

GEODESTAS, TOPÓGRAFOS E INGENIEROS GEÓGRAFOS PARA UN INSTITUTO GEOGRÁFICO Y ESTADÍSTICO (1870-1904)

POR

JOSÉ IGNACIO MURO MORALES

Con la organización del Instituto Geográfico en 1870 comenzaba una nueva e interesante etapa para la cartografía y la ciencia española. Poco después, la publicación de las primeras hojas del mapa de España, ya entonces Mapa Topográfico, supuso la culminación de todos los preparativos iniciados por el estado liberal desde principios de siglo.¹ El lento ritmo de publicación de las hojas del mapa 1:50.000 estuvo relacionado con la inexistencia de una eficaz política institucional que facilitara su realización bajo unas bases firmes, aunque debemos tener en cuenta que en todos los países europeos los mapas nacionales fueron tareas de lenta y costosa realización.

El documento cartográfico publicado finalmente por el Instituto Geográfico tuvo una gran relevancia, pues suponía alcanzar cotas de análisis territorial jamás soñadas. Al mismo tiempo, algunos estudios

José Ignacio Muro Morales. Departamento de Geografía Humana. Universidad de Barcelona.

¹ Este trabajo ha sido posible gracias a una ayuda del proyecto de la CICYT «Naturaleza y cultura en la tradición geográfica española e iberoamericana» desarrollado en el Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona núm. PB87-0462-C05-02, y forma parte de una investigación más amplia sobre *El pensamiento militar sobre el territorio en la España contemporánea*, Universidad de Barcelona, 1990, III vols., tesis doctoral inédita, dirigida por el Dr. Horacio Capel Sáez.

científicos y tecnológicos realizados principalmente por militares en tiempos de la Junta General de Estadística desembocaron en iniciativas de desarrollo geodésico y metrológico que elevaron muchos grados la práctica científica española, desarrolladas en profundidad en la nueva etapa inaugurada en 1870. Estas primeras realizaciones lograron conectar con trabajos de igual magnitud realizados por otros países e instituciones.

Este artículo entra, por un lado, en el conglomerado corporativo que sustentó el Instituto Geográfico y Estadístico hasta que a principios de nuestro siglo los ingenieros geógrafos ocuparon el lugar de las distintas profesiones, escalas y cuerpos facultativos. Por otro, centraremos nuestra atención en mostrar algunas de las más importantes tareas y competencias de aquella institución hasta el cambio de siglo, cuando algunas reorientaciones confirieron un carácter permanente a esta institución geográfica y estadística.

El nacimiento de un centro geográfico y estadístico exclusivamente técnico

El Instituto Geográfico tuvo como precedentes directos las sucesivas comisiones organizadas para la construcción del mapa de España. Entre ellas resaltamos como las más cercanas y sólidas desde lo institucional la Comisión de Estadística y la Junta General de Estadística. En 1864, con la primera gran crisis de la Junta, empezó a tomar forma la idea de organizar un Instituto Geográfico dependiente de la administración civil.² De alguna manera empezaba a romperse el proceso de militarización de las actividades científicas iniciado en la segunda mitad del siglo XIII.³ A pesar de ello, y sin que suponga una contradic-

² IBÁÑEZ, Carlos: *Descripción Geodésica de las Islas Baleares por ...*, director del Instituto Geográfico, de la Academia de Ciencias, Madrid, Imp. y Ester. de M. Rivadeneyra, 1871, XII-866 pp. + VII láms., 1871, p. V.

³ Sobre este interesante tema, véase LAFUENTE, A. y PESET, J. L., «Militarización de las actividades científicas en la España ilustrada», en *La Ciencia moderna y el Nuevo Mundo*, Madrid, CSIC y Soc. Lat. Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1985, pp. 127-147; VALERIO, «Dalla cartografia di Corte a la cartografia dei militari: aspetti culturali, tecnici e istituzionali», en *Cartografia e Istituzioni in età moderna*, Roma, Ministero per i beni culturali e ambientali, 1988, pp. 59-86.

ción, la participación y la colaboración de militares facultativos en la nueva institución fue notable durante largos períodos.⁴

Aun debieron transcurrir seis años para hacer efectivo ese proyecto, en buena parte obra del ingeniero militar Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero.⁵ Para llevarlo a efecto fue preciso una etapa revolucionaria, que sacara al sistema político de la situación de inmovilismo provocada por la reacción moderada, abanderada por el general Narváez.

Pocos años antes, durante el año 1865, la Junta General de Estadística organizó la actividad cartográfica a través de los Distritos Geodésico-Catastrales con el objetivo de enlazar las aparentemente alejadas tareas de medición geodésica con las topográficas y para agilizar las complicadas tareas previas de construcción del mapa topográfico nacional. Uno de los distritos que se organizaron, el de las Baleares y costa mediterránea, quedó bajo la dirección de Carlos Ibáñez. En esos años de experimentación, desde 1865 a 1869, Ibáñez llegó a varias conclusiones de gran trascendencia y que desembocaron, cuando las condiciones políticas lo permitieron, en la organización del Instituto Geográfico. En primer lugar, las dificultades del trabajo de descripción geodésica de las Baleares, con motivo del estrangulamiento presupuestario y labor de aniquilación de la Junta General de Estadística de los moderados, hicieron comprender a Ibáñez la necesidad de una intensa colaboración entre las instituciones y corporativas competentes en la cartografía y topografía. Entre éstas destacan por su importancia la del Observatorio Astronómico y los 300 topógrafos civiles formados por las distintas comisiones del mapa de España desde su planteamiento formal en 1853.⁶

En segundo lugar, sus experiencias con los instrumentos de preci-

⁴ Una introducción a la labor del cuerpo de ingenieros militares en el Instituto Geográfico puede encontrarse en el artículo de Eduardo MIER, «Reseña de los trabajos de los ingenieros del ejército en el Instituto Geográfico», en *Memorial de Ingenieros*, Madrid, 1909, pp. 265-281.

⁵ Sobre el ingeniero militar y geodesta Carlos Ibáñez, ver DE LA LLAVE, Joaquín, *Biografía de Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero, Marqués de Mulhacén*, Barcelona, Imp. Vélez, 1953, 17 pp., Ayuntamiento de Barcelona y ALONSO BAQUER, Miguel, «Ibáñez de Ibero, Marqués de Mulhacén», *Geographica*, 2.^a época, año XIII, núm. 1, enero-marzo 1971, pp. 5-10.

