

FRANCISCO QUIRÓS LINARES Y FELIPE FERNÁNDEZ GARCÍA  
Departamento de Geografía. Universidad de Oviedo

## *Los orígenes de la fotografía aérea en España. El Servicio de Aerostación Militar (1896-1913)*

### RESUMEN

El nacimiento y primer desarrollo de la fotografía aérea en España están asociados a la creación del Servicio de Aerostación Militar. La labor de obtención de vistas aéreas fue más intensa en la zona central de España por estar ubicado en Guadalajara el Polígono desde el que se iniciaban la mayor parte de los vuelos; sin embargo, también se obtuvieron fotos de otros lugares del país durante la realización de las Escuelas Prácticas, así como de diversas zonas de Marruecos en las campañas de 1909, 1911 y 1913.

### RÉSUMÉ

*Les origène de la photographie aérienne en Espagne. Le Service d'Aérostation Militaire (1896-1913).*- La naissance et le premier développement de la photographie aérienne en Espagne ont été associés à la création du Service d'Aérostation Militaire. Le travail d'obtention de vues aériennes fut plus intense dans la zone centrale de l'Espagne par être situé à Guadalajara le Polygone d'où commençaient la majeure partie des pilotages; néanmoins, on prit aussi des photos d'autres en-

droits du pays pendant la réalisation des Écoles Pratiques, ainsi que de plusieurs zones du Maroc dans les campagnes de 1909, 1911 et 1913.

### ABSTRACT

*The origins of aerophotography in Spain. The Military Aerostation Service (1896-1913).*- The birth and first development of aerophotography in Spain are joined to the starting of Military Aerostation Service. Although obtention of aerial views was more frequent in the central Spain, since the station when flights took off was located at Guadalajara, pictures of other places of the country were also taken while the development of Practical Schools as well as several areas of Morocco during the campaigns of 1909, 1911 and 1913.

### Palabras clave / Mots clé / Key words

Fotografía aérea, fotogrametría, meteorología.  
Photographie aérienne, photogrammétrie, météorologie.  
Aerophotography, photogrammetry, meteorology.

### I INTRODUCCIÓN

CON el presente trabajo, que ve la luz justamente cuando se cumplen cien años de la creación del Servicio de Aerostación Militar en España, tratamos de indagar acerca de los orígenes de la fotografía aérea en nuestro país y de poner de manifiesto el estado y la ubicación de los fondos fotográficos localizados. Desde el punto de vista temporal se abarca desde el momento de la creación del Servicio (1896) hasta el de la

entrada en funcionamiento de la Aviación Militar (1913), que englobaba a la aviación y a la aerostación; esta última fecha no marca, sin embargo, el fin de las actividades de los aerostatos, si bien su importancia quedaría relegada a un segundo plano ante las ventajas que para el desarrollo de las actividades desde el aire, entre ellas la obtención de fotografías, ofrecían los aviones.

Hasta el momento, en el enfoque que se ha dado a los estudios sobre el Servicio de Aerostación y sus acti-

vidades han primado los aspectos de tipo técnico, militar o biográfico, mereciendo menor atención las labores relacionadas con la obtención de fotografías. Tal circunstancia no se puede justificar por el hecho de que se tratara de una actividad de carácter esporádico; por el contrario, la obtención de imágenes desde el aire tenía, como tratamos de mostrar, una notable importancia como actividad institucional.

El principal problema con el que nos hemos encontrado ha sido la práctica ausencia de material fotográfico original. La búsqueda del mismo en el Centro Cartográfico y Fotográfico (CECAF), en la Base Aérea de Cuatro Vientos, y en los archivos del Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica (IHCA), en Villaviciosa de Odón, ha resultado infructuosa, siendo más que probable que el grueso de esta interesantísima documentación se haya perdido irremediamente.

No obstante, en los archivos del IHCA hemos podido localizar un número de fotografías relacionadas con la aerostación próximo a las doscientas, que los responsables del archivo han recopilado pacientemente de diversos lugares (archivos particulares, publicaciones de la época, etc); entre ellas nos parecieron particularmente interesantes por su relación directa con el tema que aquí se trata un conjunto de vistas aéreas (ciudades, pueblos...) de las que reproducimos una selección en este trabajo.

Por su parte, los fondos del CECAF se nutren fundamentalmente del material aportado por el Servicio de Aviación, por lo que escasean las imágenes anteriores al año 1913; de hecho sólo hemos localizado 68 imágenes correspondientes a tal período, careciendo sin embargo la práctica totalidad de las mismas de interés para nuestro propósito por tratarse básicamente de imágenes de globos, aviones o militares.

Finalmente, el resto de las fotos que ilustran este artículo han sido tomadas de distintas publicaciones, haciéndose en cada caso referencia a la procedencia en el pie de las figuras.

## II

### AEROSTACIÓN Y FOTOGRAFÍA AÉREA

Desde que en 1783 los hermanos Montgolfier realizaran las primeras elevaciones de globos, año en el que también se llevó a cabo la primera ascensión humana en globo cautivo por parte del director del Museo de Ciencias de París, Rozier, fecha igualmente en la que el primer globo aerostático fue elevado en Espa-

ña<sup>1</sup>, las experiencias aerostáticas prosiguieron a lo largo del siglo XVIII, añadiéndose a la vertiente lúdica y deportiva<sup>2</sup> la representada por la posibilidad de utilizar los globos con fines militares. Ya en 1792 J. L. Proust había ensayado en Segovia la utilización de globo cautivo con fines militares, con lo que se iniciaban las prácticas de aerostación militar en España; el francés Gaspar Monge iniciaba en 1793 las operaciones encaminadas a la creación de la primera Compañía de Aeroateros; en 1794 se creaba una segunda Compañía y, en octubre, la escuela Aerostática de Meudon; sin embargo, los aeroateros fueron licenciados en 1799 tras el desastre de Abukir.

Conseguido el propósito de poder elevarse mediante la utilización de ingenios «menos pesados que el aire» y, de este modo, obtener perspectivas hasta entonces desconocidas, habría que esperar unos años para que, desarrollado el procedimiento que permitía fijar las imágenes producidas por la luz en un soporte convenientemente tratado, se sentaran las bases para el nacimiento de la fotografía aérea. Tras la obtención de las primeras heliografías (1822), en 1839 se divulga el daguerrotipo en la *Académie des Sciences* de París y en 1847 Niepce descubre el negativo sobre cristal. De esta manera, ya era posible, al menos en la teoría, obtener imágenes aéreas.

Aunque hay referencias, si bien no suficientemente consistentes, que apuntan a que la primera foto tomada desde el aire data del mismo año en que Daguerre divulgara su invento, habrá que esperar a la década de 1850-59 para encontrar noticias que apuntan a la posibilidad de realizar fotografías desde globos (el francés Audrand, en 1855), o de, al parecer, intentos efectivos de tomarlas (Giffard, entre 1852 y 1855).

Sin embargo, la primera noticia fundamentada de la toma de una foto aérea se sitúa en 1858, y se refiere a la

<sup>1</sup> Aunque durante mucho tiempo se consideró que José Viera Clavijo había sido el primero en lograr la ascensión de un globo, el 15 de diciembre de 1783, en los jardines de la casa del Marqués de Santa Cruz, todo parece indicar que tal mérito, aunque por pocos días de diferencia debe recaer en Agustín de Betancourt y Molinas, que el 29 de noviembre del mismo año elevó un globo en la casa de campo del Infante don Gabriel (LÁZARO ÁVILA y PÉREZ HERAS, 1995 y BETANCOURT, 1996). También se conserva en la Biblioteca Nacional de París un grabado de un periódico alemán que daba noticia de la realización de una ascensión en marzo de 1784 en un dirigible denominado «Pez aerostático» por parte del español José Patiño; dicha ascensión se habría llevado a efecto en Plasencia (ATIENZA MORENO, 1994, pág. 83).

<sup>2</sup> En el mismo año de 1783, en diciembre, en París se realizó la primera ascensión en un globo lleno de hidrógeno. En 1784, Boucle realizó la primera ascensión tripulada en España, y en los años 1792 y 1793 fue Lunardi el que protagonizó afamadas ascensiones en nuestro país.

realizada por el fotógrafo francés Félix Tournadion, «Nadar», desde un globo cautivo sobre el pueblo de Petit-Bicêtre, cerca de París. El propio Nadar realiza una propuesta concreta para la obtención de fotos con fines militares: el establecimiento de una máquina en la barquilla de un globo cautivo para sacar vistas que pudieran ser útiles al general encargado de dirigir una batalla<sup>3</sup> (MEMORIAL DE INGENIEROS, 1887). Esto supondría, por otra parte, el nacimiento de una de las aplicaciones más importantes de la foto aérea, la fotogrametría aérea, aplicando las técnicas que con respecto a la fotografía terrestre y la topografía, había comenzado a poner en práctica Laussedat en 1851. De esas fotos, sin embargo, no queda muestra alguna, de tal modo que la foto aérea más antigua que se conserva es la correspondiente al incendio de la ciudad de Boston, tomada en 1860 desde un globo situado a una altura aproximada de 365 metros.

Las primeras noticias que tenemos de la utilización de fotos tomadas desde globo para informarse sobre los dispositivos militares y los movimientos de tropa del enemigo corresponden a las tomadas por los franceses en la campaña de Napoleón III en Italia, a las obtenidas en el sitio de Richmond durante la Guerra de Secesión norteamericana (1861-65) o a las sacadas durante la guerra franco-prusiana en 1870.

Pero la figura que indudablemente marca los progresos de la fotografía aérea a lo largo de la década de los sesenta es Nadar. Durante la exposición de 1867 en París, asociado con otro fotógrafo, Dagron, y utilizando el globo que el ingeniero Giffard tenía en el recinto, realizó diversas pruebas fotográficas (MEMORIAL DE INGENIEROS, 1887); del año 1868 se conservan las vistas que tomó del barrio de L'Etoile desde el globo cautivo del Hipódromo (LE TEMPS DES BALONS, 1994, pág. 84).

