

**e.arc**  
estudios de  
arquitectura y ciudad



ISSN: 2390-0563

Memorias

# Simposio de Estudios de Arquitectura y Ciudad



 **Universidad  
del Tolima**  
*Una nueva historia*



NOVIEMBRE 2019

## **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADOS A LA PLANIFICACIÓN URBANA**

---

**Leonardo Fabio Ordóñez Restrepo**

Ingeniero Topográfico, Especialista en Sistemas de Información Geográfica

lfordonezr@ut.edu.co

Universidad del Tolima

### **RESUMEN**

Se presentan aspectos generales sobre los Sistemas de Información Geográfica, en relación con las dinámicas de Planificación Urbana en la Contemporaneidad. Algunos gráficos permiten comprender la superposición de información que conduce a la toma de decisiones específicas sobre el futuro de las ciudades, mediante la incorporación de estas herramientas técnicas y el desarrollo del pensamiento cartográfico que incide en la determinación espacial de los datos, en el caso aplicado del Jardín Botánico Alexander von Humboldt de la Universidad del Tolima.

**Palabras clave:** Sistemas de información geográfica, planificación urbana, cartografía, pedagogía

## **ABSTRACT**

We present general aspects of the Geographic Information Systems, in relation to the dynamics of Urban Planning in the Contemporary. Some graphics allow us to understand the superposition of information that leads to specific decisions about the future of cities, by informing these technical tools and developing cartographic thinking that affects the spatial determination of data, in the case applied from the Alexander von Humboldt Botanical Garden of the University of Tolima.

**Keywords:** Geographic information systems, urban planning, cartography, pedagogy

## **Introducción**

Las Tecnologías de la Información Geográfica se configuran hoy día como una serie de herramientas de apoyo para la captura, modelación, análisis, representación y control de proyectos de ingeniería y arquitectura. Dentro de ellas están los Sistemas de Información Geográfica, que se especializan en el manejo de datos espaciales georreferenciados, buscando sistematizar la necesidad que ha tenido la humanidad desde siempre, de entender la información y los fenómenos que se suceden sobre el territorio.

### **¿Qué es un SIG o GIS?**

Un Sistema de Información Geográfica permite relacionar cualquier tipo de dato con una localización geográfica. Esto quiere decir que en un solo mapa el sistema muestra la distribución de recursos, edificios, poblaciones, entre otros datos de los municipios, departamentos, regiones o todo un país. Este es un conjunto que mezcla hardware, software y datos geográficos, y los muestra en una representación gráfica. Los SIG están diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar la información de todas las formas posibles de manera lógica y coordinada.

Los SIG se han convertido en una poderosa herramienta de las organizaciones que les permite conocer su territorio y tomar decisiones frente a su desarrollo y ocupación, y cada vez está más cercano a sus usuarios mediante aplicaciones web y móviles (An Introduction to Geographical Information Systems, Fourth Edition, Ian Heywood, Sarah Cornelius and Steve Carver, Pearson, 2011)

Estas aplicaciones facilitan la captura, análisis y representación de la información espacialmente referenciada, permitiendo la manipulación de un volumen mayor de información, con salidas gráficas (planos, mapas, modelos digitales tridimensionales, entre otros) cada vez mejores y con la posibilidad de compartir

todos los contenidos de forma masiva. Pudiendo además realizar ejercicios en línea desde lugares remotos en un procesos constante de trabajo colaborativo.