⁶ ALONSO BAQUER, Miguel: *Op. cit.*

sión demostraron a Ibáñez la lentitud de observación y comprobación que resultaba con su utilización. Por ese motivo y con la colaboración de técnicos franceses consiguió mejorar estos aspectos y reducir con un nuevo aparato el personal necesario para las operaciones de medición geodésica, aunque a costa de una menor precisión. La geodesia de precisión desembocaba en otro aspecto no menos importante, como era la institucionalización de pesos y medidas uniformes a partir del sistema métrico, o la difusión de la metrología auspiciada desde el propio Instituto Geográfico.

De todas estas experiencias y nuevas fronteras científicas nació el nuevo Instituto Geográfico, para apoyar la tarea cartográfica encomendada años antes a diversas instituciones, demasiado ligadas al funcionamiento político de la administración.

Los objetivos preferentes del Instituto Geográfico

Durante la primera parte del Sexenio Democrático se mantuvo la estructura organizativa de la estadística y la cartografía del moderantismo por motivos de índole económica. Sin embargo, pronto iba a plantearse una importante modificación, bajo nuevos criterios y planteamientos, de la ya decadente Junta General de Estadística. Por de pronto el Presidente del Consejo de Ministros, Juan Prim, dejaba la Junta con funciones meramente consultivas, mientras potenciaba la Dirección General de Estadística, doblando su presupuesto e institucionalizando a los profesionales encargados de las operaciones topográficas, aunque iniciando el proceso de abandono del levantamiento del catastro, planteado sucesivamente como requerimiento de una política territorial ligada a los intereses de la hacienda pública. Poco tiempo después, las autoridades civiles forzaron la adscripción de las tareas geodésicas a la Dirección General de Estadística, pues desde agosto de 1866 continuaban bajo la dirección del Depósito de la Guerra, argumentando que dicho organismo era incapaz de abarcar la complejidad del trabajo encomendado por Narváez.

La reorganización auspiciada por Prim suponía una revalorización de los funcionarios técnicos, aunque sobre unas bases y recursos muy pobres, pues las dificultades económicas impedían su pleno desarrollo.

En diciembre de 1869 la Dirección General de Estadística dejó de estar presidida por el vicepresidente de la Junta General de Estadística. Este hecho supuso el verdadero final para ese importante organismo. En adelante, sus funciones quedaron limitadas a las meramente consultivas sobre las tareas del ya próximo Instituto Geográfico.⁷

En ese proceso de construcción de nueva estructura organizativa e institucional la propia Dirección General de Estadística reivindicó asumir las tareas geodésicas que tenían en exclusiva los oficiales y jefes de estado mayor, artillería e ingenieros militares, dirigidos y coordinados por el Depósito de la Guerra.⁸ De esta manera, los trabajos geográficos de la antigua Junta General de Estadística volvieron a reunirse en un solo centro. Las causas que motivaron tal decisión fueron varias. La más importante fue el hecho de que la formación del mapa topográfico aglutinaba aspectos que estaban muy unidos en la práctica de la medición del territorio, como eran las observaciones astronómicas para la determinación de las posiciones absolutas de algunos puntos realizada por el Observatorio, las observaciones para llevar a cabo las triangulaciones y, por último, las operaciones topográficas de detalle.

La nueva situación política y administrativa, además, favoreció la integración de otros colectivos, así como la disminución de la presencia militar en el proyecto cartográfico. El número de jefes y oficiales de los cuerpos facultativos en los trabajos del mapa se redujo de una veintena a doce, cuatro por cada corporación militar, «a fin de que tengan siempre los tres igual representación en tan distinguido servicio científico». A pesar de ello no disminuyó su influencia específica. La nueva sección geográfica de la Dirección General de Estadística quedó en manos de Carlos Ibáñez e Ibáñez, desde donde redactó los criterios sobre los que debía organizarse el Instituto Geográfico. Éstos fueron bien acogidos por el Ministro de Fomento, José Echegaray, miembro del gobierno Serrano, responsable de la fundación de aquel organismo.

⁷ Decreto 19 de diciembre de 1869 separando los cargos de Director General de Estadística y Vicepresidente de la Junta del Ramo, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1869, pp. 945-946.

⁸ Decreto 4 de enero de 1870 derogando el de 21 de agosto de 1866 por el que pasaron al Depósito de la Guerra los trabajos geodésicos ejecutados por jefes y oficiales de los cuerpos de estado mayor, artillería e ingenieros y disponiendo su continuación en la Dirección General de Estadística, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1870, pp. 7-8.

Los planteamientos fundacionales de Carlos Ibáñez recogían sus propias experiencias en diversos trabajos. Este ingeniero militar pensaba que los trabajos geográficos debían comprender un amplio abanico de apartados, desde los estudios geodésicos aplicados a la medida de la tierra y a la construcción del mapa topográfico, los levantamientos topográficos, hasta el catastro, la metrología de precisión y algo más tarde la estadística territorial. Para llevar a cabo ese ambicioso plan con implicaciones científico-técnicas, era imprescindible, primero, reformar la estructura organizativa que dirigía algunos de aquellos temas; en segundo lugar, separar su funcionamiento de la institución de la influencia directa de los cuerpos profesionales afectados, civiles o militares, y, por último, adscribir sus objetivos hacia una esfera plenamente civil. La solución adoptada desde la Dirección General de Estadística fue considerar las tareas del futuro Instituto Geográfico como un servicio público y técnico, no administrativo, ni profesional: «Constituyen actualmente la Estadística General del Reino el mapa, el catastro, los trabajos censales y varias estadísticas que en épocas indeterminadas y sobre ciertos hechos se cree oportuno formar como ilustración previa, o como punto de partida inevitable al resolver arduas cuestiones administrativas.» «De los resultados que por este servicio se obtengan dependen a una, y en gran parte, la seguridad del propietario, la vida del crédito, el desahogo de la hacienda, y quizás nuevas e importantes verdades para las ciencias físicas, naturales y políticas.»⁹

Así pues, la parte técnica de la Dirección General de Estadística quedó absorbida por el Instituto Geográfico. Éste debía asumir los objetivos formulados por Carlos Ibáñez, dando mayor desarrollo en aquel momento a los dos primeros y al último: la geodesia y la metrología.