La utilidad de los globos con fines militares, ya fuera para la observación directa, ya para el levantamiento de croquis o la obtención de fotografías, era tan evidente que los ejércitos de las naciones europeas comenzarían a plantearse la posibilidad de incorporar la aerostación como servicio especializado. Uno de los primeros gobiernos que dispuso de la opción de dotarse de este servicio fue el español, habiendo rechazado, sin embargo, por «innecesario y costoso», el ofrecimiento que J. Godard había hecho en diciembre de 1874 para participar como observador de globo en la guerra carlista.

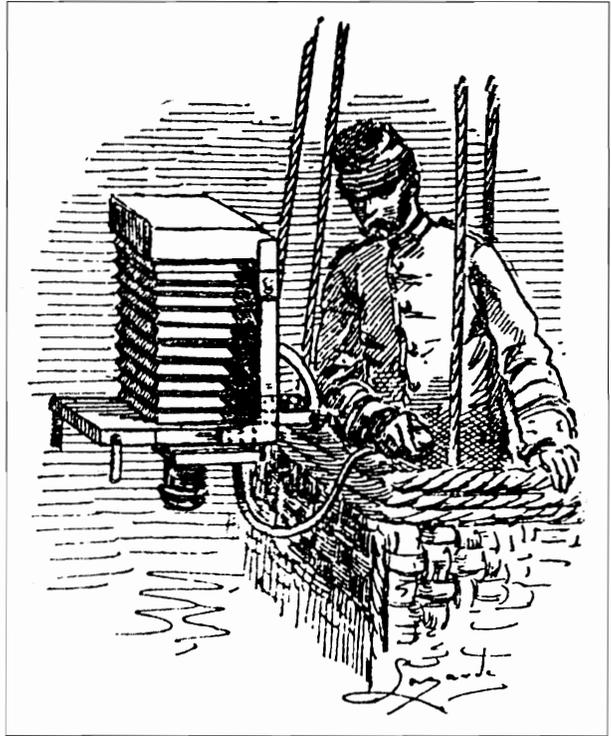


FIG. 1. Colocación de la cámara fotográfica en el borde de la barquilla del globo para la obtención de fotos verticales. Por un procedimiento similar a éste obtuvo P. Desmarests una imagen del sector entre Rouen y Quilleboeuf, a 1.300 m de altura, el 14 de junio de 1880 (Imagen tomada del *Memorial de Ingenieros*, 1889, pág. 83).

Fue Francia el primer país que, en 1877, se dotó de un servicio especializado en aerostación; en 1879 Inglaterra crearía unidades militares de aerostación; en 1884 lo harían Rusia, Alemania y España, e Italia al año siguiente.

Un avance muy notable en la toma de fotografías aéreas vendría dado por las mejoras que se iban logrando en el uso de las placas, primero con la introducción por parte de Maddox, en 1871, de las de gelatina/bromuro (placa seca), que posibilitaba el aplazamiento del revelado de la imagen latente y más tarde, a lo largo de la década de los ochenta, con la utilización de placas con mayor sensibilidad, que reducían el tiempo de exposición y, en consecuencia, limitaban, hasta prácticamente eliminarlos, los efectos negativos derivados del desplazamiento del globo.

En estas condiciones, la calidad de las imágenes aéreas no haría sino aumentar. En 1878 Dagron conseguía obtener una vista panorámica de París desde la barquilla de un globo localizado en las Tullerías (MEMORIAL DE INGENIEROS, 1887); en 1880 P. Desmarests, en ascensión libre verificada en Rouen, sacaba dos vistas, una desde

<sup>3</sup> También Nadar avanzó la posibilidad de utilizar palomas portadoras de una cámara fotográfica para obtener imágenes desde el aire.

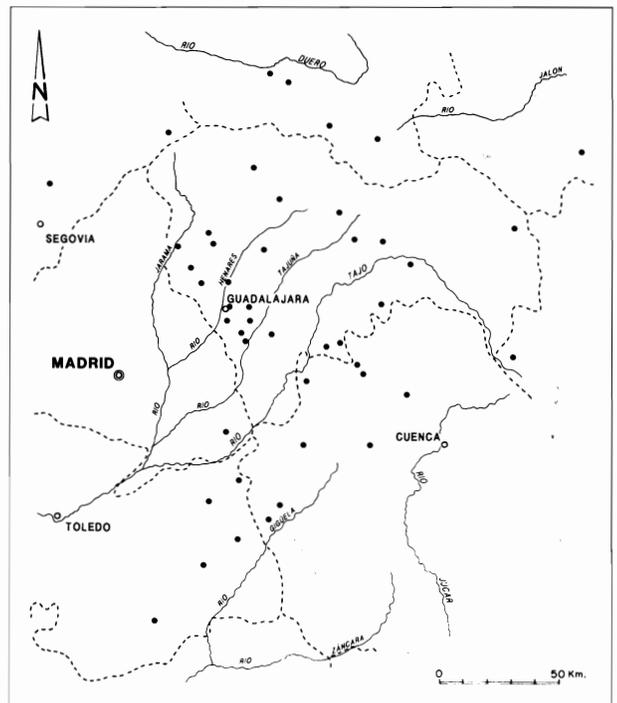
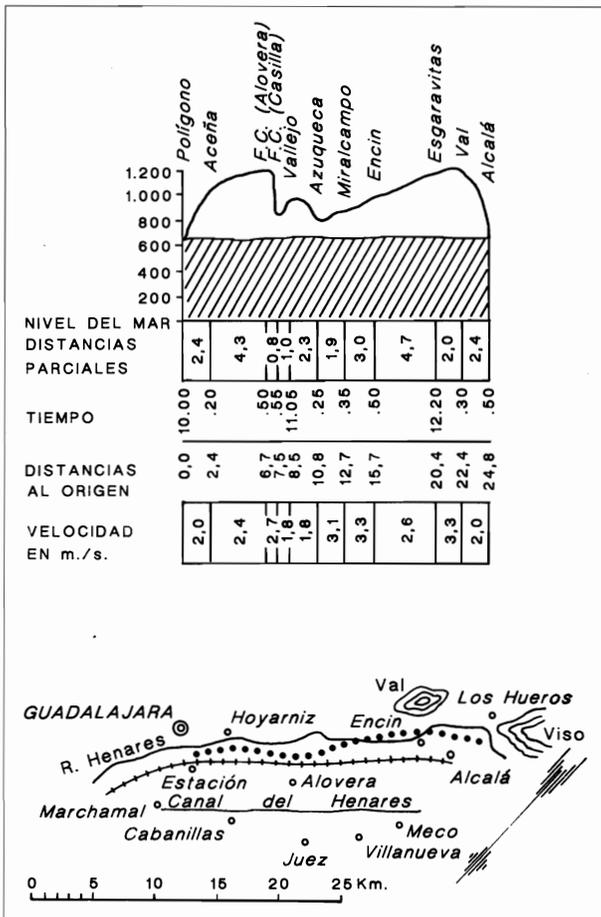


FIG. 3. Lugar de aterrizaje de los globos que realizaron ascensiones libres hasta el año 1910 y las terminaron dentro de una zona de 100 kilómetros de radio en torno al lugar de partida de los vuelos, el Parque Aerostático de Guadalajara.

FIG. 2. Gráfico correspondiente al vuelo de un globo entre el Polígono de Aerostación y las proximidades de Alcalá. Por el itinerario y las características del vuelo, posiblemente corresponda a la primera ascensión tripulada del *Venus*, realizada el 11 de diciembre de 1900 (tomado del *Memorial de Ingenieros*, 1905).

1.100 metros de la ciudad de Mesnil-Esnard y otra desde 1.300 que recogía una panorámica entre Rouen y Quilleboeuf (*MEMORIAL DE INGENIEROS*, 1889).

El año de 1885 sería importante en el avance de la fotografía aérea, pues si Tissandier y Ducomé tomaban clichés sobre París, a 600 metros de altura, en esta misma ciudad Wedel, a instancias del general de ingenieros ruso Boreskoff, realizaba una expedición fotográfica para tomar vistas a 500 y 1.000 metros. La Sociedad Física de París sería igualmente el lugar donde los capitanes de ingenieros Renard y Georget presentaron una de las fotos obtenidas sobre la Escuela Politécnica de París (*MEMORIAL DE INGENIEROS*, 1887 y 1889).

Un nuevo hito en el desarrollo de la fotografía aérea estaría representado por el primer intento de obtener desde el aire vistas panorámicas; a tal fin se realizó en

1887 una ascensión en el observatorio de París empleando una máquina que tenía seis lentes, orientadas en distintas direcciones, de manera que se pudiera abarcar todo el horizonte (*MEMORIAL DE INGENIEROS*, 1887).

El número de fotografías obtenidas desde el aire aumentaba en la medida en que también lo hacía el número de vuelos y que su duración era mayor; así, Tissandier y Nadar realizaban el 2 de julio de 1887 un vuelo de 6 horas, en el que sacaban 30 fotografías,

«de ellas una docena forman la colección más perfecta que se haya obtenido hasta el día» (*MEMORIAL DE INGENIEROS*, 1889).

Si hasta el momento había sido Francia fundamentalmente la protagonista de los avances en la obtención de imágenes desde el aire, a partir de este momento se van incorporando otros países. En 1888 Douglas-Archibald toma vistas desde cometas en Inglaterra. En 1889 es España la que inicia estas operaciones en la Casa de Campo de Madrid. Para 1895 disponemos de referencias de fotos realizadas en Estados Unidos por E. y T. Woglom. En 1900 Finsterwalder toma vistas aéreas en Alemania y los franceses toman, durante la campaña de China, numerosos clichés de reconocimiento topográfico y militar. Los rusos utilizan en 1902 un aparato múltiple

tiple para levantamientos en Persia. Durante la guerra ruso-japonesa, el ejército nipón creó el Servicio Topográfico Aéreo, que utilizaba globos equipados con teleobjetivos, y al final de la guerra también los rusos tenían constituido su Servicio Fotográfico. En 1906 se toman fotos del incendio de San Francisco desde un globo-cometa y en 1907 Ranza toma fotos aéreas en Italia y Sheimpelug hace lo propio en Austria.

