más sepa de algo. Yo por ejemplo gestiono páginas web y luego se la envié a un amigo que es profesional y le pago, él le pega un repaso, la optimiza, y si coincide que el trabajo es bueno para los dos, yo le digo que él cobra tanto y yo el otro restante. Te tienes que juntar con gente que sepa de otras cosas, tú es imposible que sepas de todo. Pero hay que intentar aprender de todo un poco para poder

acceder a otros tipos de trabajos, aunque sea por poco trabajado.

¿El profesional turismólogo para que sería más útil? ¿Para qué tipo de área sería más útil?

Dentro de la actividad turística, dentro del área del turismo, en el sector de desarrollo. Hay implicación en todo, lo urbano, rural...Para mí sería para cualquier tipo de turismo, pero sobre todo para unirlo. Un turismólogo en un hotel no solo sabe de vender camas, sabe de comercialización, sabe de distribución, sabe de marketing, de calidad, sabe de recepción, sabe de cocina...igual no sabe nada en concreto, pero puedes optar a muchos trabajos. A parte de estar en sala, no solo sabes de menús, puedes gestionar esa manera de llevar esa sala y también no solo estar en sala. Conoces el marketing online, y puedes vender también ese negocio. El turismólogo se parece un poco al Geógrafo, no quiere decir que sepas unas cosas al 100% en concreto, pero sabes de muchas, y eso es lo que realmente demandan las empresas, el que tú tienes una visión y puedes dar mucho juego. Te permite ser muy flexible y tocar muchas líneas.

Bueno pues queríamos darle las gracias a Gerson Beltrán por colaborar con nosotros en este trabajo de sociología y finalizar con esta entrevista.

Muchas gracias Gerson

Muchas gracias a vosotros por pensar en mí para vuestro trabajo.

Fuente: <https://gersonbeltran.com/blog/>





Observación en vértice la conejera. Guadalix de la Sierra. Madrid. 1957



TRIMBLE SX10

Estación Robótica 1"
1mm EDM con imagen.

Escáner de hasta
600 metros de alta
velocidad.



- Distribuidor de Trimble Geospatial, Spectra Precision, Trimble Intech exclusivo España y Portugal
- Laboratorio máster de referencia Trimble España
- Desarrolladores oficiales de aplicaciones personalizadas Trimble
- Alquileres en península, Baleares y Canarias

S-MOVING. Smart, autonomous and unmanned



Los días 17 al 19 de octubre de 2018 se celebrará en el Palacio de Ferias y Congresos de Málaga la primera edición de S-Moving, Foro de los Vehículos Inteligentes, Autónomos y No Tripulados.

S-Moving es un foro internacional dedicado a las tecnologías aplicadas a la movilidad inteligente, autónoma, conectada y no tripulada por tierra, mar y aeroespacio y sus infraestructuras, lo que dota a este encuentro de un carácter transversal en el que los participantes pueden realizar contactos, encontrar oportunidades de negocio y conocer las últimas tendencias en estos sectores.

S-Moving se caracteriza por ser **MULTISECTORIAL** y por su apuesta por la **TRANSFORMACIÓN DIGITAL** que conllevan estos sectores:

- Los sistemas **autónomos y conectados** de movilidad representan una gran oportunidad para el desarrollo de nuevas formas de transporte presentes y futuras.
- Robótica, autoaprendizaje, inteligencia artificial, impresión 3D, IoT, LIDAR... tienen un **amplio potencial de crecimiento**

en sus distintos campos de actuación de estos sistemas: terrestres, marítimos y aeroespaciales.

- **La innovación y la aplicación de nuevas tecnologías a los sistemas conectados y autónomos** supondrán un auténtico cambio en los modelos de transporte tanto de las personas como de cosas, así como en materia de defensa, rescate, investigación, etc...
- Estos vehículos ofrecen la posibilidad de numerosas **aplicaciones en diversos campos** productivos, empresariales, sociales y medioambientales.
- Además, **permitirán reducir los tiempos de actuación**, mejorar la seguridad laboral, en el transporte, en emergencias y en un sinnúmero de campos.

S-Moving Forum adelantará tendencias y mostrará las novedades tecnológicas relacionadas con los sistemas aplicados al desarrollo de vehículos inteligentes, autónomos, conectados y no tripulados. Contará con un completo programa de conferencias y mesas redondas que abordarán cuestiones relacionadas con la automoción y

la navegación, la seguridad aérea y marítima, la industria 4.0, la ciberseguridad o fuentes de financiación de proyectos.