En esta línea el mapa topográfico español debía resultar una tarea coordinada desde todas las partes. No era posible, para Ibáñez, realizar mediciones geodésicas sin que acabaran enlazándose con las topográficas: «la carta no puede realizarse sin ir descendiendo de triángulos mayores a otros menores; sin trazar previamente las tres redes geodésicas y la red topográfica; y, por último, sin llevar a cabo las dos

⁹ Decreto 12 de septiembre de 1870 reformando el servicio de la Estadística General del Reino, y creando el Instituto Geográfico, para el objeto y con el personal que se expresan, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1870, pp. 857-858.

nivelaciones generales, de precisión la primera, y topográfica la segunda».¹⁰

De esta necesidad de interdependencia de los trabajos geográficos y topográficos se derivaba el orden de los mismos, de la geodesia a la cartografía. Al mismo tiempo ya se preveía la extensión y, sobre todo, las dificultades de la realización del catastro. Ese fue uno de los motivos, contando con la experiencia de los trabajos topográficos y catastrales promovidos por Francisco Coello,¹¹ por lo que Echegaray suspendió su levantamiento: «El ministro que suscribe propone variar en un todo la

CUADRO I
SECCIONES Y NEGOCIADOS DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO (1870)

SECCIONES	NEGOCIADOS	PERSONAL ENCARGADO
1. Trabajos geodésicos	1.1. Expedientes de operaciones geodésicas 1.2. Archivo geodésico, instrumentos material de campo, Biblioteca	Cuerpos militares
2. Trabajos topográficos	2.1. Operaciones topográficas, conservación catastral 2.2. Expedientes del cuerpo de topógrafos y portamiras 2.3. Archivo topográfico, instrumentos, cálculos y dibujo	Cuerpo de topógrafos
3. Publicación del mapa		Ingenieros civiles
4. Trabajos meteorológicos		Ingenieros civiles
5. Contabilidad		Administrac. civil

FUENTE: *Reglamento del Instituto Geográfico*, 27 de septiembre de 1870, reprod. en *Colección Legislativa de España*, 1870, p. 1.221.

¹⁰ Decreto 12 de septiembre de 1870, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1870, p. 862.

¹¹ GÓMEZ PÉREZ, José: «El geógrafo don Francisco Coello de Portugal y Quesada», *Estudios Geográficos*, Madrid, XXVII, núm. 103, mayo de 1966, pp. 249-308.

marcha seguida para la formación del catastro, estableciendo a este fin un plan único y general, anticipando cuanto sea dable la triangulación que a dicho trabajo ha de servir de base, y organizando la simultaneidad de estas operaciones con las de conservación, aunque para ello deba marchar lentamente, y aún suspenderse por completo el catastro de la provincia de Madrid, única en que dicho servicio ha tomado alguna extensión.»¹²

Entre las tareas más urgentes del Instituto Geográfico figuraba la composición de su personal y los planes para la triangulación topográfica y el levantamiento de documentos y planos con vistas a la construcción del mapa topográfica. El gobierno Serrano sentó en 1870 las bases de una organización muy básica, que posteriormente se vio aumentada con la adscripción al Instituto Geográfico de la estadística oficial. El reparto de competencias sobre los diferentes trabajos de esta institución quedaba en manos de un ya complicado conglomerado de profesionales; los cuerpos facultativos del ejército, los ingenieros civiles y el cuerpo de topógrafos. En definitiva, se trataba de un organismo de características civiles con profesionales de distintas procedencias.

Este organigrama plasmaba las ideas del ingeniero militar Carlos Ibáñez para la nueva institución, y que fueron aprobadas por el ministro de Fomento e ingeniero de caminos José Echegaray. Sin embargo, en esta etapa inicial tuvo una limitación presupuestaria muy importante, por lo que el funcionamiento real de la nueva institución se vio limitada a la continuación de los trabajos que todavía dependían en exclusiva del personal militar.

La reformulación del trabajo geodésico y topográfico

En el Reglamento del Instituto Geográfico aprobado por Echegaray el 27 de septiembre de 1870 aparecían una serie de instrucciones para el desarrollo de los trabajos geodésicos, topográficos y de publicación del mapa, redactados por Carlos Ibáñez y otros miembros de la institución. En general, éstas suponían adaptaciones del sistema utilizado por

¹² Decreto 12 de septiembre de 1870, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1870, p. 863.

el director del Instituto Geográfico y reflejadas en su *Descripción Geodésica de las Islas Baleares*.¹³

Hasta la organización del Instituto Geográfico, los trabajos geodésicos comprendían las observaciones y mediciones de las cadenas geodésicas fundamentales. De éstas todavía faltaban por estacionar más de 100 vértices, con objeto de completar el proyecto general de triangulación. El sistema de medición se apoyaba en una única base geodésica y se empezó a pensar en el diseño de otras, con el fin de enlazarlas a la extensa red de triángulos. El cúmulo de mediciones y observaciones planteaba ya problemas con el método a utilizar para la compensación de los errores.¹⁴ Los vértices geodésicos, además, seguían sin determinarse bajo las coordenadas geográficas. La nivelación geodésica especial, desde el Océano Atlántico hasta el Mediterráneo, seguía siendo un gran proyecto sin comenzar. Las triangulaciones de segundo y tercer orden sólo habían terminado en Baleares y comenzado en las provincias de Madrid, Toledo y Guipúzcoa. Desde luego este balance de 17 años de trabajos era, cuando menos, desalentador.

La dirección del Instituto Geográfico propuso en marzo de 1872 algunas soluciones con el objeto de imprimir otro carácter, mucho más decidido, a estos trabajos. En primer lugar, consideró las operaciones geodésicas desde dos puntos de vista; aquéllas que tenían como fin la medida de la tierra y aquéllas que servían para ejecutar las triangulaciones, destinadas a la representación gráfica del territorio. Estas últimas enlazaban con los trabajos de los planos topográficos que «con distintos fines, necesite la administración pública». Así pues, el primer grupo de operaciones geodésicas debía estar basado en la red formada por las 10 cadenas fundamentales, las bases necesarias, la determinación de latitudes, longitudes y azimutes, los estudios relativos a la intensidad de la gravedad y, por último, a las nivelaciones especiales de precisión. El segundo grupo estaba completamente dedi-

¹³ *Memorias del Instituto Geográfico y Estadístico*, Madrid, 1875, t. I, p. 927.

