

ESPACIO GEOGRÁFICO, TOPOGRAFÍA, CARTOGRAFÍA Y PLANIFICACIÓN

GEOGRAPHIC SPACE, TOPOGRAPHY, CARTOGRAPHY AND URBAN PLANNING

Francisco Maza Vázquez

doi: 10.4995/ega.2015.3675

El urbanismo es una disciplina que converge entre el estudio del espacio ocupado por un determinado territorio y su ordenación. Las características físicas, geográficas e históricas de ese territorio se conocen a través de la topografía y la cartografía, y son estas disciplinas la base gráfica sobre la que se sustenta la ordenación. Sobre ellas se plasma el estado actual del territorio objeto de estudio, se señalan las pautas de la planificación y se grafía el territorio reformado; haciéndolas pues indispensables en el proceso de transformación y ordenación territorial.

En el presente artículo se expone y se justifica la necesidad de emplear la topografía y la cartografía en el análisis del espacio geográfico a ordenar, así como la relación existente entre la geografía, la cartografía y la planificación territorial.

**PALABRAS CLAVE: ORDENACIÓN.
CARTOGRAFÍA. GEOGRAFÍA. TERRITORIO**

Urbanism is a discipline that converges the study of occupied space by a given territory and their management. The physical, geographical and historical characteristic of this territory are known through its topography and cartography, and these disciplines are the graphic base on which the organization is supported. Above them is reflected the current state of the territory under study; it identifies planning guidelines and reformed spelling territory, making it indispensable in the process of transformation and planning. The present article presents and justifies the need to use topography and cartography in the analysis of geographical space to order, as well as the relationship between geography, cartography and planning.

**KEYWORDS: URBAN PLANNING.
CARTOGRAPHY. GEOGRAPHY. TERRITORY**



1. Plano Topográfico. Escala 1/1000 y equidistancia 1 metro. Parcelas polígono “El Balconcillo” de la ciudad de Guadalajara (España)

1. Topographic Plan. Scale 1/1000 and 1 meter equidistance. Plots polygon “The Balconcillo” city of Guadalajara (Spain)

Introducción

Muy pocas veces me olvido de mi formación académica cuando trato de temas relacionados con la planificación territorial; disciplina con la que he tenido la fortuna de pasear desde hace ya algunos años y que por su carácter multidisciplinar invita a que intervengan en ella una diversidad de profesionales. Desde ingenieros, arquitectos, abogados, cartógrafos, topógrafos, geógrafos..., todos intervienen de una forma más o menos directa en la generación de espacios territoriales que sean capaces de conseguir el estado del bienestar social, económico y ambiental.

Antes de proseguir, he de decir que soy topógrafo, y como tal creo desenvolverme bastante bien en el campo de la topografía, técnica que se encarga de describir detalladamente todo lo existente en la superficie de un determinado terreno. Los topógrafos utilizamos sistemas tridimensionales sobre los ejes X, Y, Z, que identifican unívocamente cada punto en el espacio, y somos capaces de reflejarlos en los mapas con una esmerada precisión.

Entre las definiciones más representativas que se han dado de la topografía, hay que destacar la que tan acertadamente escribe la *International Cartographic Association* (ICA), quien la define como: “*Representación convencional, generalmente plana, en posiciones relativas, de fenómenos concretos o abstractos localizados en el espacio*”. El profesor Salitscthev (1983) puntualiza y define a la topografía como: “*Representación reducida, generalizada, matemáticamente precisa de la superficie terrestre sobre un plano, que muestra la situación, distribución y relaciones de los diversos fenómenos naturales y sociales...*”



1

Si “*la representación*” es de grandes extensiones de terreno se precisa la utilización de un sistema de proyección, debido a la influencia de la curvatura terrestre; hablamos entonces de cartografía en lugar de topografía. En este caso se precisan otros conocimientos más avanzados, como el estudio de las proyecciones cartográficas y de la geodesia. Quizás por ello me asomé en otras profundidades y quise adquirir un mayor conocimiento en el campo de la Ingeniería en Geodesia y Cartografía.

Se hace evidente pues que la topografía y/o la cartografía poseen un gran valor añadido para ciencias como el **urbanismo**, la **ingeniería** y la **arquitectura**, pues la aplicación de conceptos geométricos para lograr

Introduction

Very few times I forget my academic training when I deal with topics related to territorial planning; discipline I have been fortunate to walk with for a few years now and due to its multidisciplinary invited to intervene a variety of professionals. From engineers, architects, lawyers, cartographers, surveyors, geographers ... all involved in a way more or less directly in the generation of regional areas that are able to achieve the state of social, economic and environmental wellbeing.