La obtención de imágenes desde globos, y sobre todo desde cometas, continuaría a lo largo de los primeros años del siglo actual, pero, al mismo tiempo, tras el invento del aeroplano en 1903, se iniciarían los ensayos tendentes a la obtención de fotos desde estos aparatos, de modo tal que en 1909 Francia obtenía excelentes clichés desde los aviones y poco después (1913) el ejército español utilizaba su escuadrilla de estos aparatos para operaciones de reconocimiento visual y fotográfico en el conflicto de Marruecos. Éstos no serían sino los tímidos an-

ticipos de lo que significaría la primera Guerra Europea para el avance de la aviación y de la fotografía aérea.

### III

#### EL SERVICIO DE AEROSTACIÓN MILITAR

Por Real Decreto de 15 de diciembre de 1884 se creaba en España la Aerostación Militar; los problemas presupuestarios harían, no obstante, que la disponibilidad de material y, en consecuencia, el nacimiento real de la aerostación se retrasara hasta 1889. Este año, tras adquirir en Francia material de la casa «Yon» consistente en un aerostato, bautizado «María Cristina», los aparatos necesarios para la producción de hidrógeno con el que inflar el globo, así como una máquina de vapor que accionaba el remolque con el que el globo cautivo podía subir hasta 500 metros, se realizaron las primeras ascensiones, inicialmente en globo cautivo, y el 10 de julio

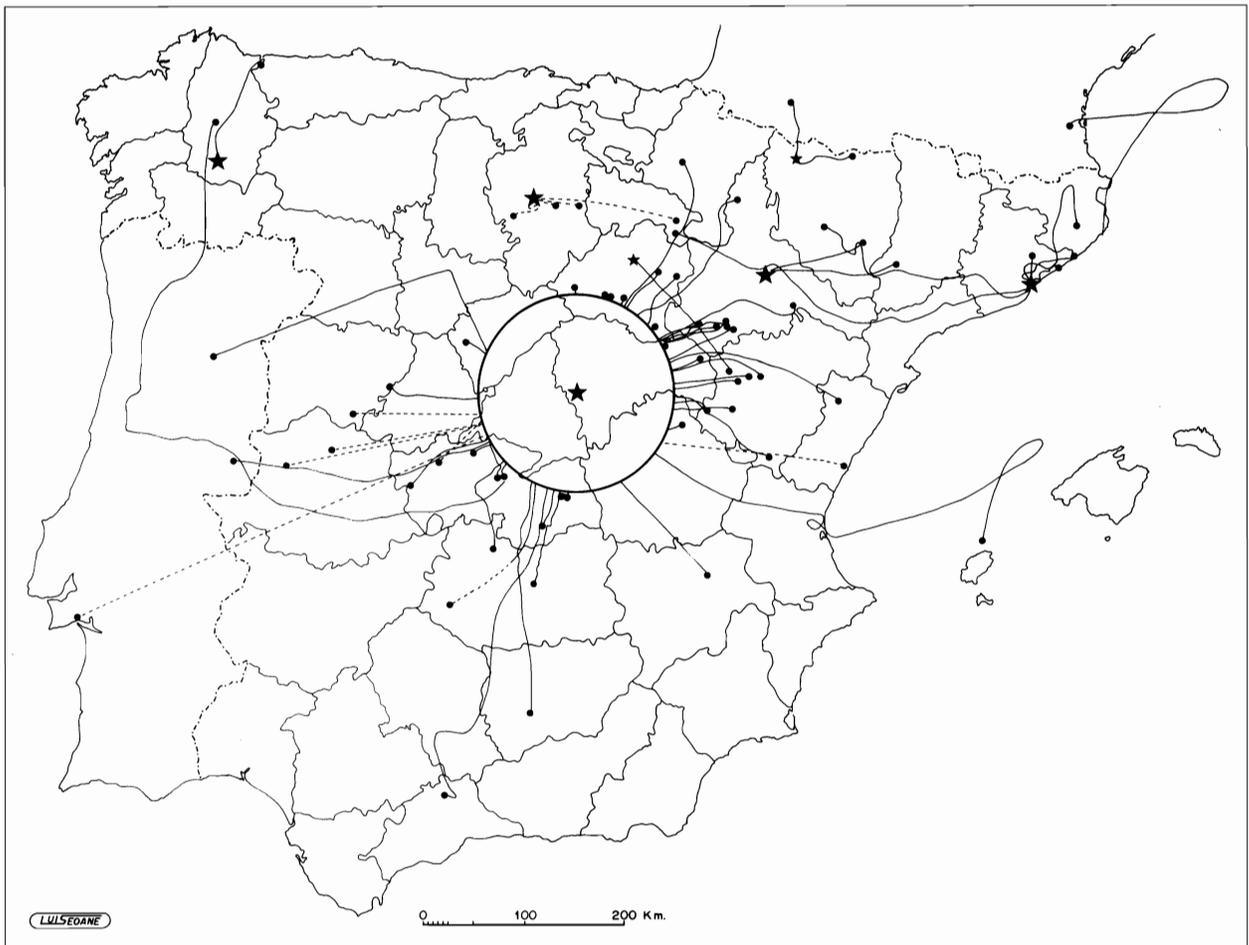


FIG. 4. Ascensiones en las que el punto final se encontraba en lugares apreciablemente alejados del de despegue y elevaciones que durante las Escuelas Prácticas se realizaron en diversos lugares de la península (tomado de *Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros*, 1911).

del mismo año 1889 en globo libre. En estos vuelos, realizados en la Casa de Campo, se practicaron ya ensayos de fotografía desde la barquilla (LA ILUSTRACIÓN ESPAÑOLA Y AMERICANA, 1889).

Personalidad de gran interés en lo que a los avances de la fotografía aérea se refiere fue uno de los primeros jefes del Servicio de Aerostación, D. Rafael Peralta, que

«puso toda su ciencia y autoridad al servicio de la fotogrametría aérea, obteniendo interesantísimas vistas desde globos y pre-

parando un instrumental muy superior al que por aquella época tenían los ejércitos de los restantes países (...) en aquella época en la que la fotografía desde globo era considerada como un simple deporte» (DOLEZAL, 1928).

Por real Orden de 12 de diciembre de 1896 se creaba el Servicio de Aerostación Militar, con sede en Guadalajara, que se componía del Parque de Aerostación (al que quedaban adscritos el palomar militar y la fotografía militar) y de la Compañía de Aerostación. La dirección se encomendó a D. Pedro Vives y Vich.