S-Moving Forum contará con participantes especializados en movilidad terrestre, tales como empresas de automoción, vinculadas al sector ferroviario, de maquinaria o transportes de mercancías y personas. También tendrán presencia profesionales especializados en vehículos marinos, como empresas de drones, equipamiento, desarrollo de software o sobre equipos de rescate submarinos. Además contará con profesionales que desarrollan su actividad en el ámbito de los vehículos aéreos no tripulados, tales como fabricantes de componentes, distribuidores o entidades con proyectos relacionados con el espacio. Además, tendrá una programación específica para abordar las tendencias a nivel de normativa y legislación en los vehículos autónomos en Europa..

Fuente: <http://smoving.malaga.eu/es/informacion/>



14 jornadas
internacionales

gv
SIG

Economía y Productividad

24 oct a 26 oct

E. T. S. I.

Geodésica, Cartográfica
y Topográfica

(Universitat Politècnica de València)



gvSIG
association

<http://jornadas.gvsig.org>

Una destacada colección cartográfica de Cataluña se expone en Torroella

Una de las mejores colecciones cartográficas de Cataluña se expone desde el 15 de junio y hasta el próximo 14 de octubre en la sede de la Fundación Mascort de Torroella de Montgrí, con mapas datados entre el siglo XVI y el XVIII.

El presidente de esta fundación, Ramon Mascort, de 88 años, ha explicado hoy que recopila estas piezas desde su época de bachiller, cuando se interesó por los estudios de geografía.

La exposición, denominada «La cartografía de la Colección Mascort. Escenas de la historia», reúne más de 160 mapas con un apartado destacado dedicado al ingeniero militar francés Sébastien de Beaulieu.

Atlas y monografías completan la exposición, que incluye piezas de ambientación procedentes del fondo de Ramon Mascort como un mascarón de proa de un barco construido en Lloret de Mar.

Según ha explicado Mascort poco antes de la inauguración para justificar su interés por este tipo de material, «los mapas hacen soñar y traen recuerdos».

«Hubo una época en que eran bonitos, aunque con menos precisión que los de ahora, pero se aprovechaban para poner en ellos los valores estéticos de la época», ha añadido.

Fuente: <https://www.lavanguardia.com/>

Tecnología para los tejos de Tosande

El proyecto europeo Life Baccata, «Conservando y restaurando los bosques de tejo de la Cordillera Cantábrica», cofinanciado por la Comisión Europea en el marco de la Convocatoria Life, se desarrolla entre 2016 y 2020 en



Tejada de Tosande.

espacios de las comunidades de Castilla y León, Galicia y País Vasco. La Junta de Castilla y León, a través de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, participa en el proyecto como socio, así como Cesefor, Fundación Hazi y Grupo Tragsa. Por su parte, la Universidad de Santiago de Compostela coordina el proyecto.

Life Baccata es una iniciativa que trabaja por la conservación y restauración del hábitat prioritario del tejo, actualmente amenazado y en regresión en 15 lugares de la Red Natura 2000 pertenecientes a las tres comunidades citadas. El proyecto aplicará las medidas de protección y gestión forestal necesarias que promuevan la mejora del estado de conservación y restauración del tejo y las tejedas, fomentando su regeneración natural y el de las especies de flora y fauna que los habitan, y contribuirá a frenar la pérdida de biodiversidad.

Como resultado de una de las acciones del proyecto se ha realizado un levantamiento fotogramétrico terrestre de alta precisión en 3D de una superficie determinada de la tejeda de Tosande. La fotogrametría es una técnica basada en estudiar y definir con precisión la forma, dimensión y posición en el espacio de un objeto u objetos utilizando medidas hechas sobre las fotografías de dichos objetos. En el levantamiento fotogramétrico han participado las empresas Bioma Forestal y 4Datum Investigación y Desarrollo bajo la dirección de Cesefor y la coordinación de la Junta.

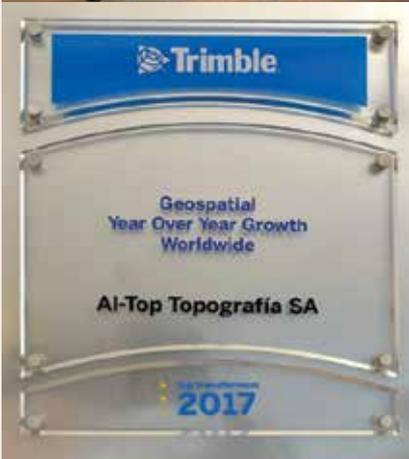
Para desarrollar el estudio fotogramétrico se ha combinado el uso de

drones y plataformas terrestres que permiten tomar las fotografías para después tratarlas utilizando técnicas de fotogrametría digital, teledirección y sistemas de información geográfica. Con la información que se recoge de estas técnicas y los datos que se recopilan del trabajo de campo es posible calcular las dimensiones, estructura y estado de conservación de los tejos que se hallan en las zonas estudiadas. Toda la información relativa al proyecto se encuentra recogida en la página web www.life-baccata.eu.