Before continuing, I must say that I am a topographer and because of that I think can deal quite well in the field of surveying the topography, a technique that takes care to describe in detail everything on the surface of a given field. The topographers use three-dimensional systems on the X, Y, Z, uniquely identifying each point in space, and are able of reflecting on maps with careful precision.



Among the most representative definitions have been given about the topography, we must underline that the *International Cartographic Association* (ICA) writes, which defines it as: “*Conventional representation, generally flat, in relative positions of concrete or abstract phenomena localized in space*”. Professor Salitschev (1983) points out and defines topography as: “*Reduced representation, generalized, mathematically accurate of the surface land on a plane, showing the location, distribution and relationships of the various natural and social phenomena...*”

If “*representation*” is of large tracts of land utilization it requires a projection system due to the influence of the earth’s curvature. We talk then about cartography instead of topography. In this case other more advanced skills are required, such as the study of cartographical projections and geodesy. Perhaps that is why I looked at other depths and wanted to gain a greater knowledge in the field of Engineering in Geodesy and Cartography.

It is therefore evident that the topography and /or cartography have great added value for science such as **urban planning, engineering and architecture**. This is because the application of geometric concepts to describe physical reality is very important in spatial planning or construction of bridges, roads and buildings.

The importance of these disciplines, when knowing the physiognomy of a territory, is evident from the wealth of spatial information they provide.

Space, cartography and planning

The introduction to planning begins with the concept of space, the basic element of reference of the planning and as *subject and object* of human activity. “*Subject*”, as far as space possesses characteristics that serve as basic support to social development. “*Object*” as human activity transforms, with its dynamic, the territory.

Thus, the fundamental element of surveying and mapping is space, studied in geometry and always taken into account in the cartography and in territorial planning. Knowledge of the geographical space occupied by a territory must necessarily make the analysis of the mapping,

2. Topografía aplicada a la obra arquitectónica
3 y 4. Observación directa sobre el terreno por procedimientos de topografía clásica y técnicas GPS

2. Topography applied to the architectural work
3 and 4. Direct observation in the field by classical surveying methods and techniques GPS



2



3



4

describir la realidad física resulta muy importante en la ordenación territorial o en la construcción de puentes, carreteras y edificios.

De cualquier forma la importancia de estas disciplinas, a la hora de conocer la fisionomía de un territorio, es evidente por la enorme riqueza de información espacial que aportan.

Espacio, cartografía y planificación

La introducción a la planificación se inicia con el propio concepto de *espacio*, considerado éste como el elemento básico de referencia de la ordenación del territorio y como *sujeto y objeto* de la actividad humana. “*Sujeto*”, en la medida en que el espacio posee unas características que sirven de soporte básico al desarrollo social, y “*objeto*” en cuanto que la actividad humana transforma, con su dinámica, el territorio.

Así pues, el elemento fundamental de la topografía y la cartografía es el *espacio*, estudiado en la geometría y siempre tenido en cuenta en la representación cartográfica y en la planificación territorial. El conocimiento del espacio geográfico que ocupa un territorio se debe de hacer forzosamente del análisis de la cartografía, y a su vez, ésta sirve de base para marcar estrategias de futuros desarrollos.

Instituciones y autores comprometidos han dado diversas definiciones de la cartografía. La Comisión para la formación de cartógrafos, *International Cartographic Association*, en la reunión celebrada en la UNESCO (París, abril de 1966), definió la cartografía como *el conjunto de estudios y operaciones científicas, artísticas y técnicas que intervienen, a partir de las observaciones directas o de la ex-*



5. Cartografía a escala 1/2000 y equidistancia de 2 metros. Parte de la ciudad de Málaga (España)

5. Mapping scale 1/2000 and equidistance 2 meters. Part of the city of Málaga (Spain)



5

plotación de una documentación, en el establecimiento de mapas, planos y otras formas de expresión, así como su utilización.

Para Joly (1979) la cartografía es la ciencia que tiene por objeto la concepción, preparación, redacción y realización de los mapas, siendo éstos una representación geométrica plana y convencional de toda o una parte de la superficie terrestre. Robinson *et al* (1987), en su definición es mucho más genérico y la define como la realización y estudio de los mapas en todos sus aspectos, incluido en el de la ordenación territorial.