¹⁴ BARRAQUER, Joaquín y CABELLO, Francisco, *Memoria sobre la compensación general de los errores en la red geodésica de España*, por ..., coronel capitán de ingenieros, del Instituto Geográfico y Estadístico y ..., teniente coronel, capitán de artillería del Instituto Geográfico y Estadístico, Madrid, Imp. y Este. de Aribau y Cía., 1874, 58 pp. y 11 lám., publicada de orden del gobierno de la República.

cado a los diferentes órdenes de triangulación extendidos por la superficie del territorio.

Un total de cinco comisiones de jefes y oficiales del ejército redactaron un conjunto de instrucciones para ilustrar a sus ejecutores en dichas tareas, aprobadas y mandadas imprimir rápidamente.¹⁵ A una comisión especial, formada exclusivamente por militares, quedó confiado el estudio y análisis de los trabajos publicados sobre las nivelaciones de precisión en otros países, para aplicarlas a la doble operación de nivelar el territorio entre el puerto de Alicante y el Observatorio de Madrid. Una vez formado el mejor sistema se dispuso la construcción de los instrumentos necesarios.¹⁶

Los primeros trabajos fueron alcanzando estos objetivos, concediendo gran relevancia a la construcción de las redes secundarias de triángulos, donde el contacto con los oficiales de topógrafos y topógrafos era más estrecho, con el fin de preparar los primeros resultados para la publicación del mapa topográfico.

Las operaciones geodésicas constituían una parte del conjunto de trabajos encomendados al Instituto Geográfico. Carlos Ibáñez redactó también el plan general para la triangulación topográfica y levantamiento de planos para la publicación del mapa, aprobado el 30 de septiembre de 1870.¹⁷ Según Ibáñez, el plan de trabajo debía tener en cuenta el objetivo principal a que estaba dirigido, el estado de las triangulaciones geodésicas, el personal y material propiedad del instituto: «La apremiante necesidad e imperiosa urgencia con que la administración y la opinión pública reclaman el conocimiento planimétrico del país, obligan al instituto a dar de preferencia mayor impulso a esta parte de la topografía.»¹⁸

¹⁵ Posteriormente se publicaron bajo el título de *Instrucciones para los trabajadores geodésicos, con formularios y láminas*, Madrid, Estab. Tipo de R. Labajos, 1878, 604 pp.

¹⁶ Con anterioridad Carlos Ibáñez dirigió un trabajo en el que se contenían estas propuestas, IBÁÑEZ, Carlos, *Estudios sobre nivelación geodésica*, por el coronel, teniente coronel de ingenieros, ..., de la Real Academia de Ciencias, Madrid, Imp. y Este. de M. Rivadeneyra, 1864, 97 pp. + 1 lám.

¹⁷ Publicado más tarde bajo el título *Instrucciones para los trabajos topográficos*, Madrid, Est. Tip. de R. Labajos, 1878, 320 pp.

¹⁸ *Memorias del Instituto Geográfico y Estadístico*, Madrid, 1875, t. I, p. 933.

De forma general, todos los trabajos topográficos debían enlazarse con la triangulación geodésica de tercer orden. Sin embargo, la precariedad de las mediciones de este tipo realizadas después de casi dos decenios, aconsejaba variar esa taxativa norma, realizando mediciones parciales que conectaron con la red fundamental, desde una extensión superficial más cómoda, como la de los términos municipales.

Para estos trabajos de detalle el plan de Ibáñez otorgaba un peso específico al cuerpo de topógrafos. Éstos debían encargarse de la planimetría y de la nivelación topográfica. La planimetría debía conseguir el plano de cada uno de los términos municipales con sus perímetros, los accidentes topográficos y los límites de las diferentes producciones agrícolas en una extensión superficial superior a 10 hectáreas. El croquis de proyecto de triangulación quedaba configurado a una escala de 1:50.000. Las hojas de campo que resultaran del trabajo planimétrico debía dibujarse a una escala 1:25.000, aunque después se efectuaran las reducciones necesarias. La nivelación debía tomar como punto de partida las líneas especiales de las nivelaciones de precisión, así como las altitudes conocidas de los vértices geodésicos, para representar el relieve en escala reducida.

Una vez reunidos en el Instituto Geográfico los cuadernos de observaciones, los diarios de trabajo, las hojas de campo y las comprobaciones se depuraban para iniciar los trabajos de gabinete. Éstos consistían en el cálculo de las coordenadas de los vértices de la triangulación, en el dibujo y construcción definitiva de los planos en hojas cuadrículadas en escala 1:25.000, y en el cálculo de las superficies. El conjunto de operaciones de campo y de gabinete originaban una abundante documentación de cada municipio: triangulación topográfica observada, orientada y calculada; un plano y sus detalles con un cuadro de las coordenadas de los puntos más notables, y un estado de las superficies por «masas de cultivo», comparadas, *a posteriori*, con los datos expresados en los amillaramientos realizados por la hacienda pública.¹⁹ De forma complementaria el cuerpo de topógrafos debía levantar los planos topográficos de los núcleos de población que no lo tuvieran.

¹⁹ *Memorias del Instituto Geográfico y Estadístico*, Madrid, 1875, t. I, p. 933.

El mapa topográfico

La publicación de un mapa topográfico nacional debía ser el resultado del conjunto de operaciones geodésicas y topográficas iniciadas en el período liberal. En el proyecto inicial formulado por Ibáñez en septiembre de 1870 el mapa topográfico español debía trazarse, para su publicación, a una escala de 1:50.000; dividido en hojas de 20 minutos de base en sentido de los paralelos por 10 minutos de altura en sentido de los meridianos, y sin estar sujeto a ningún sentido de proyección general, considerando al mapa topográfico como una parte plana de la superficie terrestre representada en cada una de las hojas. España era, a su vez, considerada como una gran superficie poliédrica de caras muy pequeñas.