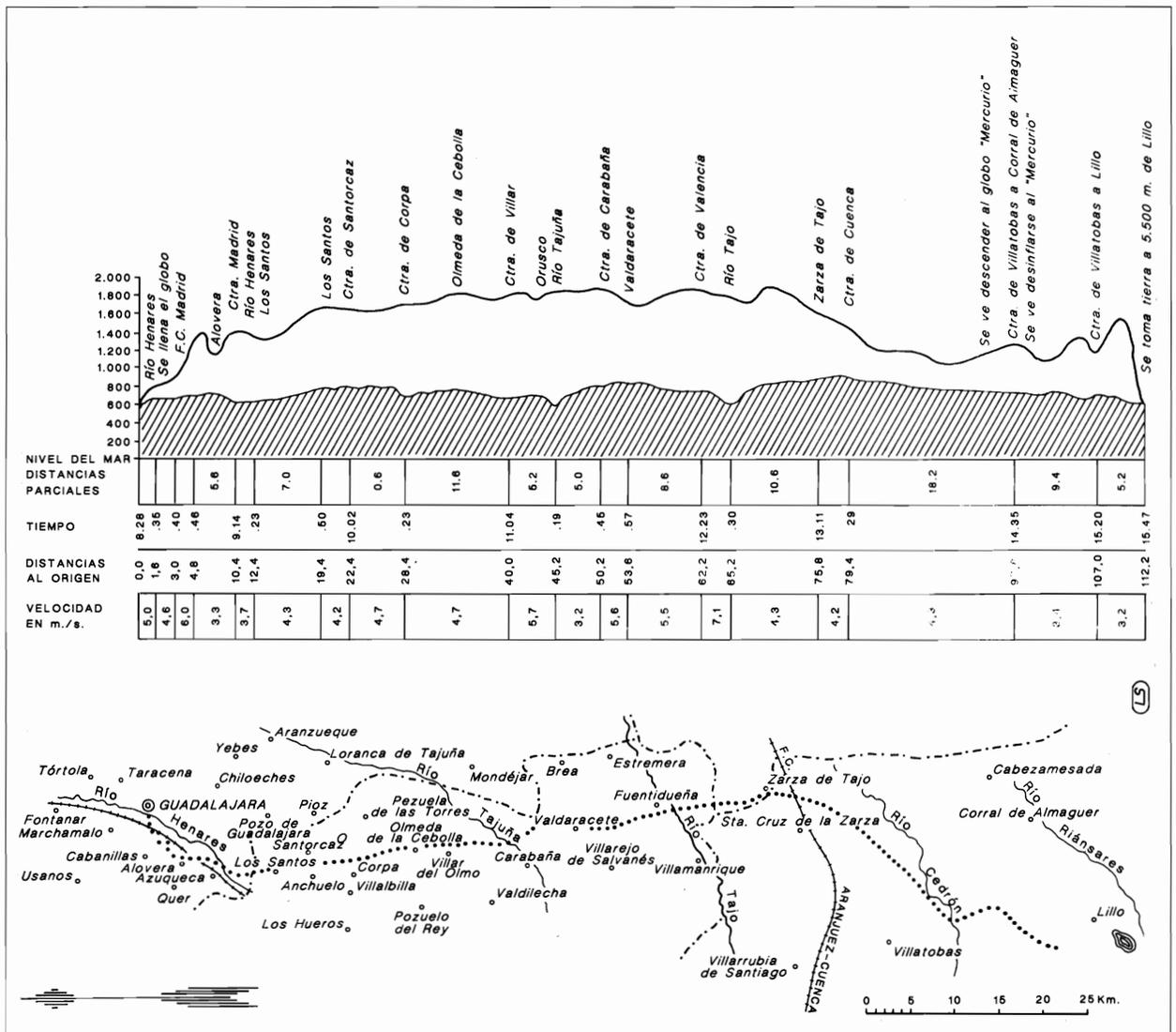


Fig. 5. Gráfico de la ascensión libre realizada el 10 de noviembre de 1904 por el globo Mercurio. Esta ascensión, que hacía la número 55 del total de las realizadas, y que supuso un vuelo de 103 km, permaneciendo un poco más de seis horas en el aire, estaba dirigida por el Teniente Coronel Vives, actuando como tripulantes el Capitán Maldonado y el Teniente Sainz. El mismo día, a la misma hora y siguiendo la misma ruta se elevó también el Marte, que capitaneaba el Capitán Gordejuela, llevando como tripulantes al Capitán Meseguer y al Teniente Mulero (tomado del Memorial de Ingenieros, 1905).

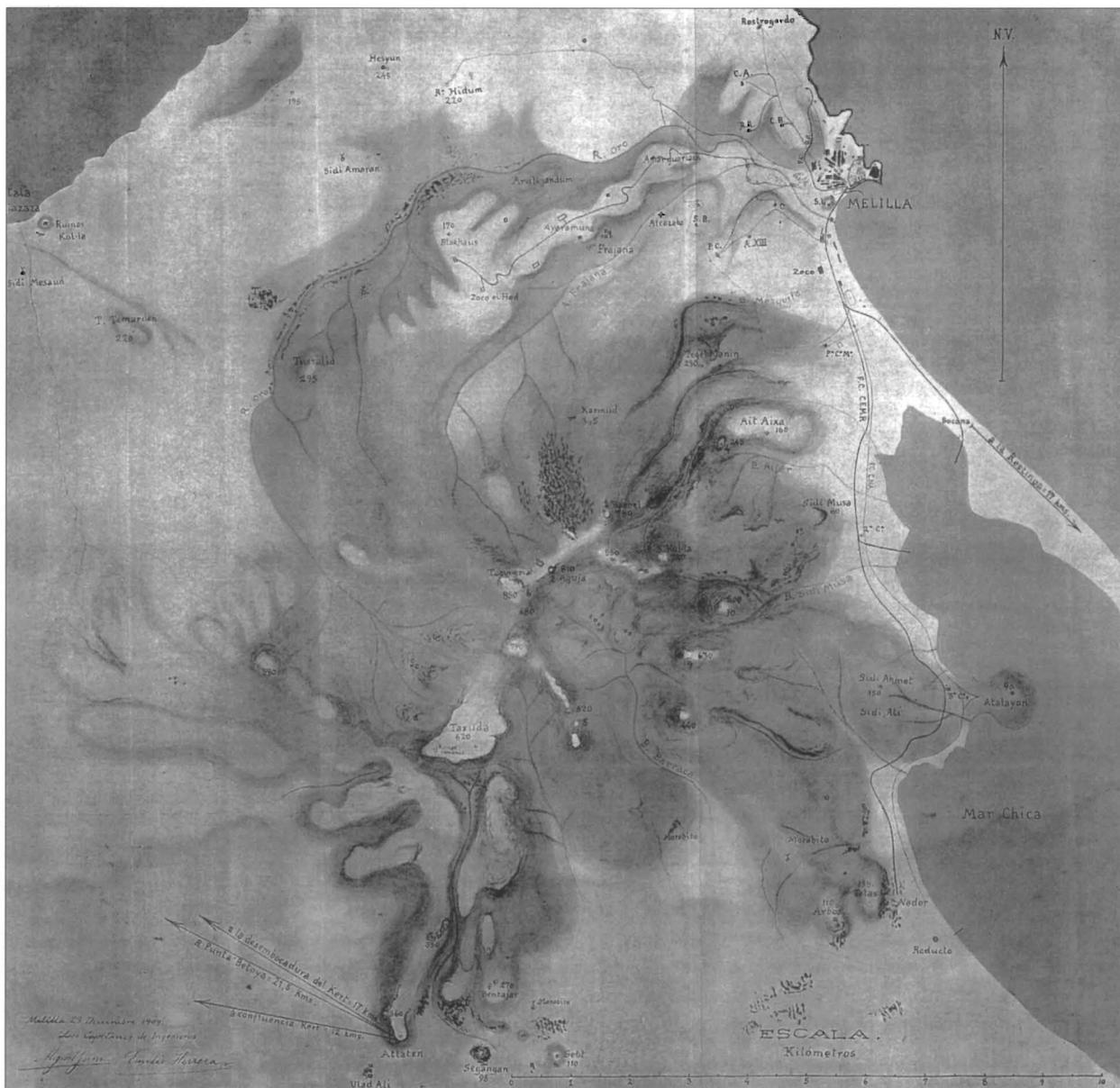


FIG. 6. Croquis del Gurugú, realizado por el Capitán Herrera. La estructura del Gurugú fue conocida por primera vez merced a las observaciones hechas por los pilotos de globo desde el Hipódromo, la Bocana, Restinga y Nador. Para la elaboración de este croquis, Herrera utilizó la información obtenida con las observaciones realizadas desde el globo-cometa *Reina Victoria*, y el material topográfico de los parques a lomo de Zapadores (tomado del *Memorial de Ingenieros*, 1910).

Que la fotografía ocupaba un papel importante dentro del Servicio lo demuestra el hecho de que de las 20.000 pts que para la realización de mejoras en el mismo solicita Vives en el año 1896, 12.000 pensara destinarlas a edificios, 6.000 a dejar el «Yon» en estado de servicio y 1.990 a material fotográfico.

En el año 1899, tras viajar a Italia, Suiza, Austria y Alemania para conocer el desarrollo de la aerostación en

estos países, Vives recomienda la adquisición de un globo-cometa para el servicio, dadas

«sus muy buenas cualidades para las observaciones fotográficas y de tiro de la artillería».

En diciembre de 1900 se iniciaron las prácticas con el globo-cometa, verificándose la primera ascensión tripulada del «Venus» el 11 de diciembre (Figura 2).

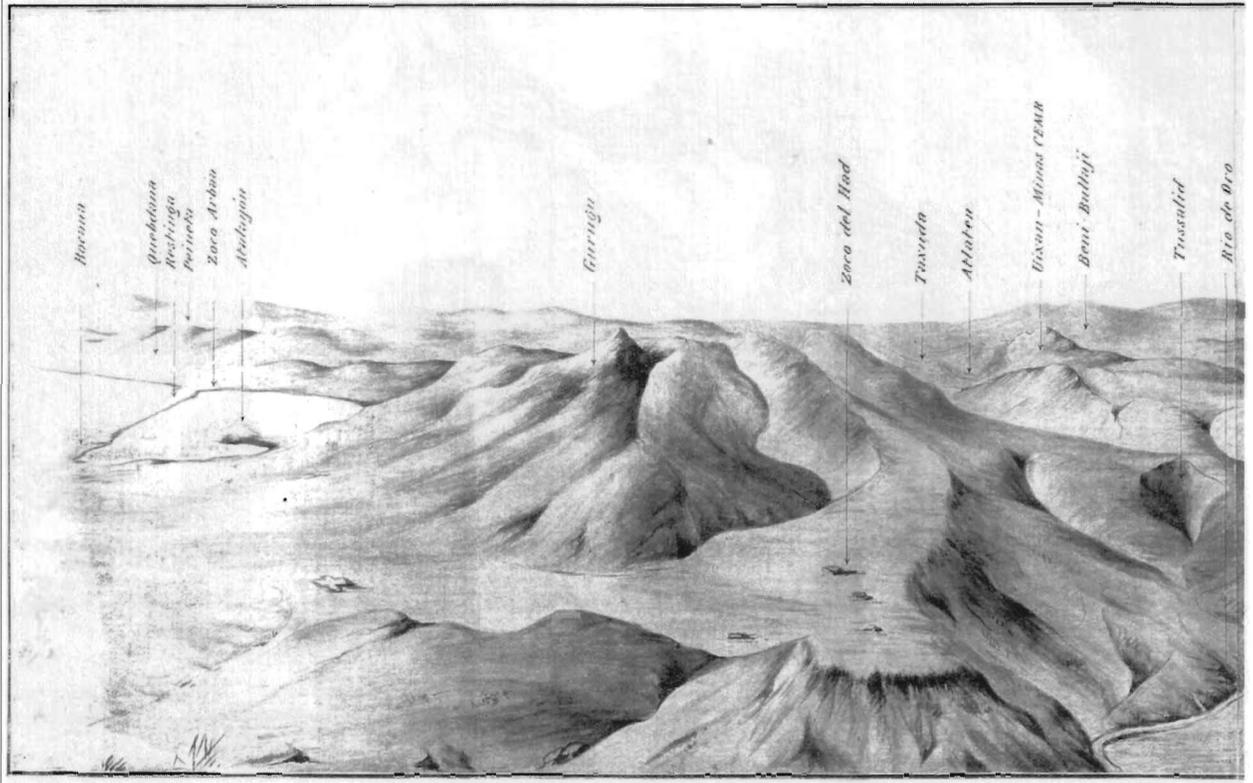
VUELTA DE HORIZONTE (2.<sup>o</sup> Y 3.<sup>er</sup> CUADRANTES) DESDE EL GLOBO *Reina Victoria*, Á 900 METROS DE ALTURA SOB

FIG. 7. La inseguridad que para las líneas férreas de Melilla a los yacimientos de Afra y Uixán suponía el contornear el Gurugu, y la protección que desde el punto de vista de las operaciones militares proporcionaba esta zona montañosa a los nativos, aconsejaban disponer de un detallado

A partir de este momento se sucedieron las ascensiones libres que, con salida del Polígono de Guadalajara, tuvieron destinos muy diversos y permitieron realizar abundantes observaciones (y cabe pensar que fotografías) de la zona central del país. Pero el área cubierta por los vuelos no se limitó a la zona próxima al Polígono, sino que en ocasiones el punto final de los viajes se encontraba en lugares apreciablemente alejados del punto de despegue, sin olvidar las ascensiones que durante las Escuelas Prácticas se realizaron en diversos lugares de la península (Figura 3).