Otros autores, como Otero *et al* (1995), en el Diccionario de la Cartografía, incluyen en su definición a todos los trabajos que van desde la observación directa sobre el terreno o la explotación de una documentación escrita, hasta la impresión definitiva y difusión de los documentos elaborados. Para Chías y Abad (2012), la cartografía es un arte; para otros, como Arocha (1978), la cartografía es una ciencia.

Podemos aseverar que la cartografía es un procedimiento gráfico, geométrico y matemático que permite una representación real del espacio geográfico y contiene fenómenos concretos y abstractos. De esta forma el urbanista puede utilizar el documento cartográfico con unos fines de investigación (Barrère y Cassou-Mounat, 1972), pues el mapa nace entre la observación de un territorio y la interpretación de resultados. Abre el camino de la especulación científica (Joly, 1979), clarifica el pensamiento (Rimbert, 1968) al observar lo representado, permite conocer y analizar el territorio existente en una fecha determinada y el que existió anteriormente, reflejado en la cartografía histórica, (Chías, 2009).

Relación de la cartografía con la geografía y otras disciplinas

La geografía y la cartografía siempre han estado unidas, pues la geografía nos muestra la situación y distribu-

and in turn, this provides a basis for future development strategies mark.

Institutions and committed authors have given different definitions of cartography. The Commission for the training of cartographers, *International Cartographic Association*, at the meeting held at UNESCO (Paris, April 1966), defined mapping as *the set of studies and scientific, artistic and technical operations involved, from direct observations or operating a documentation, in the establishment of maps, plans and other forms of expression, as in their use.*

To Joly (1979) cartography is the science that aims to design, preparation, drafting and implementation of the maps, the latter being a representation flat and conventional geometric or all of the earth's surface. Robinson *et al* (1987), in his definition is more generic and defined as the completion and study of maps in all its aspects, including the spatial planning. Other authors, like Otero *et al* (1995), in the Dictionary of Cartography, included in its definition to all jobs ranging from direct observation in the field or operating a written documentation, to the final printing and dissemination of documents prepared. For Chías and Abad (2012), mapping is an art; for others, like Arocha (1978) cartography is a science. We can assert that cartography is a graphic, geometric and mathematical method which allows a real geographic space and contains concrete and abstract phenomena. Thus, the developer can use the cartographical document for research purposes (Barrère and Cassou-Mounat, 1972), then the map comes from the observation of a territory and the interpretation of results. Open road of scientific speculation (Joly, 1979), clarifies the thought (Rimbert, 1968) by observing pictured, help us understand and analyze the existing territory on a certain date and that previously existed, reflected in historical cartography (Chías, 2009).

Relationship mapping with geography and other disciplines

The geography and cartography have always been together since geography shows the status and distribution of natural phenomena collected on a map; and this includes variations and developments of events in time, and its factors



of scroll and movement in *space*. The aim of the cartography is serving as a fundamental tool for planning and of the geography is the integration of the various fields relevant to the territory, identifying the different existing uses and proposing optimal use thereof, based on knowledge territorial processes handled this discipline.

The close relationship between geography and cartography is analysed by authors such as William Bunge (1973), who says that the maps are the logical system under which it has built the geographical theory, even claiming that the map is the framework logic on which the geographical theory is based.

Various authors have proposed different orientations depending on the content of cartography and to Robinson *et al.* (1987), the primary focus is the storage spatial information; for Cuenin (1972), Theoretical Cartography is more in line with the objectives and purposes of the geographer facet; to Rimbart (1968) would be the metacartography and psychology of the cartographic image aspects of higher transcendence.

Harvey (1983) ensures that the cartography has logical properties, and can be regarded as a geometric system that has the function of transmitting messages by emitting other receptors considered. Wooldridge (1957) notes that the map is a primary tool for the geographer and urban planner, both research and in the presentation of results.

It is possible to relate cartography with other disciplines that study traditionally land surface, such as geophysics, geology or agronomy; or with those who study the geographic information in digital form as remote sensing "*the treatment process of satellite imagery*".

Mapping also has a direct relationship with the Geographic Information Systems (GIS), which allow us to store, manage and deliver outputs graphs of all data related to the territory and achieve the final map more appropriate, more agile and neatly. In this sense we can reinforce the idea production of GIS cartographic documents offers greater possibilities to adequately respond to the scientific and artistic qualities requires cartography.