El resultado del proyecto permite al usuario desplazarse por el interior del bosque en un enfoque de realidad virtual. Además en el espacio analizado se incluye una parcela de seguimiento científico a largo plazo, que permite monitorizar la evolución del bosque. Este mismo procedimiento se ha empleado para generar un modelo digital de uno de los árboles más relevantes y emblemáticos de la Comunidad, el tejo de San Cristóbal de Valdueza, en la provincia de León.

AL-TOP Topografía recibe el premio al distribuidor TRIMBLE con mayor crecimiento mundial del 2017





En la ciudad canadiense de Montreal este año 2018 se ha celebrado la conferencia anual de partners Trimble Geospatial & Geoinstruments Division. Allí AL-TOP Topografía fue premiado como reconocimiento al distribuidor con mayor crecimiento mundial de 2017. Actualmente la multinacional Trimble en su división Geospatial & Geoinstruments está representada mediante distintas fórmulas de distribución en más de 140 países. AL-TOP Topografía, empresa comercializadora de soluciones geomáticas y topográficas, para el profesional del sector, es el distribuidor autorizado de Trimble con mayor trayectoria en España, siendo fundada por Enric Navarro en 1984 y hoy dirigida por la segunda generación familiar, siguiendo los mismos propósitos y valores. AL-TOP cuenta con un equipo formado por 30 personas involucradas al 100% en atender y dar respuesta satisfacto-

ria a las necesidades requeridas por el profesional del ámbito geoespacial. Según la dirección de la compañía, por su CEO Joan Navarro, el galardón otorgado por Trimble no hubiera sido posible sin la confianza de sus clientes, la cual es de agradecer porque han sabido reconocer la prioridad de servicio y atención, valores impulsados desde su fundación.

En estas casi tres décadas AL-TOP Topografía está acercando al mercado español las soluciones tecnológicas que el fabricante Trimble propone en el ámbito geoespacial, las cuales abarcan: Mapping&GIS, Topografía, Mobile Mapping, Buildings, OEM, Monitoring, Infraestructura, Scanning, Big Data Mobility, I+D+i y BIM.

Fuente: www.al-top.com

Miles de datos de Pamplona, a través de internet, con la nueva herramienta Iruskan

Buscar un comercio, un aparcamiento de bicis, cifras de población o hitos turísticos, por ejemplo. Miles de datos de Pamplona, al alcance de la ciudadanía, con el objetivo de «mejorar la transparencia». El concejal Aritz Romeo presentó el 16 de junio la nueva herramienta digital Iruskan, un Sistema de Información Geográfica (SIG) con el que el Ayuntamiento de Pamplona pretende «modernizar y mejorar su gestión», y facilitar formas de trabajo más eficaces. El Ayuntamiento podrá disponer de más datos sobre Pamplona, lo que supone un paso adelante en la modernización de la Administración, pero también el ciudadano de a pie, con el visor ciudad y el visor comercio, que incluyen cientos de datos. El programa se ha venido desarrollando durante cuatro años y ha tenido un coste de 300.000 euros.

Luis Tarrafeta, responsable de sistemas informáticos del Ayuntamiento, incidió en que «va a ser una herramienta clave» para la estrategia de modernización de Pamplona Smart City, y destacó

el rigor de los datos, que «ahora mismo no estaban disponibles en ningún lado», porque son oficiales: «información útil, completa y de la que estamos libres de intereses comerciales y privados», ya que será la propia Administración, además, la que los actualice. «Puede servir para entender la ciudad que tenemos, pero también para proyectar la ciudad que queremos construir».

Por su parte, Merche San Roque, jefa de sección de análisis GIS de Tracasa, explicó las características del servicio, que además de los datos sobre la ciudad que ofrece el Ayuntamiento, se han incluido los de la plataforma IDENA del Gobierno de Navarra.

Desde el nuevo portal de acceso a la información geográfica de Pamplona, Iruskan, se han abierto dos nuevas herramientas web a disposición de toda la ciudadanía: el visor ciudad y el visor comercio. El visor ciudad es un servicio de información urbana que da acceso a un amplio conjunto de datos georreferenciados. Ofrece además, mapas de fondo actuales e históricos, integra el servicio streetview de Google y cuenta con manuales en castellano y euskera.

El visor comercio, por su parte, es una herramienta de análisis de la actividad económica que puede ser utilizada también para facilitar el emprendimiento. Permite consultar y visualizar información sobre las actividades económicas existentes y localizar locales disponibles.

Fuente: <http://www.noticiasdenavarra.com/>



Los mapas para evitar daños tras la erupción del Volcán de Fuego tienen sello granadino

GIS4Tech, una empresa nacida en el seno de la UGR, ha confeccionado las cartografías que emplean los equipos de Acción contra el Hambre que trabajan en Guatemala.