Para la reducción de las hojas del mapa topográfico debían iniciarse estudios de cara a una posible edición de estas características. Una comisión presidida por los ingenieros de caminos Miguel Muruve y Alberto Bosch, quedó encargada de la publicación del mapa. El primer problema que debían resolver era el de la proyección más conveniente para los nuevos mapas topográficos, el valor en metros de los arcos de meridiano y paralelo que correspondían a cada una de las hojas en que el mapa se dividía, así como los diferentes sistemas de representación y medios de reproducción. Con la resolución a estos problemas quedaba definitivamente cerrado el círculo que iba a permitir cuatro años más tarde la aparición de las primeras hojas del mapa topográfico. Para entonces no se conocía el número de hojas exactas, aunque el conocimiento de algunas longitudes y latitudes proporcionaba una cifra de 1.078 hojas del mapa topográfico 1:50.000. La primera hoja grabada en piedra y a cinco colores, la de Madrid, llevaba el número de orden 559. A ésta siguieron sus contiguas de Colmenar Viejo, Getafe, Alcalá de Henares y otras. Hasta el año 1904 se publicaron por término medio 4 ó 5 hojas por año, cubriendo las provincias de Madrid, Toledo, Ciudad Real y dos partes más o menos extensas de Albacete, Badajoz, Córdoba, Cuenca, Guadalajara, Jaén y Sevilla. Así, en 1875 apareció la primera hoja, en 1883 se habían publicado 20, en 1888 un total de 52 y en 1904 eran ya 125 hojas.²⁰

²⁰ NADAL, F., y URTEAGA, «L'Édition de la carte d'Espagne (1875-1968)», Comunicación al XVIIIth International Congress of History of Science, 1-9 agosto 1989, Hamburgo-Munich, y URTEAGA, L., y Nadal, F., «La formación del mapa de España», *Mundo Científico*, Barcelona, diciembre 1989, núm. 97, pp. 1190-1197.

De nuevo la Estadística junto a la Geografía matemática

La actividad cartográfica y topográfica iniciada con la organización del Instituto Geográfico abarcó, como hemos visto, diversos aspectos, interrelacionados en un centro de características muy ambiciosas para el desarrollo del conocimiento territorial. La primera organización del Instituto Geográfico confería a este organismo las competencias señaladas, dejando en un capítulo aparte la importante labor de realización de censos y estadísticas. La Junta General de Estadística seguía incluyendo una sección consultiva de trabajos censales, después integrada en una Dirección General, Agricultura, Industria y Comercio por el ministro de Fomento Santiago Diego Madrazo, con el objeto de introducir economías en los presupuestos del estado.²¹

Esta separación funcional de las tareas estadísticas y las cartográficas duró poco tiempo. Dos años después, en la primera reforma del Instituto Geográfico, ya se contemplaba su integración. El ministro de Fomento republicano Eduardo Chao dotó de nuevo y real contenido a la Junta de Estadística en 1873, rebautizándola con el nombre de consultiva.²² Esta decisión tomada por las autoridades republicanas significaban, de hecho, superar las trabas administrativas y políticas para el desarrollo completo del Instituto Geográfico y Estadístico.

Una vez modificados claramente el sentido y la composición de la antigua Junta de Estadística el ministro Eduardo Chao acometió la supresión de la Dirección General de Estadística, integrando sus funciones en el nuevo Instituto Geográfico y Estadístico,²³ «decididos a mantener la ciencia en su esfera propia y resueltos a que las vicisitudes de la política no puedan perturbar de modo alguno los trabajos científicos», confiriéndoles un sentido y orientación social.

²¹ Real Decreto de 4 de agosto 1871 refundiendo en una sola las Direcciones de Agricultura, Industria y Comercio y la de Estadística, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1871, pp. 291-292.

²² Decreto 1 abril de 1873 creando una Junta Consultiva de Estadística y del Instituto Geográfico en vez de la reorganizada en 12 de septiembre de 1870 y que no ha llegado a constituirse, en *Colección Legislativa de España*, 1870, pp. 628-630.

²³ Decreto 19 de junio de 1873 suprimiendo del Ministerio de Fomento la Dirección General de Estadística, de cuyos trabajos se encargará el Instituto Geográfico y Estadístico, en *Colección Legislativa de España*, 1873, pp. 1649-1654.

Un servicio de estadística integrado en el Instituto Geográfico debía responder a las nuevas expectativas de la ciencia estadística, que iba más allá de la recolección de datos, «para recoger, depurar y clasificar los hechos, dar valor a las combinaciones, aplicar el cálculo de probabilidades a su gravedad y frecuencia y exponerlos gráfica o numéricamente». Esta expresión completa de una ciencia para la sociedad puede ser confundida hoy con las definiciones que sobre la utilidad de ciencia social encontramos en nuestro entorno más o menos cercano.

Asimismo, la ampliación de competencias y estudios del Instituto Geográfico motivó la reforma del reglamento aprobado por Echegaray en 1870. La nueva definición del organismo, al que se añadió el calificativo de estadístico, era un «establecimiento científico que depende inmediatamente del ministro de Fomento (...) sin que su misión se pueda extender a la enseñanza teórica ni práctica de las ciencias que en él se aplican». ²⁴ La última frase nos parece muy significativa del sentido otorgado, desde sus inicios, al Instituto Geográfico. Hasta la fundación del Instituto Geográfico las diferentes corporaciones profesionales y científicas habían resguardado los límites de acceso a través de diferentes sistemas educativos. Incluso las Comisiones de Estadística había mantenido una Escuela de Topógrafos diseñada por Francisco Coello y que fue uno de los pilares del Instituto Geográfico. Sin embargo, la actividad docente y de formación técnica del Instituto quedaría limitada al aleccionamiento práctico del personal subalterno, generalmente procedente de las clases de tropa del ejército. ²⁵

El Instituto Geográfico y Estadístico organizado en la I República respondía claramente a los objetivos formulados por Carlos Ibáñez. Los trabajos a él encomendados incluían la realización de las operaciones geodésicas y topográficas, hasta la realización del catastro y su conservación, estudios sobre la intensidad de la gravedad, análisis y desarrollo de la metrología en España, la organización de las estadísticas

²⁴ Decreto 19 de junio de 1873 aprobando el adjunto Reglamento para el servicio del Instituto Geográfico y Estadístico, en *Colección Legislativa de España, 1873*, pp. 1654-1676.