Cartography is also related to the Geomatics or Geographic Information Science, formally linked to the topography in the Spanish university as

6. Tratamiento de imagen de Guadalajara (España) y entorno, realizada desde el satélite LANDSAT

6. Image processing of Guadalajara (Spain) and surroundings, made from the LANDSAT satellite



6

ción de fenómenos naturales recogidos en un *mapa*; y éste recoge las variaciones y los desarrollos de fenómenos en el tiempo, así como sus factores de movimiento y de desplazamiento en el *espacio*. Corresponde a la cartografía la labor fundamental de servir de herramienta para la planificación y a la geografía la integración de los diversos sectores vinculados al territorio, identificando los distintos usos existentes y proponiendo la utilización óptima del mismo, en base al conocimiento de los procesos territoriales que esta disciplina maneja.

De la estrecha relación entre geografía y cartografía se preocupan autores como William Bunge (1973), quien asegura que los mapas constituyen el sistema lógico bajo el que se ha construido la teoría geográfica, llegando incluso a afirmar que el mapa es el almacén lógico sobre el que se sustenta la teoría geográfica.

Diversos autores propugnan orientaciones diferentes según el contenido de la cartografía, así para Robinson

et al. (1987), el enfoque primordial es el almacenamiento espacial de la información; para Cuenin (1972), es la Cartografía Teórica la faceta más acorde con los objetivos y fines del geógrafo; para Rimbart (1968), serían la metacartografía y la psicología de la imagen cartográfica los aspectos de mayor transcendencia.

Harvey (1983) asegura que la cartografía tiene unas propiedades lógicas, y se la puede considerar como un sistema geométrico que tiene la función de transmitir mensajes por unos emisores a otros considerados receptores. Wooldridge (1957), señala que el mapa constituye una herramienta primordial para el geógrafo y urbanista, tanto en la investigación, como en la presentación de resultados.

Se puede relacionar a la cartografía con otras disciplinas que estudian de forma tradicional la superficie de la tierra, como la geofísica, la geología o la agronomía; o con aquéllas que estudian la información geográfica en formato digital como la teledetección.



7. Relación de la cartografía con los Sistemas de Información Geográfica. Gestión del territorio en la región de Asturias (España)

7. Relationship mapping with GIS. Land management in the region of Asturias (Spain)

ción en “el proceso de tratamiento de imágenes satelitales”.

También la cartografía tiene una relación directa con los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.), que nos permiten almacenar, gestionar y proporcionar salidas gráficas de todos los datos relacionados con el territorio y lograr el mapa final más apropiado, de manera más ágil y prolija. En este sentido podemos reforzar la idea de que la producción de documentos cartográficos mediante S.I.G. nos ofrece mayores posibilidades de responder adecuadamente a las cualidades científicas y artísticas que requiere la cartografía.