El contador de fallecidos no deja de sumar, mientras las cenizas siguen adquiriendo altura. Durante la redacción de este texto, las agencias de noticias hablan de más de un centenar de muertos, cerca de 200 desaparecidos y columnas de humo que superan los cinco mil metros de altura. El Volcán de Fuego rugió el pasado 3 de junio a apenas 50 kilómetros de la capital de Guatemala, y su lava, a más de 700 grados centígrados, ha arrasado ya cinco aldeas. Son los efectos más inmediatos de la erupción. Pero luego llegarán las inundaciones, los desprendimientos y otros fenómenos colaterales. Una empresa granadina, GIS4Tech, ha sido la encargada de confeccionar los mapas con los que se coordinan los equipos de Acción contra el Hambre que trabajan en Centroamérica.

No es la primera vez que esta empresa colabora con la ONG en proyectos en esta región. La 'spin-off' de la Universidad de Granada –en la que trabajan desde finales de 2016 sus cinco socios fundadores, todos ellos vinculados con la institución académica– elaboró una cartografía para estudiar la relación entre el aislamiento de las comunidades rurales y la desnutrición aguda infantil. «Nos conocían, sabían de nuestro trabajo y ante la emergencia surgió la posibilidad de que elaborásemos cartografías al uso y de riesgos de flujos volcánicos», explica Jorge Hernández, uno de los fundadores.

Así que tras recibir el encargo dieron prioridad a este trabajo, que entregaron un par de días después a la ONG. El asunto no es baladí: en Guatemala es escasa la cartografía, y ante una situación de emergencia como esta, tener la



Uno de los mapas creados ante la emergencia en Guatemala. /GIS4TECH

guía de un mapa es indispensable.

Los diseños de GIS4Tech cumplen una doble función tras la catástrofe. Por un lado, han plasmado sobre el papel los efectos que ha producido la erupción del Volcán de Fuego –a simple vista se aprecia la zona por la que ha fluido la lava, o las áreas en las que vuela la ceniza–, señalando las zonas construidas, las escuelas o las carreteras.

En otro mapa –a simple vista más completo, el que ilustra esta página– anticipan esos 'efectos secundarios'. Por ejemplo, las zonas propensas a sufrir lahares: a grandes rasgos, corrientes de agua, piedra y cenizas, entre otros materiales, que se deslizan por las laderas del volcán. Su virulencia es, en ocasiones, más dañina incluso que la propia lava durante la erupción. El color rosa del mapa, en el perímetro alrededor del cráter, advierte del riesgo de desprendimientos.

Para todo ello han utilizado imágenes satélite, combinadas con la información obtenida de los sistemas nacionales de Guatemala o modelos digitales del terreno elaborados por la NASA, entre otros datos.

A efectos prácticos, la cartografía de los granadinos sirve, por ejemplo, para saber dónde ubicar los albergues. Para que el personal allí desplazado –no sólo de Acción contra el Hambre, también para otras ONGs o efectivos de la ONU– sepa qué poblaciones requerirán evacuación ante nuevos movimientos sísmicos.

En definitiva, cuenta Jorge Hernández, con los diseños granadinos se facilita la coordinación entre las distintas organizaciones, tanto a nivel interno como con las distintas embajadas, de tal forma que puedan «dar una respuesta lo más rápido posible».

Fuente: <https://www.ideal.es>





Asamblea Nacional de Vietnam aprueba proyecto de Ley de Geodesia y Cartografía

La Asamblea Nacional de Vietnam aprobó el 14 de junio el proyecto de Ley de Geodesia y Cartografía, con 92,61 por ciento de votos a favor, la cual entrará en vigor el primero de enero de 2019.

Entre el 18 y 23 de noviembre del 2018 con nueve capítulos y 61 artículos, la Ley regula las operaciones y levantamientos geodésicos, la calidad de productos, obras de infraestructura de datos geoespaciales nacionales y condiciones de negocios para servicios relacionados; los derechos y obligaciones de las organizaciones e individuos, y la gestión del Estado al respecto.

Las regulaciones se aplican para las agencias, colectivos e individuos que utilizan información, datos y productos geodésicos o realizan las operaciones vinculadas en el territorio vietnamita.

Según la Ley, las empresas que suministran servicios geométricos y cartográficos deben obtener licencias de operación, con una vigencia mínima de cinco años

prorrogable.

El Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente tiene la responsabilidad de instruir la implementación de documentos normativas, estrategias, programas y proyectos de geodesia y cartografía..

Fuente: <https://es.vietnamplus.vn/>

Actualización catastral con drones en Ambato, Ecuador



El avance de la tecnología llegó al Municipio de Ambato a través del uso de drones para la actualización catastral. Gracias a estos dispositivos se obtendrá imágenes con una resolución adecuada que permite disminuir al máximo los errores de medición.

Esta labor no solo contribuye a los catastros, sino también a temas de planificación y gestión territorial, porque se dispondrá de información y cartografía actualizada que apoyará en la ejecución de obras.