La obtención de fotografías debió ser una de las tareas encomendadas a quienes realizaban los vuelos si tenemos en cuenta que cuando Vives publica en 1902 las *Instrucciones para los oficiales encargados de dirigir ascensiones libres*, especifica el material que obligatoriamente se debía llevar en la barquilla, material entre el que figuraba «la cámara fotográfica con sus placas y películas».

Fuera del ámbito militar también la fotografía aérea iba despertando interés; así, en la ascensión que el globo

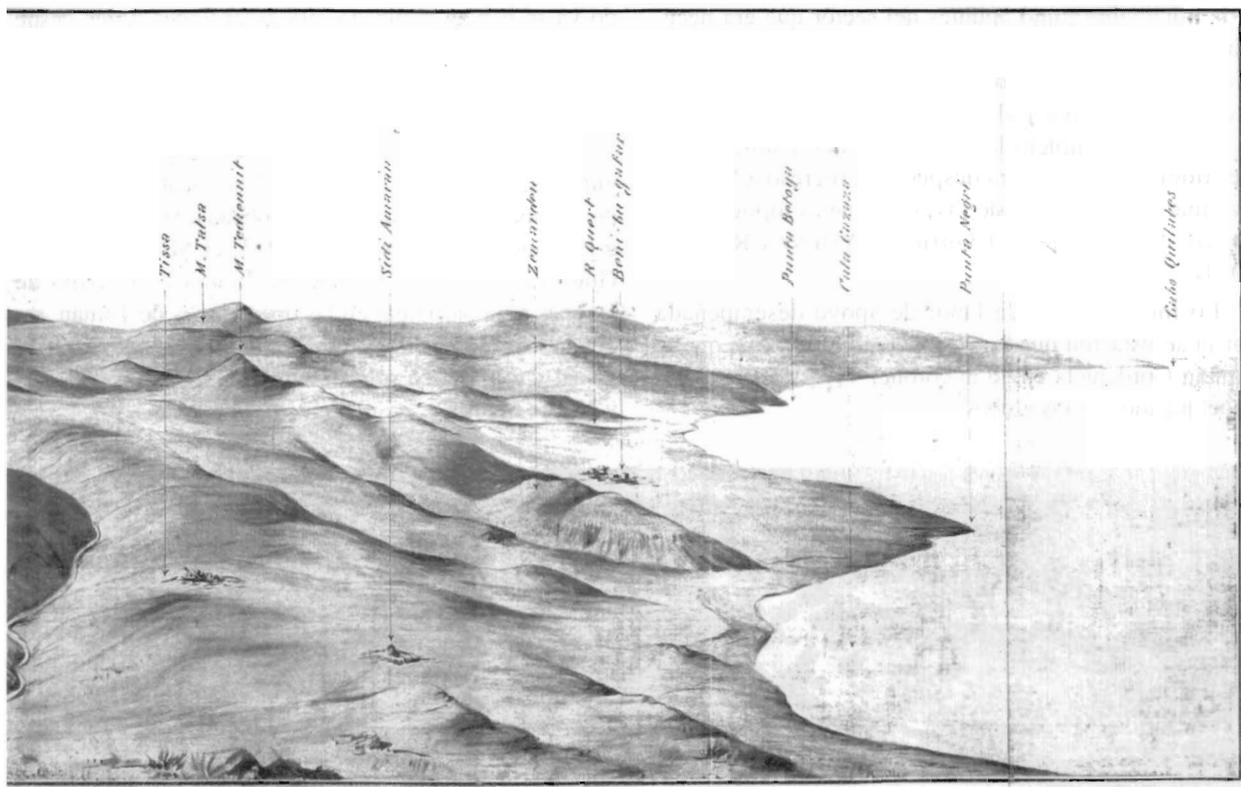
«Portugal» realizó el 27 de septiembre de 1903 partiendo de los Jardines del Buen Retiro viajaba el redactor de ABC Roberto de Palacio, que realizó diversas fotos de Madrid desde 580 a 1.000 metros de altura.

La segunda mitad de la primera década del siglo conoció un inusitado desarrollo de la vertiente deportiva de la aerostación, actividad en la que participaban tanto civiles (Fernández Duro), como militares (Herrera y Kindelán).

Pero sería el conflicto norteafricano el que pondría de nuevo en primer plano el uso militar de la aerostación. En 1909 se envía a Marruecos una Unidad Aerostática que tendría encomendada, entre otras funciones, la de realizar reconocimientos del terreno enemigo; en estas labores cobró especial relevancia el papel jugado por dos oficiales, Ortiz Echagüe, que se ocupó de la obtención de fotos, y Herrera, que se dedicó preferentemente a la realización de dibujos del terreno (Figura 6).

Herrera se inició en las actividades relacionadas con la aerostación en el verano de 1903, obteniendo el título de

BRE HIDUN.



conocimiento de la zona antes de lanzarse a la operación de conquista. En esta labor colaboraron los aerosteros que, desde el globo-cometa *Reina Victoria*, realizaron diversas observaciones y registraron el terreno que quedaba al oeste del Gurugú (tomado del *Memorial de Ingenieros*, 1910).

piloto esférico de primera categoría en 1905. Después de acumular una notable experiencia como piloto (vid ATIENZA RIVERO, 1994, págs. 94-123) inició sus actividades en la campaña de Melilla, en la que destacó, entre otras cosas, por su habilidad para la realización de croquis y dibujos del terreno. Más conocido por su indudable prestigio y reconocimiento como fotógrafo, Ortiz-Echagüe desarrolló sus estudios en la Academia Militar de Ingenieros entre 1903 y 1909, siendo destinado el mismo año que finalizaba su formación al Servicio de Aerostación, donde se hizo piloto de globo libre, para ser destinado de inmediato al norte de África, donde se ocuparía principalmente de obtención de fotografías desde los globos<sup>4</sup>.

El primer objetivo de la Unidad de Aerostación en África fue el facilitar un mejor conocimiento de la zona

del monte Gurugú, cuya accidentada topografía suponía un constante peligro de emboscadas para las tropas españolas. El 31 de julio de 1909 estaban ya en Melilla, en disposición de ser utilizados, dos globos, uno esférico, el «Urano», y otro cometa, el «Reina Victoria», y todo el material imprescindible para su traslado e inflado (tren «Barbier»).

Tras el desastre del Barranco del Lobo y después de un nuevo ataque contra las tropas españolas sufrido el tres de agosto, se inició la primera operación de castigo que contaría con el apoyo de la aerostación. Durante la campaña de 1909, que duraría hasta finales del mes de noviembre, los globos estuvieron inflados cuarenta días y efectuaron 66 ascensiones. A lo largo de este período Ortiz-Echagüe y Herrera obtuvieron fotografías en diversas ocasiones y el último realizó, merced a su mencionada habilidad para el dibujo, croquis del terreno de distintas zonas, primero de las proximidades del Gurugú, siendo distribuido el croquis a partir del día 25 de agosto a los mandos de las unidades; más

<sup>4</sup> En el plano artístico destaca esta etapa de Ortiz-Echagüe por su serie de retratos y escenas africanas en las que domina el tema del retrato-tipo étnico (COLOMA MARTÍN, 1986).

tarde, el 17 de octubre, realizó dibujos del Gurugú y alturas de Taxuda y Atlaten por su vertiente oriental; el 7 de noviembre tomó apuntes del sector que era necesario recorrer para ocupar Taguil Manin; el 25 de noviembre lo hizo durante la ocupación de Lebt y la montaña de Atlaten y al final de este mes, ya concluida la campaña, completó las observaciones y dibujos entre Hidun y Atlaten, para después, de regreso a Melilla, terminar la confección de diversos mapas topográficos de los alrededores del Gurugú (ATIENZA RIVERO, 1994).

Lo importante de la labor de apoyo desempeñada por la aerostación quedó plasmado en el informe que el capitán Gordejuela envió al coronel Vives resaltando el papel jugado por los globos.

De vuelta a la península se iniciaría la apertura de nuevos caminos en la navegación aérea. En 1910, cuando ya se habían realizado 198 ascensiones libres desde la creación del Servicio, se hacen las primeras adquisiciones de nuevo material: un dirigible, el «España», y tres aviones biplano.

Nuevos aviones serían adquiridos en los dos años siguientes, de manera que en 1913 se creaba el Servicio de Aeronáutica Militar, que englobaba a la aerostación y a la aviación, y, también en 1913, el Ministerio de la Guerra ordenaba la formación de una escuadrilla de aviones para participar en las operaciones de Tetuán, re-  
realizándose por primera vez vuelos de reconocimiento visual y fotográfico sobre Tistutín, Guerrau, Dar Drius y Monte Mauro.