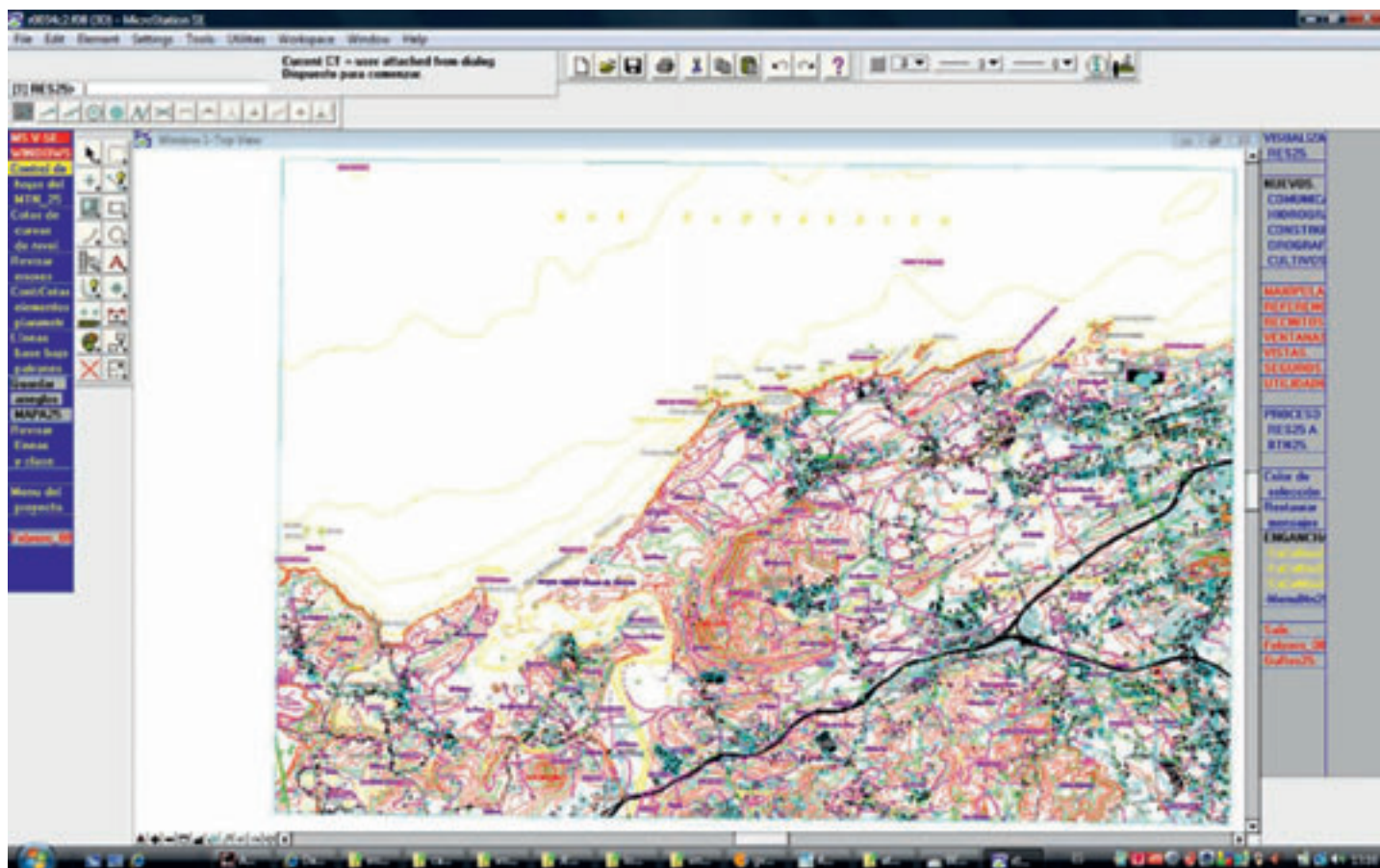
La cartografía también se relaciona con la Geomática o Ciencia de la Información Geográfica, unida formalmente a la topografía en la universidad española como consecuencia de la convergencia europea, pues entre las nuevas titulaciones se encuentra el Grado en Topografía y Geomática.

Así mismo, si consideramos a la arquitectura como el arte de dar contenido al espacio geográfico; y a la topografía como la disciplina que se encarga de representar ese espacio; tendremos que admitir la relación tan directa que existe entre ellas, llegando incluso a afirmar que no hay proyecto arquitectónico si no está apoyado en

consecuencia de European convergence, because among the new titles are Degree in Surveying and Geomatics.

Likewise, if we consider architecture as the art of giving content to the space geographical; and topography as the discipline that is responsible for representing the space; we must acknowledge the direct relationship that exists between them, reaching as to say that there is no architectural project if it is not supported by a survey of geographical space on which it acts. The goodness of the project will depend on the accuracy of the representation of the points contains in the space or territory in which it rests.

The topography is framed in the field of graphic expression, directly related with drawing and rendering with projective geometry and





trigonometry. Here, it provides knowledge of the geometry of the terrain on which it goes planning the work, be it architectural or engineering and staking and facilitates execution.

The domain of graphic expression involves skills related operations geometric concepts, such as figures, perspectives, views ..., understanding and manipulating expressions of interpretive or conceptual nature, as iconography, symbols ..., and others such as lettering and calligraphy, all of which contained on maps (Chías, 2008).

For others, such as Rimbert (1968), the orientation of topography and cartography is more theoretical, covering disciplines such as geodesy, the Photogrammetry and Projections. Cuenin (1972) makes only two divisions, among which it is underlined the principles of development and production techniques, and Robinson *et al* (1987) refers to five approaches: geometric, artistic, communication, presentation and technology, noted for storing information spatially ordered, which is ultimately pursued territorial planning.