«Vamos a tener mayor precisión en planificaciones viales y en los catastros; es decir, la medición de los terrenos será más verídica», ha indicado el director de Avalúos y Catastros, Fricson Moreira,.

Moreira recordó que la actualización catastral es una obligación de los gobiernos municipales. Consta entre las disposiciones del Cootad. Es un tributo que paga la población, cuyos recursos impulsan obras. «El que más tiene más paga. Siempre hay que guardar la equidad y para eso necesitamos un catastro actualizado y lo más real posible», enfatizó.

Fuente: <http://www.elheraldo.com.ec>

GEOMAPPLICA 2018 CONFERENCE



25-06-2018 / 29-06-2018

■ Syros-Mykonos, Grecia

■ Contact: isplab@uth.gr

■ Website: <http://2018.geomapplica.eu/welcome/>

3rd Virtual Geoscience Conference



3rd Virtual Geoscience Conference

22-24 August 2018, Kingston, Canada

22-08-2018 / 24-08-2018

■ Kingston, Canadá

■ Contact: vgc2018@virtualoutcrop.com

■ Website: <http://virtualoutcrop.com/vgc2018>

AfricaGEO



17-09-2018 / 19-09-2018

■ Gauteng, África

■ Contact: lesley@cebisaconferences.co.za

■ Website: <https://africageo.org.za/>

INSPIRE Conference 2018



18-09-2018 / 21-09-2018

■ Antwerp, Bélgica

■ Contact: <http://inspire.ec.europa.eu/conference2018>

■ Website: <http://inspire.ec.europa.eu/conference2018>

8th CHINA SURVEYING

The 8th China Surveying and Mapping

Geographic Information Technology Equipment Expo

26-09-2018 / 28-09-2018

■ Deqing, China

■ Contact: tleercn@163.com

■ Website: <http://www.tleerw.com/en/>

IS-MOVING



SMART, AUTONOMOUS AND UNMANNED
VEHICLES FORUM

MÁLAGA | 17-18 | OCT 2018

17-10-2018 / 18-10-2018

■ Málaga, España

■ Contact: info@fycma.eu

■ Website: <http://smoving.malaga.eu/>

JIIIDE 2018



Mejorando el Intercambio de Datos Espaciales para proteger la Biosfera

17-10-2018 / 19-10-2018

■ Menorca, España

■ Contact: jiide@cnig.es

■ Website: <http://www.jiide.org/>

VIII IBERCARTO



15-11-2018 / 17-11-2018

■ Porto, Portugal

■ Contact: ibercarto.2018@fc.up.pt

■ Website: <https://www.fc.up.pt/biblioteca/ibercarto/es>

Encontro do Grupo de Trabalho de Cartotecas Públicas Luso-Espanholas (IBERCARTO)

*Cartografia: Fonte de Saber e
Instrumento de Conhecimento*

Porto, 15-17 de novembro de 2018

Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto

Encuentro del Grupo de Trabajo de Cartotecas Públicas Hispano-Lusas (IBERCARTO)

*Cartografía: Fuente de saber e
instrumento de conocimiento*

Porto, 15 al 17 de noviembre de 2018

Facultad de Ciencias de la
Universidad de Porto

● SUBMISSÃO DE RESUMOS:

Até 30 de junho de 2018

● NOTIFICAÇÃO DE ACEITAÇÃO:

Antes de 31 de julho de 2018

Para mais informações e inscrições:

<https://www.fc.up.pt/ibercarto>

✉ ibercarto2018@fc.up.pt

● PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS:

Hasta el 30 de junio 2018

● NOTIFICACIÓN A LOS AUTORES DE LAS PROPUESTAS:

Antes del 31 julio 2018

Más informaciones e inscripciones:

<https://www.fc.up.pt/ibercarto>

✉ ibercarto2018@fc.up.pt



MAPPING

REVISORES EXTERNOS

Se presenta a continuación el listado de Revisores Externos que se suman al Consejo de Redacción de la Revista, que participarán en la evaluación de algún artículo durante el año 2018. Es posible que alguno de los trabajos revisados no se hayan aún publicado, o hayan sido rechazados.