²⁵ MURO MORALES, José Ignacio, *El pensamiento militar sobre el territorio en la España contemporánea*, Universidad de Barcelona, tesis doctoral inédita, 1990, vol. III.

oficiales y especiales, y la publicación de los resultados en cada una de las tareas señaladas.²⁶

Militares y civiles para un Instituto Geográfico

La orientación técnica del servicio en el Instituto confería un complicado carácter a su actividad concreta, regulando su acceso externamente, desde los cuerpos profesionales implicados, o internamente, con el escrupuloso respeto al ascenso por antigüedad.²⁷

Las reformas republicanas del Instituto Geográfico alcanzaron también a la reformulación de algunas tareas, fijadas en exclusiva a determinados cuerpos profesionales. Los jefes y oficiales militares quedaban, de hecho, relegados a las tareas básicas de la geodesia de primer orden y a la formación del personal auxiliar. El Reglamento aprobado por el ministro de Fomento Eduardo Chao dejaba en manos de la ingeniería civil aspectos concretos como las observaciones para determinar la intensidad de la gravedad, la publicación del mapa y los trabajos metrológicos. Sin embargo, otros colectivos profesionales colaboraron también en estos cometidos. Por ejemplo, durante varios años el ingeniero militar Joaquín Barraquer estuvo dedicado a investigar medios alternativos de medida al sistema métrico-decimal, y entre éstos los relacionados con el péndulo de inversión y la intensidad de la gravedad.²⁸

Por otro lado, el cuerpo de topógrafos, integrado desde sus orígenes por técnicos civiles y militares, conseguía una mayor autonomía para sus trabajos de detalle en la representación del territorio dado que el

²⁶ *Reglamento del Instituto Geográfico y Estadístico*, 19 de junio de 1873, reproducido en *Colección Legislativa de España*, 1873, pp. 1654-1655.

²⁷ Sobre el entramado profesional y corporativo desde la Restauración ver VILLACORTA BANOS, F., *Profesionales y burócratas. Estado y poder corporativo en la España del siglo XX, 1890-1923*, Madrid, Siglo XXI, 1989, 537 pp.

²⁸ BARRAQUER, Joaquín, «Importantisimo papel que representa el péndulo en la investigación de la figura de la Tierra», discurso leído ante la Real Academia de Ciencias, mayo de 1881, Madrid, Imp. de la Vda. e Hijo de D. E. Aguado, 1881. Posteriormente el ingeniero de montes Francisco Arrillaga desarrollaría con amplitud y competencia estos trabajos, relacionándolos directamente con la metrología. Sobre los ingenieros de montes, véase CASALS, V., «Defensa y ordenación del bosque en España. Ciencia, Naturaleza y Sociedad en la obra de los ingenieros de montes durante el siglo XIX», *Geo-Critica*, Barcelona, núm. 73, 1988, 64 pp.

Reglamento de 1873 no establecía ningún trabajo de inspección por parte del personal militar. Este cuerpo de topógrafos y el nuevo de estadística fueron los únicos que debían pasar una prueba de aptitud de conocimientos para su acceso.

El cuerpo de estadística, a pesar de estar incluido en el Instituto Geográfico, no fue efectivamente organizado hasta después del Sexenio Democrático. El tiempo transcurrido desde el último censo de población (1860) obligó a reorganizar no sólo el cuerpo de estadística sino esta misma.²⁹ Desde entonces, el cuerpo de estadística, a través de las clases de jefes, oficiales y auxiliares, estuvo en mayor o menor medida adscrito al Instituto Geográfico y Estadístico.³⁰ De esta forma el Instituto Geográfico abordaba dos grandes problemas de la sociedad española del momento, la Geografía matemática y la Estadística, ambas con una clara vocación de utilidad social.

De esta forma la nueva institución iniciaba su andadura integrando a jefes y oficiales de los cuerpos facultativos del ejército, ingenieros civiles y personal técnico que entonces vino a coincidir con su verdadero origen, que no era otro que del cuerpo de topógrafos y el de estadística. Además quedaron incluidos en la institución los auxiliares de geodesia y portamiras. En realidad, los componentes profesionales del Instituto Geográfico y Estadístico variaron poco hasta la organización del cuerpo de ingenieros geógrafos³¹ en 1900. Fueron treinta años donde hasta los presupuestos consignados a la institución (cuadro 2) se mantuvieron en

²⁹ Real Decreto del 7 de noviembre de 1876 autorizando al ministro de Fomento el adjunto proyecto de ley, facultándolo para reorganizar y aumentar el personal de estadística..., en *Colección Legislativa de España*, 1876, pp. 697-699 y Ley de 15 de diciembre de 1876 transfiriendo 500.000 pesetas de varios artículos del presupuesto del Ministerio de Fomento, con destino a continuar los interrumpidos trabajos estadísticos, y con especialidad a los gastos del censo de población que se debe formar en 1877, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1876, pp. 785-786.

³⁰ Real Decreto 15 de diciembre de 1876 reorganizando el cuerpo de estadística, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1876, pp. 786-789; Real Decreto 3 de febrero de 1877 dictando disposiciones a fin de formar definitivamente el cuerpo de estadística y el escalafón general de sus diversas clases, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1876, pp. 150-152; Real Decreto de 9 de febrero de 1877 aprobando la adjunta instrucción para el servicio provincial de estadística, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1877, pp. 218-225.

³¹ *Cuerpo de Ingenieros Geógrafos y de Topógrafos Auxiliares de Geografía. Su cometido, organización, estado actual y aspiraciones*, Madrid, Imp. Dir. Gen. Inst. Geográf. y Estadístico, 1908, 124 pp.

CUADRO II
LOS FONDOS PRESUPUESTARIOS DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO
Y ESTADÍSTICO (1874-1892)

Años	Personal	Material	Gastos generales	Totales (en ptas.)
1874	976.350	781.000	31.125	1.788.475
1876	976.350	787.818	29.925	1.794.393
1877	-----	-----	-----	2.193.693
1878	1.220.700	917.000	39.125	2.176.825
1880	1.303.238	1.069.675	54.000	2.426.913
1881	1.451.220	957.675	54.000	2.426.895
1884	1.425.420	947.475	54.000	2.426.895
1886	1.411.870	947.475	54.000	2.413.345
1888	1.452.668	1.363.575	54.000	2.890.243
1889	1.452.668	1.328.050	54.000	2.834.718
1892	-----	-----	-----	1.875.506

FUENTE: Presupuestos Generales del Estado, 1874-1892, Capítulo Geografía, Estadística y Pesas y Medidas, en *Colección Legislativa de España*.

líneas generales uniformes hasta el final del período dirigido por el prestigioso Carlos Ibáñez, hecho que nos indica una devaluación del interés oficial por acometer los objetivos planteados desde 1870.