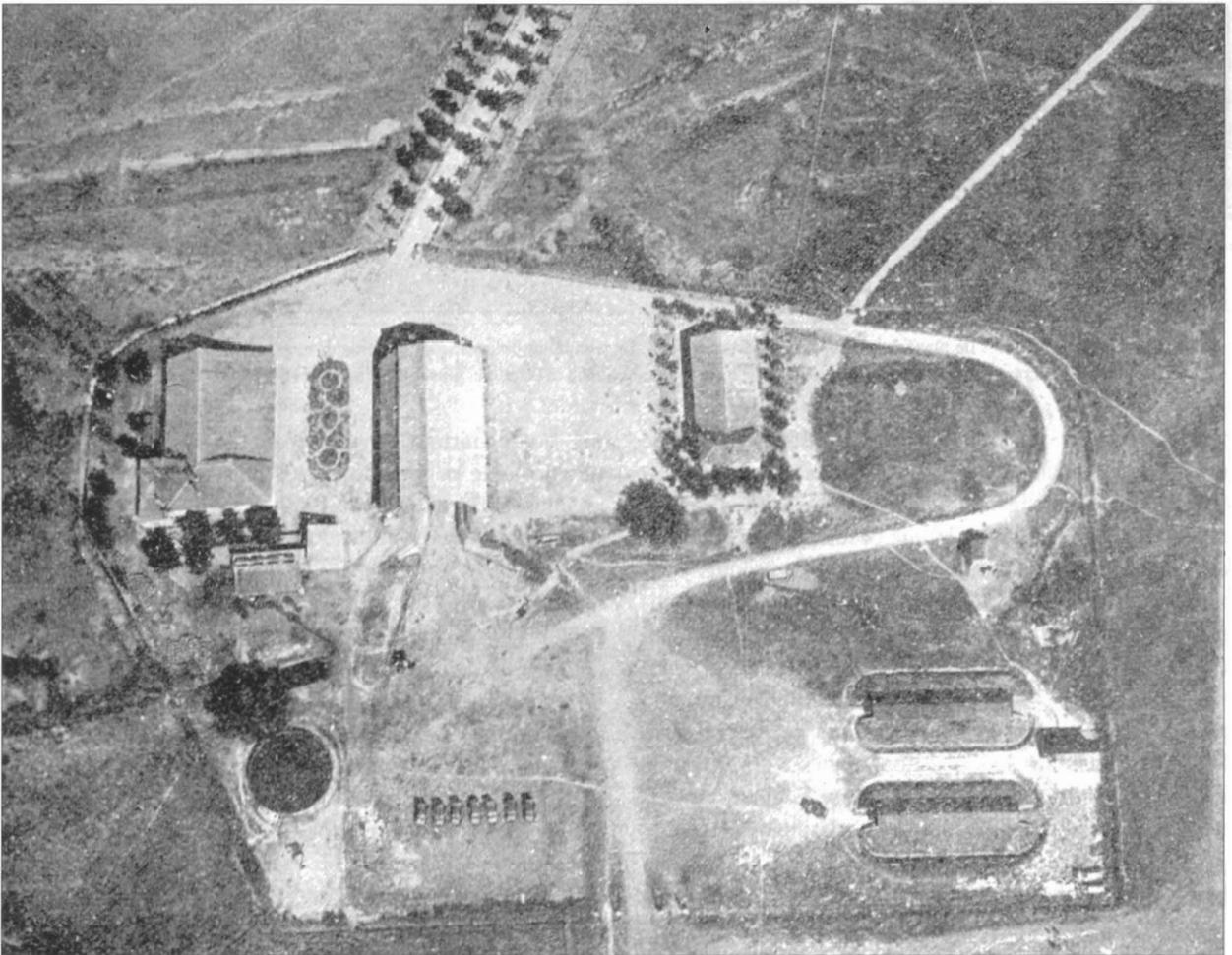


FIG. 8. Instalaciones de la Compañía de Aerostación del Cuerpo de Ingenieros, en Guadalajara. Se observan los edificios de servicio de la Compañía, los dos barracones de almacenamiento, con sus terraplenes de protección, el hangar para los globos, el depósito de agua y, en la explanada, los siete carros de gas estacionados. Fotografía tomada con anterioridad a 1909, pues aún no se habían iniciado las obras de construcción del hangar para el dirigible *España* (tomada de *Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros*, 1911).

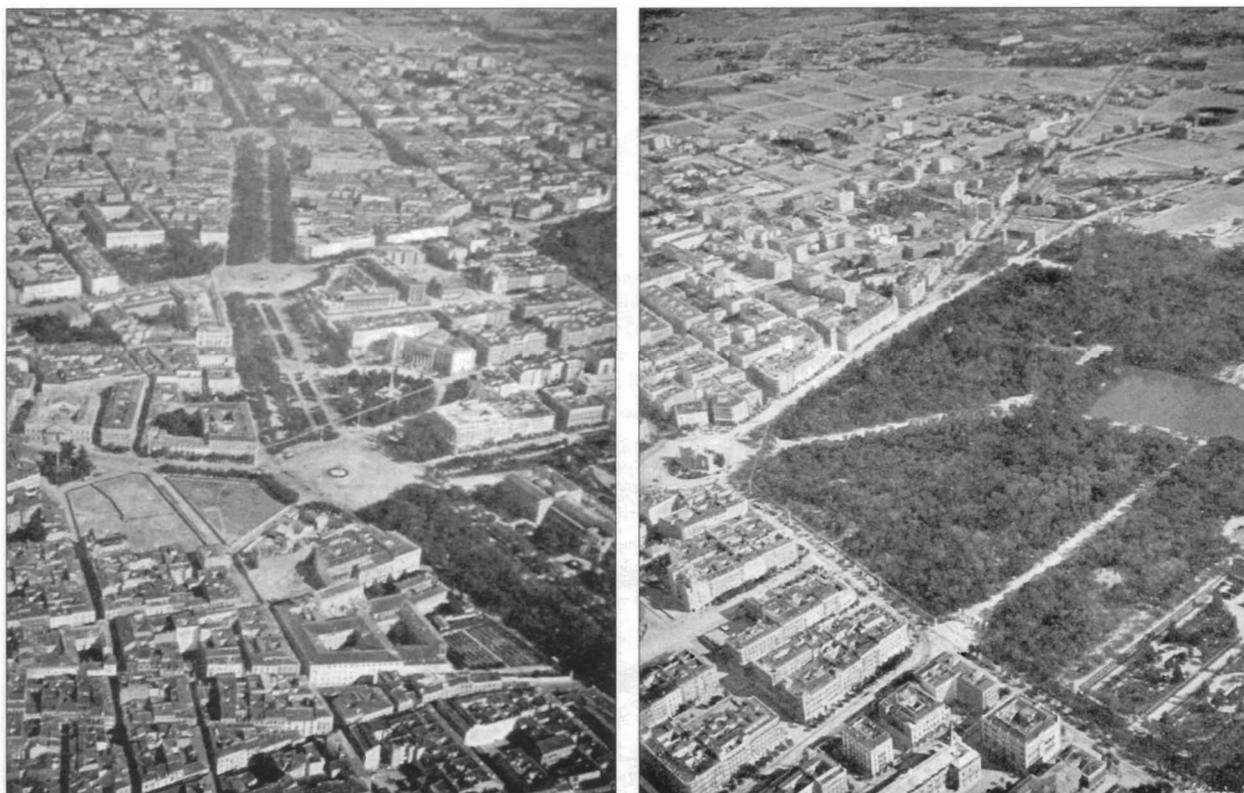


FIG. 9. Dos vistas oblicuas de Madrid, datables en 1909. En la primera, a la izquierda de la semidiagonal Paseo del Prado-Recoletos-Castellana, el casco viejo, en el que destacan, frente a la acera del Congreso, los solares procedentes del derribo del palacio de Medinaceli. A la derecha de los paseos está inconclusa la urbanización abierta sobre parte de los Jardines del Buen Retiro, con el Palacio de Comunicaciones en construcción. En el ángulo superior derecho se aprecia la casi totalidad de la parte entonces construida del sector NE del Ensanche.

En la segunda imagen (derecha) se ve en primer plano parte del barrio de la Academia, aún inacabado. Más allá de la Puerta de Alcalá, el Ensanche, todavía casi vacante a partir del tramo Velázquez-Príncipe de Vergara. En penúltimo término, la cuadrícula de los terraplenes del viario recién abierto, cerrada por el Paseo de Ronda, que no pasa de la plaza de Manuel Becerra. Tras ésta, negrea el arbolado de la Quinta de Nogueiras o de Los Leones (actual parque de Eva Perón) y, más lejos, el de la colonia Peninsular. Pasada la Ronda se ve también la explanación de las calles de La Guindalera (tomadas de *Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros*, 1911).

#### IV

#### APLICACIONES NO MILITARES DE LA AEROSTACIÓN Y DE LA FOTOGRAFÍA AÉREA

Las posibilidades que la utilización de globos ofrecía de elevarse en el aire propició el planteamiento de la opción de aprovechar tal circunstancia para poner en práctica otras aplicaciones al margen de las militares; entre ellas destacan las relacionadas con el estudio de las capas altas de la atmósfera y las referidas a la obtención de medidas precisas, mapas y planos a partir de fotografías aéreas.

El mejor conocimiento de algunos fenómenos atmosféricos redundaría en una mayor seguridad de los propios aerosteros, por lo que estos se aplicaron a la realización de una serie de experimentos que les llevarían a conocer fenómenos como los cambios de temperatura

en altura, la tendencia del sonido a subir, o a la puesta a punto de instrumentos que, como el estatoscopio, inventado por el Capitán Rojas, permitían una mayor precisión en la navegación aérea (LÁZARO ÁVILA y PÉREZ HERAS, 1995).