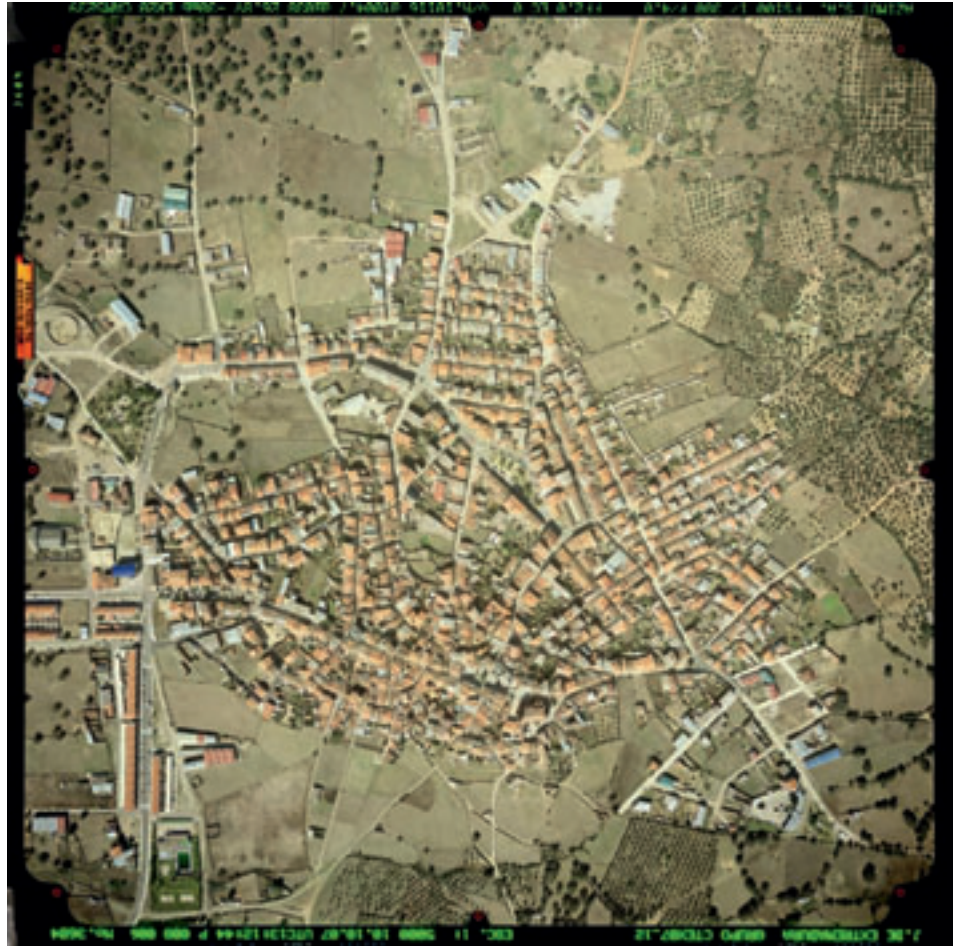
However, the relevance of topography and mapping is manifest. They reflected the reality of a country at a particular time; so when we want to address the substantial change that has occurred in our city or anywhere in the world, we serve immediately maps, executed in different dates. Its reading stimulates the imagination to travel back in time, opens our eyes, helps us into corners that often go unnoticed and later when appease old age gives us the great treasure of memories (Maza, 2008).

Conclusions

- Cartography is the fundamental basis or tool in which rely on planning. The design of the map implies knowledge of what is represents and interpretation of results.
- Of the many definitions given we have seen the close relationship between the cartography with geography and other disciplines.
- In short, the map is essentially a *research tool for planning and exploration* that, in addition to define the geographic object to study, provides support to capture the urban planning of the space. ■

8. Fotograma para obtención de cartografía por técnicas fotogramétricas. Pueblo de la región de Extremadura (España)
9. Cartografía con contenido de zonificación y distintas clasificaciones de suelo de la ciudad de Guadalajara (España)

8. Frame to obtain photogrammetric mapping techniques. People of the region of Extremadura (Spain)
9. Mapping containing different classifications of zoning and land in the city of Guadalajara (Spain)



8

un levantamiento topográfico del espacio geográfico sobre el que se actúa. La bondad de dicho proyecto dependerá de la precisión que tenga la representación de los puntos que contiene el espacio o territorio en el que se apoya.