Álvaro Anguix Alfaro	<i>Asociación gvSIG. Valencia</i>	España
Francisco Javier Ariza López	<i>Universidad de Jaén</i>	España
Esperanza Ayuga Téllez	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
José Luis Berne Valero	<i>Universitat Politècnica de Valencia</i>	España
Mario Carrera Rodríguez	<i>Asociación gvSIG. Valencia</i>	España
Francisco José Darder García	<i>Gobierno de las Islas Baleares</i>	España
Ana de las Cuevas Suárez	<i>Instituto Geográfico Nacional</i>	España
Alejandra Ezquerra Canalejo	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
Alfonso Fernández Sarriá	<i>Universitat Politècnica de Valencia</i>	España
Antonio García Abril	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
Jacinta García Talegón	<i>Universidad de Salamanca</i>	España
Concepción González García	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
María José Iniesto Alba	<i>Escuela Politécnica Superior de Lugo</i>	España
Wenceslao Lorenzo Romero	<i>Centro Geográfico del Ejército</i>	España
Emilio Ortega Pérez	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
M^a Isabel Otero Pastor	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
Cristina Pascual Castaño	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
Enrique Priego de los Santos	<i>Universitat Politècnica de Valencia</i>	España
Marcelino Valdés Pérez de Vargas	<i>Instituto Geográfico Nacional</i>	España

Si está interesado en participar en el Consejo Externo de la revista, pueden mandarnos la petición a la dirección de correo electrónico info@revistamapping.com, adjuntando CV y solicitando expresamente el área temática de su especialidad en la que quiere evaluar artículos.

GEODRONE

CONYCA AERO



PRECISOS · VERSÁTILES · ROBUSTOS



Llega donde nadie ha llegado

Cartografía grandes áreas
de manera sencilla, rápida
y precisa.

GNSS PPK Y RTK A BORDO

DSM-MODELO DIGITAL, ORTOFOTO, RESTITUCIÓN, Y ADEMÁS...



TOPOGRAFÍA, DEFENSA, CATASTRO, AGRICULTURA, OBRA CIVIL, INSPECCIÓN,
REALIDAD AUMENTADA Y VIRTUAL, RESTITUCIÓN ESTEREOSCÓPIA.

WWW.GEODRONE.ES

info@geodrone.es

+34 91 382 40 72

1. Información general

MAPPING es una revista técnico-científica que tiene como objetivo la difusión y enseñanza de la Geomática aplicada a las Ciencias de la Tierra. Ello significa que su contenido debe tener como tema principal la Geomática, entendida como el conjunto de ciencias donde se integran los medios para la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de información geográfica, y su utilización en el resto de Ciencias de la Tierra. Los trabajos deben tratar exclusivamente sobre asuntos relacionados con el objetivo y cobertura de la revista.

Los trabajos deben ser originales e inéditos y no deben estar siendo considerados en otra revista o haber sido publicados con anterioridad. MAPPING recibe artículos en español y en inglés. Independientemente del idioma, todos los artículos deben contener el título, resumen y palabras claves en español e inglés.

Todos los trabajos seleccionados serán revisados por los miembros del Consejo de Redacción mediante el proceso de «Revisión por pares doble ciego».

Los trabajos se publicarán en la revista en formato papel (ISSN: 1131-9100) y en formato electrónico (eISSN: 2340-6542).

Los autores son los únicos responsables sobre las opiniones y afirmaciones expresadas en los trabajos publicados.

2. Tipos de trabajos

- **Artículos de investigación.** Artículo original de investigaciones teóricas o experimentales. La extensión no podrá ser superior a 8000 palabras incluyendo resumen, tablas y figuras, con un máximo de 40 referencias bibliográficas. Cada tabla o figura será equivalente a 100 palabras. Tendrá la siguiente estructura: título, resumen, palabras clave, texto (introducción, material y método, resultados, discusión y conclusiones), agradecimientos y bibliografía.
- **Artículos de revisión.** Artículo detallado donde se describe y recopila los desarrollos más recientes o trabajos publicados sobre un determinado tema. La extensión no podrá superar las 5000 palabras, incluyendo resumen, tablas y figuras, con un máximo de 25 referencias bibliográficas.
- **Informe técnico.** Informe sobre proyectos, procesos, productos, desarrollos o herramientas que no supongan investigación propia, pero que sí muestren datos técnicos interesantes y relevantes. La extensión máxima será de 3000 palabras.

3. Formato del artículo

El formato del artículo se debe ceñir a las normas

expuestas a continuación. Se recomienda el uso de la plantilla «Plantilla Texto» y «Recomendaciones de estilo». Ambos documentos se pueden descargar en la web de la revista.