Existen abundantes testimonios de la temprana existencia de aplicaciones meteorológicas de la aerostación<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Disponemos de noticias de que ya en los años sesenta del siglo pasado el director de los Servicios Magnéticos y Meteorológicos del Observatorio de Greenwich, James Glaisher, practicaba ascensiones para realizar observaciones meteorológicas, llegando a publicar un estudio sobre temperaturas, presiones y humedad de la atmósfera a diferentes alturas; este científico batió el récord de altura en 1862 al llegar a elevarse hasta los 8.839 metros (GONZÁLEZ-GRANDA AGUADA, 1996).

El astrónomo francés Camille Flammarion, tras realizar diversas ascensiones para analizar la atmósfera, expone sus conclusiones en sesión plenaria de la Aca-



FIG. 10. Foto oblicua de Ceuta, datada hacia 1912. En primer término se ven aún las fortificaciones del siglo XVIII, ya desafectadas: tres lunetas en el primer plano, detrás dos revellines y sendas contraguardias a los lados, y, en tercera línea, dos baluartes y la falsa braga.

En el centro de la imagen se aprecia el recinto rectangular, aún inalterado, de la ciudad de época portuguesa, cuyos lados menores están definidos por los dos fosos que cortan el istmo: el de San Felipe (sobre el que alzan dos baluartes y la cortina de la Muralla Real, más la prolongación del Espigón Viejo, que protege la Ribera) y el del Desembarcadero, mientras que los lados mayores los definen las murallas del Norte y del Sur. Fuera sólo hay algunas casas de pescadores, de una planta, y almacenes, construidos al pie de la muralla, sobre la playa. El conjunto del caserío, de muy baja altura, queda centrado por la plaza en la que se sitúan la catedral y el templo de N<sup>o</sup> S<sup>a</sup> de África. Más allá del Foso del Desembarcadero se ven los primeros edificios del barrio extramuros de La Almina. El puerto está sin construir y apenas ofrece en esbozo el arranque de la primera alineación de la actual dársena de Pescadores y la localización de lo que será el arranque del muelle de Alfonso XIII. La falta de calados y de abrigo obliga a los buques al fondeo (foto cedida por el IHCA).

España no se quedaría al margen de esta tendencia; entre los experimentos aerostáticos realizados en nuestro país conducentes a un mejor conocimiento de la atmósfera destacan las ascensiones realizadas por el «Marte» en abril de 1902 en las que se pudo comprobar cómo disminuían las temperaturas a medida que se ascendía; este experimento contó con la colaboración del Instituto Meteorológico de Madrid. En 1903, cuando el Servicio

de Aerostación Militar estaba en funcionamiento, añadía a sus labores

«las relativas a las observaciones meteorológicas de las capas superiores de la atmósfera».

Más tarde, a partir de 1904, empezarían a utilizarse los globos-sonda para estudiar las capas altas de la atmósfera. Finalmente, entre este tipo de eventos tuvo especial relevancia el relacionado con las observaciones del eclipse de sol realizadas en Burgos el 30 de agosto de 1905; se utilizaron a tal fin los globos «Júpiter», «Urano» y «Marte», en el segundo de los cuales viajó junto al personal militar el meteorólogo Dr. Armicis y se realizaron fotografías del eclipse, así como observaciones meteorológicas; en el «Marte» viajó Herrera, que se

demia de Ciencias de París el 25 de mayo de 1868 (GONZÁLEZ-GRANDA AGUADA, 1996).

En el año 1887 el *Memorial de Ingenieros* daba noticia de que el municipio de París había concedido recientemente una subvención a la Academia para la realización de ascensiones meteorológicas.

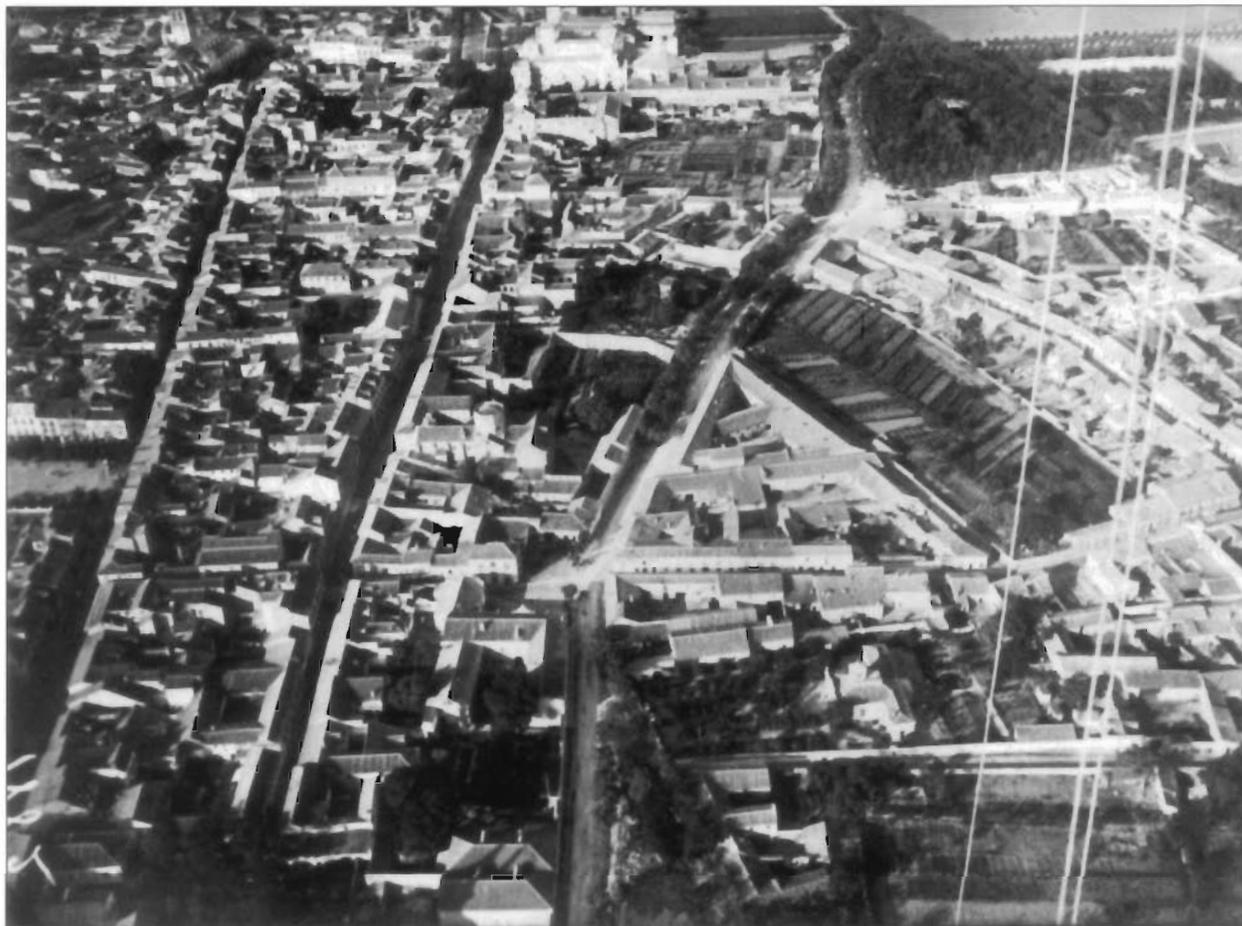


FIG. 11. En esta vista oblicua de Alcalá de Henares, obtenida hacia 1912, se aprecian tres grandes ejes viarios que discurren de arriba a abajo de la imagen. El situado más a la derecha es la antigua carretera general de Madrid a Guadalajara y Zaragoza, ceñida al trazado del lienzo septentrional de la muralla; los otros dos ejes, ya intramuros, son las calles de Santiago y Mayor. A la derecha de la carretera se ve, en el borde superior, la Alameda o Parque, y dos vías arboladas: el Paseo del Chorrillo (paralelo al borde superior) y la Ronda, que hace ángulo con aquél. El resto del espacio es un arrabal, con caserío de una o dos plantas, y con numerosos huertos, en especial en la franja cultivada que ocupa una vaguada, hoy cubierta y edificada. El espacio intramuros presenta un caserío de mayor entidad, pero sin dejar de ser también de poca altura, incluso en el espacio central representado por la Plaza del Mercado (borde izquierdo). Es de destacar la relativa frecuencia de los patios arbolados y jardines interiores y, también aquí, la presencia de algunas huertas, sobre todo en la parte posterior de la manzana que mira al Parque.

El área fotografiada no se corresponde con la de los grandes Colegios Mayores cisnerianos, pero se perciben los edificios de algunos Colegios Menores (por ejemplo, los de Ávila, Santiago, Aragón, San Eugenio y San Lucas, algunos de ellos ya desaparecidos) y conventos como los de Agustinos Descalzos, y el de la Madre de Dios, el Hospital de Antezana, y el Salón Teatro construido sobre el solar de los Capuchinos en la esquina de Santiago y Cervantes. En la altura, y en las tipologías arquitectónicas que se aprecian, es un espacio que conserva con escasas alteraciones la configuración recibida en los siglos XVI y XVII. Por último, en el borde superior se aprecia el buque de la Iglesia Magistral, a la izquierda y, en el centro, el conjunto monumental configurado por el convento de las Bernardas y el colindante Palacio Arzobispal (aún intacto), este último con la enorme huerta adjunta, una parte de la cual se percibe, con su cerca (foto cedida por el IHCA).

ocupó de la realización de dibujos de la corona<sup>6</sup> (LÁZARO ÁVILA y PÉREZ HERAS, 1995).

<sup>6</sup> Los resultados de estos experimentos fueron expuestos en 1906 por el Teniente Coronel Vives, que había ascendido en el «Júpiter», en su *Avance de los resultados obtenidos en las observaciones del eclipse total de Sol*.