La topografía se enmarca en el área de la expresión gráfica, relacionada directamente con el dibujo y la representación, con la geometría descriptiva y con la trigonometría. En este sentido, proporciona el conocimiento de la geometría del terreno en el que se va a planificar la obra, ya sea ésta arquitectónica o de ingeniería, y facilita su replanteo y ejecución.

El dominio de la expresión gráfica implica la destreza de operaciones relacionadas con conceptos geométricos, como figuras, perspectivas, vistas..., comprensión y manipulación de expresiones de naturaleza interpretativa o conceptual, como iconografía, símbolos..., y otras como la rotulación y caligrafía, todas ellas contenidas en los mapas, (Chías, 2008).

Para otros autores, como Rimbert (1968), la orientación que se hace de la topografía y cartografía es más teórica, abarcando otras disciplinas como la Geodesia, la Fotogrametría y las Proyecciones. Cuenin (1972), hace





Referencias

- AROCHA, J. L., 1978. *Fundamentals of Cartography*. Caracas. JOLAR author editions. Fourth Edition.
- BARRÈRE, P. & CASSOU-MOUNAT, M., 1972. *Le Geographical document*. Paris. Masson et Cie. 2.
- BUNGE, W., 1962. *Theoretical Geography*. Lund. C.W.K. Gleerup, Publishers. Second Edition. 290 pp, 1973. First Edition.
- CHÍAS NAVARRO, P., 2009. "The historical maps in the study of the construction of territory and landscape. Maps and drawings of civil lawsuits in the late Middle Ages and the Renaissance.". *EGA. Journal of Architectural Graphic Expression*, vol. 14, p. 50-59.
- CHÍAS NAVARRO, P., 2008. "Calligraphy Mercator and other oddities of labeling maps" (ISSN: 1133-6137). *EGA. Journal of Architectural Graphic Expression*, vol. 13, p. 82-93.
- CHÍAS NAVARRO, P.; ABAD BALBOA, T., 2012. "The art of describing the territory. Maps and historical maps around the bridge of Alcántara" *Reports of Construction*. 2012, vol 64, extra, No. dec., 2012, p. 121-134.
- CUENIN, R., 1972. *Cartographie générale*. Paris. Editions Enrolles. Tome 1: *Notions générales et d'élaborations*. 324 pp. Tome 2: *Méthodes et techniques de production*, pp 208.
- GOODCHILD, M.F., 1992. "Geographical information science" *International Journal of Geographical Information Systems*.
- HARVEY, D., 1983. *Theories, laws and models in geography*, Alianza Editorial. Madrid.
- JOLY, F., 1979. *Cartography*. Editorial Ariel. Barcelona.
- MAZA VAZQUEZ, F., 2008. *Evolution of Guadalajara as spatial mapping*. Edit: Board of Culture of the City of Guadalajara, 2008.
- OTERO I.; ALCALA, A.R.; AROZARENA, A.; CABRIA, A.; CHECA, M. T.; CHUVIECO E.; FERNÁNDEZ, M.; GARCÍA, R.; GUTIÉRREZ, J.; REBATO, M. J.; RODRÍGUEZ SOLANO R., 1995. *Dictionary of Cartography, Topography, Photogrammetry, Remote Sensing, GPS, GIS, MDT*. Madrid. Issues of Social Sciences, pp 266.
- RIMBERT, S., 1968. *Deletions of thematic mapping*, SEDES, Paris., 139 pp.
- ROBINSON, A.H.; SALE, R.D.; MORRISON, J. L. and MUEHRCKE, Ph.C., 1987. *Elements of Cartography*. Barcelona. Omega.
- SALITSHEV, K. A., 1983. *Cartographic Communication: A Theoretical Survey. Progress in Contemporary Cartography*, Volume 2 Wiley, pp 11-35.
- WOOLDRIDGE, S.W., 1957. *Meaning and Purpose of Geography*. Buenos Aires. Editorial Mora, 1957.

dos únicas divisiones, entre las que destaca los principios de elaboración y las técnicas de producción, y Robinson *et al.* (1987), hace referencia a cinco enfoques: geométrico, artístico, comunicación, presentación y tecnológico, que destaca por el almacenamiento de información ordenada espacialmente, que es en definitiva lo que persigue la planificación territorial.