Después del largo mandato y dirección de Carlos Ibáñez se alternaron en el cargo ingenieros civiles y militares facultativos, con un mayor predominio de estos últimos. Hasta 1904 sucedieron a este ingeniero y geodesta, el ingeniero de montes Francisco de Paula Arrillaga, el ingeniero agrónomo Bernardo Mateo Sagasta, el ingeniero militar Carlos Barraquer, el jefe de estado mayor Vicente López Puigcerver y el artillero Francisco Martín Sánchez.³² Este hecho viene a confirmar la importancia creciente de las corporaciones profesionales del ámbito de la ingeniería en el Instituto Geográfico y Estadístico. La entrada en el cuerpo de geodestas de gran diversidad de ingenieros y científicos fue decisiva para el reparto del prestigio en el Instituto Geográfico.

³² PRUDENT, F., «La Cartographie de l'Espagne», *Annales de Géographie*, Paris, vol. XIII, 1904, p. 404.

Las condiciones de acceso al Instituto Geográfico estaban limitadas por varias características heredadas de situaciones anteriores. Por un lado, se arrastraron los privilegios de las corporaciones civiles y militares que participaron en las comisiones del Mapa de España y en la Dirección de la Junta General de Estadística. La labor bien limitada de éstos, circunscrita a plantear las bases sobre las que iba a quedar asentado el Instituto generó un cúmulo de técnicos y personal auxiliar en la nueva etapa. Entre éstos ya hemos mencionado a los topógrafos, que en un número superior a 300 llevaron gran parte del peso de los trabajos cartográficos de la institución, cupiéndoles pocas cotas de decisión allí donde desarrollaban su actividad.

Hasta aquí las referencias a las situaciones heredadas. Para la nueva etapa inaugurada con el Instituto Geográfico y Estadístico surgieron otras situaciones no contempladas con anterioridad por la inexistencia de ciertas corporaciones profesionales en su estructura. Éste es el caso de los ingenieros agrónomos, industriales, o en otra situación los arquitectos. Para solucionar algunos problemas derivados del entramado corporativo del servicio cartográfico y estadístico español, fueron organizados, a finales de siglo, en una escala única de ingenieros geógrafos. El resto de categorías profesionales de aquel centro estuvo en cierta manera en situación de indefinición. Las fronteras entre lo administrativo, lo científico y técnico aparecieron en muchas ocasiones como líneas de complicada dirección.³³ Por ejemplo, durante la Primera República se dieron ejemplos de topógrafos del Instituto Geográfico y Estadístico que solicitaron ser reconocidos como tales para ejercer de forma privada, en campos muy diversos. Esta acotación de prerrogativas y derechos introducía nuevos elementos de fricción entre diversas corporaciones profesionales dedicadas a la representación y medición del territorio.

Los intentos por modificar completamente el Instituto Geográfico y Estadístico en el momento en que Carlos Ibáñez abandonaba su dirección, no afectaron al cuerpo de topógrafos en sus competencias, y tampoco en la reforma de plantillas de la Dirección General del Institu-

³³ Un magnífico ejemplo de debates corporativos entre profesionales durante el siglo XIX aparece en el trabajo de BONET, A. y otros, *La polémica entre arquitectos e ingenieros en el siglo XIX*, Madrid, Turner, 1984.

to motivada por la substancial rebaja presupuestaria,³⁴ aunque sí a la ampliación de las categorías profesionales.

Más importantes fueron las medidas adoptadas por el entonces ministro de Fomento interino Praxedes Mateo Sagasta en apoyo de su hermano Bernardo Mateo Sagasta, a la sazón director del Instituto Geográfico y Estadístico. Este ingeniero agrónomo amplió las categorías profesionales para ingresar, no sólo en el cuerpo de topógrafos, sino también en el que parecía inamovible de geodestas (ver cuadro 3).

Los nuevos ingenieros civiles, que alternaban sus ocupaciones al servicio del estado con las privadas,³⁵ venía poco a poco a substituir a los antiguos topógrafos con orígenes profesionales muy variados. La disposición firmada por Sagasta confirmaba a los oficiales topógrafos de los mencionados cuerpos de ingenieros en sus puestos automáticamente en el supuesto de que cubrieran plazas interinas.

Todo este panorama corporativo quedó cerrado con la reforma de algunos sectores de la administración civil y militar entre los años finales del siglo XIX y los primeros del XX, que afectaron al Instituto Geográfico reorganizando su plantilla e institucionalizando los geodestas y algunos topógrafos, bajo una única figura de ingeniero geógrafo (cuadro 3).

Las deficiencias presupuestarias arrastradas desde la década de los

³⁴ Decreto 20 de diciembre de 1889 creando una comisión encargada de estudiar la reorganización del Instituto Geográfico y Estadístico, en *Colección Legislativa de España*, Madrid, 1889, pp. 1426-1428; Real Decreto 7 de noviembre de 1890 reorganizando el Instituto Geográfico y Estadístico bajo la base de que constituya una Dirección General del Ministerio de Fomento, en armonía con el Real Decreto de 22 de octubre de 1889, en MARTÍNEZ ALCUBILLA, *Boletín Jurídico-Administrativo, apéndice al Diccionario de la Administración Española, Peninsular y Ultramarina*, Madrid, Administración, 1889, pp. 774-776, y Real Decreto 15 de julio de 1892 reformando las plantillas de la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico, en MARTÍNEZ ALCUBILLA, *Boletín Jurídico-Administrativo*, Madrid, 1892, p. 367.

³⁵ Sobre este tema y para los ingenieros industriales, ver el trabajo de GARRABOU, Ramón, *Enginyers industrials, modernització econòmica i burgesia a Catalunya (1850- inicis del segle XX)*, Barcelona, L'Avenç, Col·lecció Clio, Col·legi d'Enginyers Industrials, 1982, 325 pp. Un ejemplo de este hecho en las corporaciones militares puede encontrarse en Eduardo GALLEGU, «Los ingenieros militares en la esfera particular», en *Memorial de Ingenieros*, Madrid, 1910, pp. 299-326.