La fotogrametría terrestre, esto es, la obtención de medidas precisas y de planos y mapas a partir de pares fotográficos, conoció un importante desarrollo a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX (ROUSSILHE, 1929); en este avance participó de una manera muy activa España, que contó durante la segunda mitad del siglo XIX con figuras de gran prestigio internacional como los generales

FIG. 12. Foto vertical de Guadalajara tomada a 800 metros de altura, con anterioridad a 1910. La comparación con el plano de Coello, grabado hacia 1854, revela el casi nulo crecimiento de la ciudad en superficie. Se han rellenado solares y huertas interiores, pero el crecimiento del perímetro edificado se reduce apenas a la construcción de la plaza de toros, la alameda y el salón trazados sobre las Eras Grandes, la Prisión Provincial (ángulo inferior derecho) y los nuevos talleres de la Academia de Ingenieros (ángulo superior derecho). En planta, es todavía la misma ciudad de la era preindustrial (tomada de *Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros*, 1911).



FIG. 13. Fotografía oblicua de Soria, anterior a 1910. En primer término, el caserío del Arrabal; tras él, la diagonal que forman las calles de Puertas de Pro-Claustrilla-La Alberca, señala el trazado del lienzo occidental de la muralla, cuyo extremo, aún en pie, se ve prolongarse a la derecha de la imagen, hasta el ex convento-cuartel de Santa Clara. Dentro del recinto destaca la amplitud de los espacios vacantes (huertas, corrales), y la proporción que dentro de la superficie edificada representan los palacios, edificios institucionales y eclesiásticos, en contraste con lo reducido del caserío residencial. Al fondo, el cerro del Castillo y, tras él, el Duero. Es la Soria que vivió Machado (tomada de *Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros*, 1911).



Antonio Terrero y Rafael Peralta (DOLEZAL, 1928; MARTÍNEZ CAJÉN, 1929 y 1930-31).

Todo parece indicar que, por el contrario, la fotogrametría aérea, entendida en sentido estricto, estaba escasamente desarrollada, y que la resolución de los problemas estaba más planteada desde el punto de vista teórico que en la vertiente práctica, pues aunque las operaciones de restitución podrían realizarse en términos similares a los que se venían satisfactoriamente experimentando en la fotogrametría terrestre, aun quedaba por solventar la principal dificultad, la obtención desde el aire de pares fotográficos con el suficiente grado de precisión como para posibilitar la aplicación de los métodos fotogramétricos.

Ni los globos, dirigibles o no, ni los cometas habían ayudado a superar el problema. Habría que esperar hasta el nacimiento y desarrollo de la aviación para que se produjera el definitivo impulso de la fotogrametría aérea.

A partir de la Primera Guerra Europea el desarrollo de la fotogrametría fue muy rápido y sus aplicaciones se fueron progresivamente diversificando, pudiendo afirmar el Ingeniero jefe de la Marina Francesa en 1929, al hacer un repaso de la historia de las aplicaciones de la fotografía aérea, que

«la fotogrametría no se considera hoy como aplicable solamente a la cartografía; varios autores han demostrado que la fotografía ha llegado a ser un precioso instrumento de investigación y de medidas para la Astronomía, la Física del Globo y de la atmósfera, para la hidráulica fluvial y la glaciología, para la medicina, para la geografía humana, para la estadística y para la enseñanza: el dominio de las aplicaciones es ciertamente más extenso en lo que concierne a las artes de la paz que en lo que a las de la guerra se refiere» (ROUSSILHE, 1929, pág. 9).

\* \* \*

El papel jugado por la Aerostación Militar en España no se agotó con lo que en este trabajo hemos señalado. El objetivo que nos ha guiado ha sido el poner de manifiesto el estado en que se encuentra un material fotográfico de indiscutible valor, eligiendo para acotar el tema dos fechas significativas: el nacimiento y la desaparición del Servicio como organismo autónomo.

Aunque en condiciones de creciente desventaja con respecto a la aviación, la aerostación siguió prestando sus servicios hasta la guerra civil. Conoció un apreciable impulso con la aplicación de las mejoras materiales



FIG. 14. Vista oblicua tomada desde 200 metros de altura. Corresponde a un sector del valle del Aragón, aguas arriba de Jaca, donde se localizaron algunos de los elementos del sistema defensivo del camino de Francia. Esta fotografía fue tomada en el año 1908 durante el recorrido que, saliendo de Jaca remontó el curso del Aragón, para tomar tierra en la vertiente norte de los Pirineos, en territorio francés (tomada de *Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros*, 1911).

y técnicas que habían sido ensayadas durante la Primera Guerra Mundial; la Aerostación Militar y la Aeronáutica Naval, que se había creado en 1917, desarrollaron una importante labor durante las campañas de Annual y Alhucemas en la primera mitad de la década de los años veinte; finalmente, en los años 20 y 30 se produjo un notable desarrollo de las actividades aerostáticas de carácter no militar, caso de los viajes trasatlánticos, de los intentos de batir la marca mundial de altitud en globo, o del proyecto de Herrera de llevar a cabo una ascensión estratosférica.

Todos estos asuntos, en particular los relacionados con la obtención de fotografías aéreas durante las operaciones, serán tratados conjuntamente con los primeros años de la aviación en un trabajo de próxima aparición.

## B I B L I O G R A F Í A

AEROPHOTOGRAPHIE (1989): «Aerophotographie par cerf volant», en *150 ans de photographie. Certitudes et interrogations, 1839-1989*. Musée de la Photographie. Centre d'Art Contemporain de la Communauté française a Belgique, Barbençon, 104 págs. (pág. 40 y ss).

ATIENZA RIVERO, E. (1994): *El General Herrera. Aeronáutica, milicia y política en la España Contemporánea*, AENA, Madrid, 676 págs.

BROWN, R. LI. (1938): «Emploi de la photographie aérienne pour obtenir une cartographie rapide des régions peu connues» en *Compes Rendus du Congrès International de Géographie, Amsterdam*, Vol. II, págs. 7-11.

CHOMBART DE LAUWE, P. (1948): *La découverte aérienne du monde*, Ed. Horizons de France, Paris, 413 págs.

CHOMBART DE LAUWE, P. (1956): *La fotografía aérea. Métodos. Procedimientos. Interpretación. El estudio del hombre sobre la Tierra*, Ed. Omega, Barcelona, 134 págs.

COLOMA MARTÍN, I. (1986): *La forma fotográfica. A propósito de la fotografía española desde 1839 a 1939*, Universidad de Málaga/Colegio de Arquitectos, Málaga, 285 págs.

DOLEZAL, E. (1928): «La fotogrametría en España» en *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 33-37.

ESTUDIO (1911): *Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros*. Establecimiento tipográfico «Sucesores de Rivadeneyra», Madrid, tomo II, págs. 457-499.

FERNÁNDEZ BALBUENA, G. (1929): «Fotografías y fotogrametría. Aplicaciones prácticas» en *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 94-105.

FOTOGRAFÍA (1982): *La fotografía en España hasta 1900*. Ministerio de Cultura/Biblioteca Nacional, Madrid, 151 págs.

GARCÍA-BADELL, G. (1930-31): «Aplicaciones de la fotogrametría aérea a un rápido avance catastral o a un estudio estadístico de la riqueza agrícola» en *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 22-31.

GARCÍA-BADELL, G. (1930-31): «Necesidad de la urgente ordenación tributaria de la tierra en España, y solución que se propone, con la aplicación de las fotografías aéreas» en *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 145-161.

GARCÍA ESPUCHE, A. (Coord.) (1994): *Ciudades: del globo al satélite*. Raycar SA, Madrid, 295 págs.

GOMA ORDUÑA, J. (1946): *Historia de la Aeronáutica española*, Ed. Prensa Española, Madrid.

GONZÁLEZ-GRANDA AGUADÉ, R. (1994): *Crónicas Aeronáuticas*, Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas, Madrid. Tomo I: «Desde Dédalo hasta el Aeroplano», 299 págs.; Tomo II: «Del Aeroplano de los Wright a los Europeos», 412 págs.

LA ILUSTRACIÓN ESPAÑOLA Y AMERICANA, año 1889.

LAMO PERIS, L. de (1930-31): «Trabajos fotogramétricos realizados por el Depósito Geográfico e Histórico del Ejército» en *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 11-21.

LÁZARO ÁVILA, C. y PÉREZ HERAS, A. (1995): *La Aerostación Militar en España*, Ministerio de Defensa, Madrid, 168 págs.

LE TEMPS DES BALLONS. ART ET HISTOIRE (1994): Éditions de La Martinière, Paris, 141 págs.

MARTÍNEZ CAJÉN, P. (1929): «La fotogrametría en el Instituto Geográfico y Catastral de España» en *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 173-179.

MARTÍNEZ CAJÉN, P. (1930-31): «El problema del Catastro en España y la fotogrametría aérea» en *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 32-38 y 63-73.

MARTÍNEZ CAJÉN, P. (1930-31): «El avance catastral y las fotografías aéreas» en *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 101-111.

MEMORIAL DE INGENIEROS, años 1878 a 1911.

NEAGU, Ph. (1984): «De los retratos a la conquista del espacio», en *Los Grandes Fotógrafos*, De. Orbis SA, Barcelona, págs. 4-60.

ROUSSILHE, H. (1929): «Empleo de la fotografía aérea en los levantamientos a gran escala» en *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 1-9.

SALAS LARRAZÁBAL, R. y otros (1993): *La Ingeniería Aeronáutica española y de Ultramar*, Madrid, 264 págs.

SÁNCHEZ TIRADO, A. y GARCÍA ROVE, J. (1889): «Aplicaciones de la fotografía aérea», en *Aerostación militar*. Imprenta del Memorial de Ingenieros, Madrid págs. 83-85.

SUÁREZ DE LA VEGA, J. (1887): *La aerostación militar*. Imprenta del Memorial de Ingenieros, Madrid, 281 págs.

SUÁREZ DE LA VEGA, J. (1899): *Los globos en la guerra. Aplicación, organización y material del Servicio Aerostático de los ejércitos*. Imprenta del Memorial de Ingenieros, Madrid, 222 págs.