- A. Título.** El título de los trabajos debe escribirse en castellano e inglés y debe ser explícito y preciso, reflejando sin lugar a equívocos su contenido. Si es necesario se puede añadir un subtítulo separado por un punto. Evitar el uso de fórmulas, abreviaturas o acrónimos.
- B. Datos de contacto.** Se debe incluir el nombre y 2 apellidos, la dirección, el correo electrónico, el organismo o centro de trabajo. Para una comunicación fluida entre la dirección de la revista y las personas responsables de los trabajos se debe indicar la dirección completa y número de teléfono de la persona de contacto.
- C. Resumen.** El resumen debe ser en castellano e inglés con una extensión máxima de 200 palabras. Se debe describir de forma concisa los objetivos de la investigación, la metodología empleada, los resultados más destacados y las principales conclusiones.
- D. Palabras clave.** Se deben incluir de 5-10 palabras clave en castellano e inglés que identifiquen el contenido del trabajo para su inclusión en índices y bases de datos nacionales e internacionales. Se debe evitar términos demasiado generales que no permitan limitar adecuadamente la búsqueda.
- E. Texto del artículo de investigación.** La redacción debe ser clara y concisa con la extensión máxima indicada en el apartado «Tipos de trabajo». Todas las siglas citadas deben ser aclaradas en su significado. Para la numeración de los apartados y subapartados del artículo se deben utilizar cifras arábigas (1. Título apartado; 1.1. Título apartado; 1.1.1. Título apartado). La utilización de unidades de medida debe seguir la normativa del Sistema Internacional.

El contenido de los artículos de investigación puede dividirse en los siguientes apartados:

- **Introducción:** informa del propósito del trabajo, la importancia de éste y el conocimiento actual del tema, citando las contribuciones más relevantes en la materia. No se debe incluir datos o conclusiones del trabajo.
- **Material y método:** explica cómo se llevó a cabo la investigación, qué material se empleó, qué criterios se utilizaron para elegir el objeto del estudio y qué pasos se siguieron. Se debe describir la metodología empleada, la instrumentación y sistemática, tamaño de la muestra, métodos estadísticos y su justificación. Debe presentarse de la forma más conveniente para que el lector comprenda el desarrollo de la investigación.

- **Resultados:** pueden exponerse mediante texto, tablas y figuras de forma breve y clara y una sola vez. Se debe resaltar las observaciones más importantes. Los resultados se deben expresar sin emitir juicios de valor ni sacar conclusiones.
- **Discusión:** en este apartado se compara el estudio realizado con otros que se hayan llevado a cabo sobre el tema, siempre y cuando sean comparables. No se debe repetir con detalle los datos o materiales ya comentados en otros apartados. Se pueden incluir recomendaciones y sugerencias para investigaciones futuras.
En algunas ocasiones se realiza un único apartado de resultados y discusión en el que al mismo tiempo que se presentan los resultados se va discutiendo, comentando o comparando con otros estudios.
- **Conclusiones:** puede realizarse una numeración de las conclusiones o una recapitulación breve del contenido del artículo, con las contribuciones más importantes y posibles aplicaciones. No se trata de aportar nuevas ideas que no aparecen en apartados anteriores, sino recopilar lo indicado en los apartados de resultados y discusión.
- **Agradecimientos:** se recomienda a los autores indicar de forma explícita la fuente de financiación de la investigación. También se debe agradecer la colaboración de personas que hayan contribuido de forma sustancial al estudio, pero que no lleguen a tener la calificación de autor.
- **Bibliografía:** debe reducirse a la indispensable que tenga relación directa con el trabajo y que sean recientes, preferentemente que no sean superiores a 10 años, salvo que tengan una relevancia histórica o que ese trabajo o el autor del mismo sean un referente en ese campo. Deben evitarse los comentarios extensos sobre las referencias mencionadas.
Para citar fuentes bibliográficas en el texto y para elaborar la lista de referencias se debe utilizar el formato APA (*American Psychological Association*). Se debe indicar el DOI (*Digital Object Identifier*) de cada referencia si lo tuviera. Utilizar como modelo el documento «**Como citar bibliografía**» incluido en la web de la revista. La exactitud de las referencias bibliográficas es responsabilidad del autor.
- **Currículum:** se debe incluir un breve Currículum de cada uno de los autores lo más relacionado con el artículo presentado y con una extensión máxima de 200 palabras.

En los **artículos de revisión e informes técnicos** se debe incluir título, datos de contacto, resumen y palabras claves, quedando el resto de apartados a

consideración de los autores.

F. Tablas, figuras y fotografías. Se deben incluir solo tablas y figuras que sean realmente útiles, claras y representativas. Se deben numerar correlativamente según la cita en el texto. Cada figura debe tener su pie explicativo, indicándose el lugar aproximado de colocación de las mismas. Las tablas y figuras se deben enviar en archivos aparte, a ser posible en fichero comprimido. Las fotografías deben enviarse en formato JPEG o TIFF, las gráficas en EPS o PDF y las tablas en Word, Excel u Open Office. Las fotografías y figuras deben ser diseñadas con una resolución mínima de 300 pixel por pulgada (ppp).

G. Fórmulas y expresiones matemáticas. Debe perseguirse la máxima claridad de escritura, procurando emplear las formas más reducidas o que ocupen menos espacio. En el texto se deben numerar entre corchetes. Utilizar editores de fórmulas o incluirlas como imagen.