³⁶ Real Decreto de 9 de abril de 1990 adaptando la organización del personal de los cuerpos de geodestas, de topógrafos y de geógrafos al presupuesto aprobado para 1990, en MARTÍNEZ ALCUBILLA, *Boletín Jurídico-Administrativo*, Madrid, 1990, pp. 249-250.

CUADRO III
TRABAJOS, OPERACIONES Y PROFESIONALES DEL INSTITUTO

Asuntos y trabajos	1870-1872	1873-1876	1877-1899	1900-1904
Alta geodésica	Ejército	Ejército	Geodestas ³	Ing. Geógrafos ⁵ Topog. Aux. Geograf.
Operac. geodésicas 1º orden	Ejército Aux. Geodesta ¹	Ejército Aux. Geodesta	Geodestas Aux. Geodesta	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Metrología	Ingen. civiles	Ing. caminos, minas y montes	Geodestas	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Determ. latitudes, longitudes y azimútes	Obsv. Astronómico	Obsv. Astronómico Inst. Geográfico	Astrónomo	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Nivelaciones de precisión			Geodestas	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Mapa especial magnético				Ing. Geógrafos
Física terrestre				Ing. Geógrafos
Hidrografía, Meteorología Astronomía				Ing. Geógrafos Obsv. Astronómico Ins. Cent. Meteorol.
Operac. geodésicas de 2 y 3º orden	C. Topógrafos Aux. Geodesta	C. Topógrafos	C. Topógrafos ⁴ Aux. Geodesta	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Triangulación topográfica	C. Topógrafos	C. Topógrafos	C. Topógrafos	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Nivelaciones ordinarias	C. Topógrafos	C. Topógrafos	C. Topógrafos	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Topografía del mapa	C. Topógrafos	C. Topógrafos	C. Topógrafos	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Publicac. mapa topográfico	Ing. caminos	Ing. caminos minas y montes	Geodestas	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Catastro	C. Topógrafos	C. Topógrafos	C. Topógrafos	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Conservación del catastro	C. Topógrafos	C. Topógrafos	C. Topógrafos	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
Estadística		C. Estadística	D. Estadística	Cuerpo Estadístico

¹ Sargentos, cabos y soldados del ejército.

² En 1874 encargado en exclusiva al I.G. y E. dada la inoperancia del Observatorio Astronómico.

³ Hasta 1898: Artillería, ingenieros militares, ingenieros de caminos, de minas y montes. Desde 1898 también agrónomos.

⁴ En 1899 las vacantes debían cubrirse exclusivamente con ingenieros de caminos, minas, montes y agrónomos.

⁵ En 1900 compuesto por ingenieros militares, artillería, estado mayor, ingenieros de caminos, montes y agrónomos. En 1901 también doctores y licenciados en Ciencias, arquitectos ingenieros industriales. En 1904, oficiales, generales y facultativos de la Armada.

FUENTE: Elaboración propia.

EL INSTITUTO

	1900-1904
	Ing. Geógrafos 5 Topog. Aux. Geograf.
	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
	Ing. Geógrafos
	Ing. Geógrafos
	Ing. Geógrafos Obav. Astronómico Ins. Cent. Meteorol.
	Ing. Geógrafos Topog. Aux. Geograf.
	Cuerpo Estadística

ancia del Observatorio
e caminos, de minas y
ingenieros de caminos,

ado mayor, ingenieros
enciados en Ciencias,
s y facultativos de la

noventa aconsejaron la simplificación de las escalas.³⁶ Según la reorganización de abril de 1900 el cuerpo de topógrafos pasaba a convertirse en el cuerpo de topógrafos auxiliar de geografía, compuesto por las categorías inferiores de los antiguos topógrafos y por los militares auxiliares de geodesia. Las categorías superiores de topógrafos (jefes y oficiales) quedaban integrados en el cuerpo de ingenieros geógrafos.³⁷

En el Reglamento del Instituto Geográfico y Estadístico publicado en 1904 aparecían las nuevas tareas del cuerpo de topógrafos auxiliares de geografía. Su misión era la de auxiliar a los ingenieros geógrafos. Tenían a su cargo las operaciones de detalle relativas a la planimetría y nivelación en los trabajos de campo, incluidas las de planos urbanos y su representación gráfica, siempre bajo las órdenes de los ingenieros geógrafos. Los topógrafos habían perdido toda su autonomía en favor de la ampliación de escalas de los nuevos geógrafos. En otros trabajos obtuvieron como máximo la categoría de observadores en las mediciones de precisión.³⁸

Entonces, y a raíz de todos estos giros en la composición interna del Instituto Geográfico, el reparto de competencias y trabajos científico-técnicos quedó definido más claramente. El proceso de profesionalización paulatina había pasado de una posición de relativa independencia de funciones y mando sobre los quehaceres científicos y técnicos, hasta la absorción por parte del nuevo cuerpo de ingenieros geógrafos del conjunto de geodestas, ingenieros, astrónomos, profesores de ciencias, topógrafos y auxiliares.

En estas páginas hemos podido comprobar la plasmación real y vertebración corporativa de uno de los proyectos más ambiciosos de renovación cartográfica desde finales del siglo XVII, en el que militares y técnicos al servicio del Estado tuvieron destacada participación. La restauración de los cuerpos profesionales, dedicados a la representación cartográfica del territorio, acelerada con la organización del Instituto Geográfico y Estadístico, supuso un vuelco absoluto en la configu-

³⁷ Real Decreto 9 de abril de 1900, en MARTÍNEZ ALCUBILLA, Madrid, *Boletín Jurídico-Administrativo*, 1900, pp. 249-250.

³⁸ Real Decreto de 8 de julio de 1904 aprobando el adjunto Reglamento para la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico, en MARTÍNEZ ALCUBILLA, Madrid, *Boletín Jurídico-Administrativo*, 1904, pp. 373-384.

ración y dirección del proyecto cartográfico oficial. A partir de principios del siglo xx la ingeniería relacionada con la geografía, entendida ésta como la construcción de mapas, estuvo bajo la responsabilidad del cuerpo de ingenieros geógrafos, dependiente de una institución civil, a los que sin duda la historia de la cartografía y la geografía deberían prestar suficiente atención.