De cualquier forma, la relevancia de la topografía y la cartografía es manifiesta. En ellas se ve reflejada la realidad de un territorio en una época determinada; así cuando nos queremos referir al cambio sustancial que se ha producido en nuestra ciudad o en cualquier parte del mundo, inmediatamente nos servimos de mapas, ejecutados en fechas diferentes. Su lectura estimula la imaginación para viajar en el tiempo hacia atrás, nos abre los ojos, ayuda a introducirnos en rincones que muchas veces pasan inadvertidos y más tarde cuando la vejez apacigüe nos brinda el gran tesoro del recuerdo (Maza, 2008).

Conclusiones

- La cartografía es la base fundamental o herramienta sobre la que se sustenta la planificación. La propia concepción del mapa implica un conocimiento de lo que se representa y una interpretación de resultados.
- De las múltiples definiciones expuestas hemos visto la estrecha relación que tienen la cartografía con la geografía y con otras disciplinas.
- En definitiva, el mapa esencialmente, *es un instrumento de investigación, de planificación y exploración* que, además de definir el espacio geográfico objeto de estudio, sirve de soporte para plasmar la planificación urbanística de ese espacio. ■

10. Ortofoto en el que se delimita un espacio geográfico para su planificación

10. Orthophoto in a geographical space delimited planning

Referencias

- AROCHA, J.L., 1978. *Fundamentos de Cartografía*. Caracas. Ediciones del autor- JOLAR. Cuarta edición.
- BARRÈRE, P. & CASSOU-MOUNAT, M., 1972. *Le document géographique*. Paris. Masson et Cie. 2.
- BUNGE, W., 1962. *Theoretical Geography*. Lund. C.W.K. Gleerup, Publishers. Segunda edición. 290 pp, 1973. Primera edición.
- CHÍAS NAVARRO, P., 2009. "La cartografía histórica en el estudio de la construcción del territorio y del paisaje. Mapas y dibujos de los pleitos civiles en la baja Edad Media y en el Renacimiento.". *EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, núm 14, p. 50-59.
- CHÍAS NAVARRO, P., 2008. "La caligrafía de Mercator y otras singularidades de la rotulación de mapas" (ISSN:1133-6137). *EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, núm 13, p. 82-93.
- CHÍAS NAVARRO, P.; ABAD BALBOA, T., 2012. "El arte de describir el territorio: Mapas y planos históricos en torno al puente de Alcántara." *Informes de la Construcción*. 2012, vol 64, extra, núm dic., 2012, p. 121-134.
- CUENIN, R., 1972. *Cartographie générale*. Paris. Editions Enrolles. Tome 1: *Notions générales et d'élaborations*. 324 pp. Tome 2: *Méthodes et techniques de production*., 208 pp.
- GOODCHILD, M.F., 1992. "Geographical information science" *International Journal of Geographical Information Systems*.
- HARVEY, D., 1983. *Teorías, leyes y modelos en geografía*, Alianza Editorial. Madrid.
- Joly, F., 1979. *La Cartografía*. Editorial Ariel. Barcelona.
- MAZA VÁZQUEZ, F., 2008. *Evolución espacial de Guadalajara según la cartografía*. Edita: Patronato de Cultura del Ayuntamiento de Guadalajara, 2008.
- OTERO I.; ALCALA, A.R.; AROZARENA, A.; CABRIA, A.; CHECA, M.T.; CHUVIECO E.; FERNÁNDEZ, M.; GARCÍA, R.; GUTIÉRREZ, J.; REBATO, M.J.; RODRÍGUEZ SOLANO R., 1995. *Diccionario de Cartografía, Topografía, Fotogrametría, Teledetección, G.P.S., GIS, MDT*. Madrid. Ediciones de las Ciencias Sociales, 266 pp.
- RIMBERT, S., 1968. *Leçons de cartographie thématique*, SEDES, Paris., 139 pp.
- ROBINSON, A.H.; SALE, R.D.; MORRISON, J.L. y MUEHRCKE, Ph.C., 1987. *Elementos de Cartografía*. Barcelona. Omega.
- SALITSHEV, K.A., 1983. *Cartographic Communication: A Theoretical Survey. Progress in Contemporary Cartography*, Vol 2 Wiley, pp 11-35.
- WOOLDRIDGE, S.W., 1957. *Significado y propósito de la Geografía*. Buenos Aires. Editorial Mora, 1957.



ORTOFOTO TERMINO MUNICIPAL DE GUADALAJARA
Francisco Maza Vázquez. Ingeniero en Geodesia y Cartografía