4. Envío

Los trabajos originales se deben remitir preferentemente a través de la página web <http://www.revistamapping.com> en el apartado «**Envío de artículos**», o mediante correo electrónico a info@revistamapping.com. El formato de los archivos puede ser Microsoft Word u Open Office y las figuras vendrán numeradas en un archivo comprimido aparte.

Se debe enviar además una copia en formato PDF con las figuras, tablas y fórmulas insertadas en el lugar más idóneo.

5. Proceso editorial y aceptación

Los artículos recibidos serán sometidos al Consejo de Redacción mediante «**Revisión por pares doble ciego**» y siguiendo el protocolo establecido en el documento «**Modelo de revisión de evaluadores**» que se puede consultar en la web.

El resultado de la evaluación será comunicado a los autores manteniendo el anonimato del revisor. Los trabajos que sean revisados y considerados para su publicación previa modificación, deben ser devueltos en un plazo de 30 días naturales, tanto si se solicitan correcciones menores como mayores.

La dirección de la revista se reserva el derecho de aceptar o rechazar los artículos para su publicación, así como el introducir modificaciones de estilo comprometiéndose a respetar el contenido original.

Se entregará a todos los autores, dentro del territorio nacional, la revista en formato PDF mediante enlace descargable y 1 ejemplar en formato papel. A los autores de fuera de España se les enviará la revista completa en formato electrónico mediante enlace descargable.

Suscripción a la revista MAPPING

Subscriptions and orders

Datos del suscriptor / Customer details:

Nombre y Apellidos / Name and Surname: _____
Razón Social / Company or Institution name: _____ NIF-CIF / VAT Number: _____
Dirección / Street address: _____ CP / Postal Code: _____
Localidad / Town, City: _____ Provincia / Province: _____
País - Estado / Country - State: _____ Teléfono / Phone: _____
Móvil / Mobile: _____ Fax / Fax: _____
e-mail: _____ Fecha / Order date: ____/____/____

PAPEL

SUSCRIPCIÓN ANUAL / SUBSCRIPTION:

- España / Spain : 60€
- Europa / Europe: 90€
- Resto de Países / International: 120€

Precios de suscripción por año completo 2018 (6 números por año) Prices year 2018 (6 issues per year)

NÚMEROS SUELTOS / SEPARATE ISSUES:

- España / Spain : 15€
- Europa / Europe: 22€
- Resto de Países / International: 35€

Los anteriores precios incluyen el IVA. Solamente para España y países de la UE The above prices include TAX Only Spain and EU countries

DIGITAL

SUSCRIPCIÓN ANUAL / ANNUAL SUBSCRIPTION:

- Internacional / International : 25€

Precios de suscripción por año completo 2018 (6 números por año) en formato DIGITAL y enviado por correo electrónico / Prices year 2018 (6 issues per year)

NÚMEROS SUELTOS / SEPARATE ISSUES:

- Internacional / International : 8€

Los anteriores precios incluyen el IVA. Solamente para España y países de la UE The above prices include TAX Only Spain and EU countries

Forma de pago / Payment:

Transferencia a favor de eGeoMapping S.L. al número de cuenta CAIXABANK, S.A.:

2100-1578-31-0200249757

Bank transfer in favor of eGeoMapping S.L., with CAIXABANK, S.A.:

IBAN nº: ES83-2100-1578-3102-0024-9757 (SWIFT CODE: CAIXAESBXXX)

Distribución y venta / Distribution and sale:

Departamento de Publicaciones de eGeoMapping S.L.

C/ Linneo 37. 1ºB. Escalera central. 28005-Madrid

Tels: (+34) 91 006 72 23; (+34) 655 95 98 69

e-mail: info@revistamapping.com

www.revistamapping.com

Firma _____

CONTIGO TODO EL CAMINO



PLANIFICACIÓN > PROSPECCIÓN > DISEÑO > ORGANIZACIÓN > EJECUCIÓN > INSPECCIÓN

Sea cual sea el tipo de proyecto, el tamaño de su empresa o la aplicación específica, ponemos a su disposición una amplia gama de soluciones de medición y posicionamiento de precisión para satisfacer sus necesidades.

Descubra lo que otros profesionales como usted están logrando con la tecnología de Topcon.

topconpositioning.com/es-es/insights

MINISTERIO DE FOMENTO
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

cartografía digital



Oficina central y comercialización:
General Ibáñez de Ibero, 3 • 28003 MADRID
Teléfono: +34 91 597 94 53 • Fax: +34 91 553 29 13
e-mail: consulta@cnig.es

CENTRO DE DESCARGAS DE DATOS

<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

BASE CARTOGRÁFICA NUMÉRICA (BCN 1000, 50, 200, 25),

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL (MTN50,25),

MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT1000, 200, 25),

LÍNEAS LÍMITE, BASE DE DATOS DE POBLACIÓN, MAPA DE USOS DEL SUELO,
ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA, CARTOGRAFÍA TEMÁTICA.