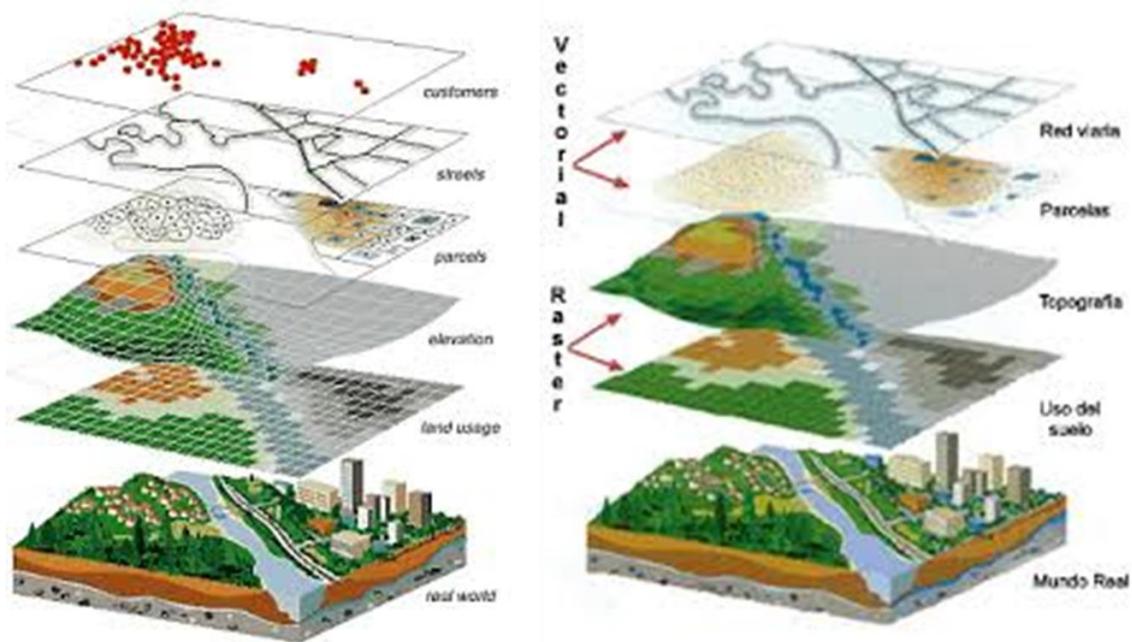


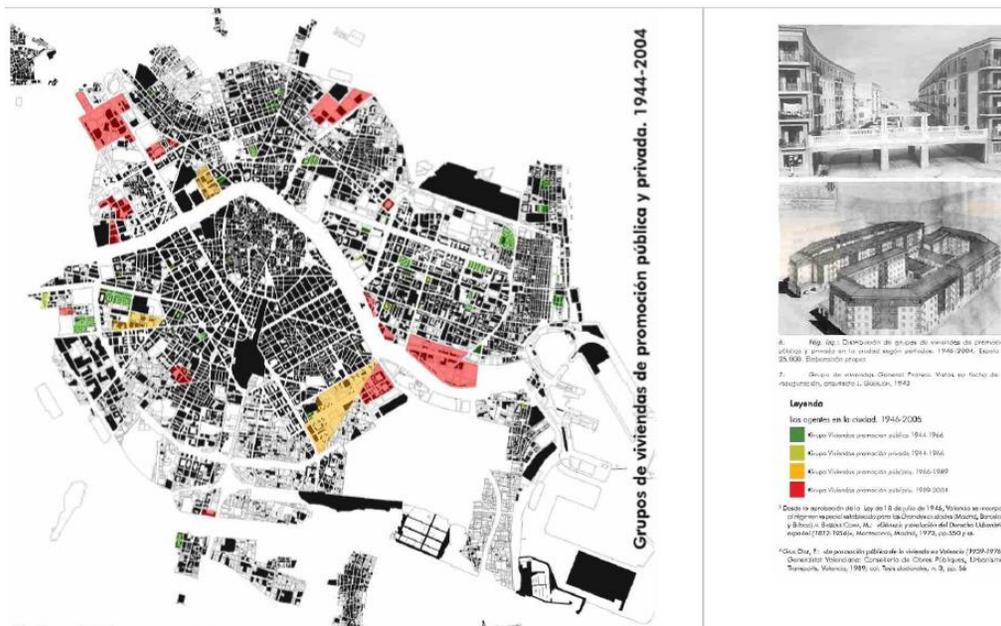
Figura 1. Estructura de datos.

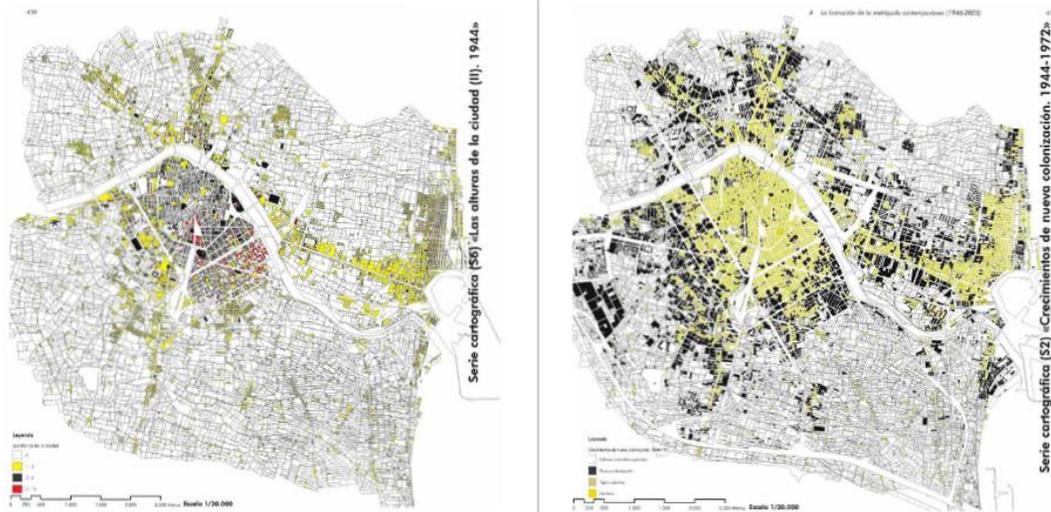
El tratamiento y almacenamiento de la información en un proyecto SIG es crucial, puesto que en su desarrollo se trabaja con múltiples extensiones de archivos, tan variados y numerosos que necesitan ser almacenados en carpetas propias para cada uno de ellos. Normalmente los programas cuentan con módulos propios de administración de los archivos, que facilitan al usuario la creación y manipulación de los mismos.

El *modelo cartográfico* involucra topologías, abstracción del mundo real, sistema de proyección (de coordenadas), simbología (convenciones/leyenda), rotulación y escala a emplear. La cuadrícula de coordenadas planas permite describir el área de

estudio al igual que un gráfico que permite apreciar de forma estadística algunas de las variables analizadas, también aparecen los cuadros de convenciones.

Algunos ejemplos exitosos de aplicación de los Sistemas de Información Geográfica, aplicados a las transformaciones residenciales sobre tejidos sin valor patrimonial, se encuentran en Valencia, España. En estos ejemplos, la identificación de patrones espaciales, la asignación de códigos cromáticos y la superposición de datos, permite establecer con precisión las áreas de intervención y las características que esta debe tener.





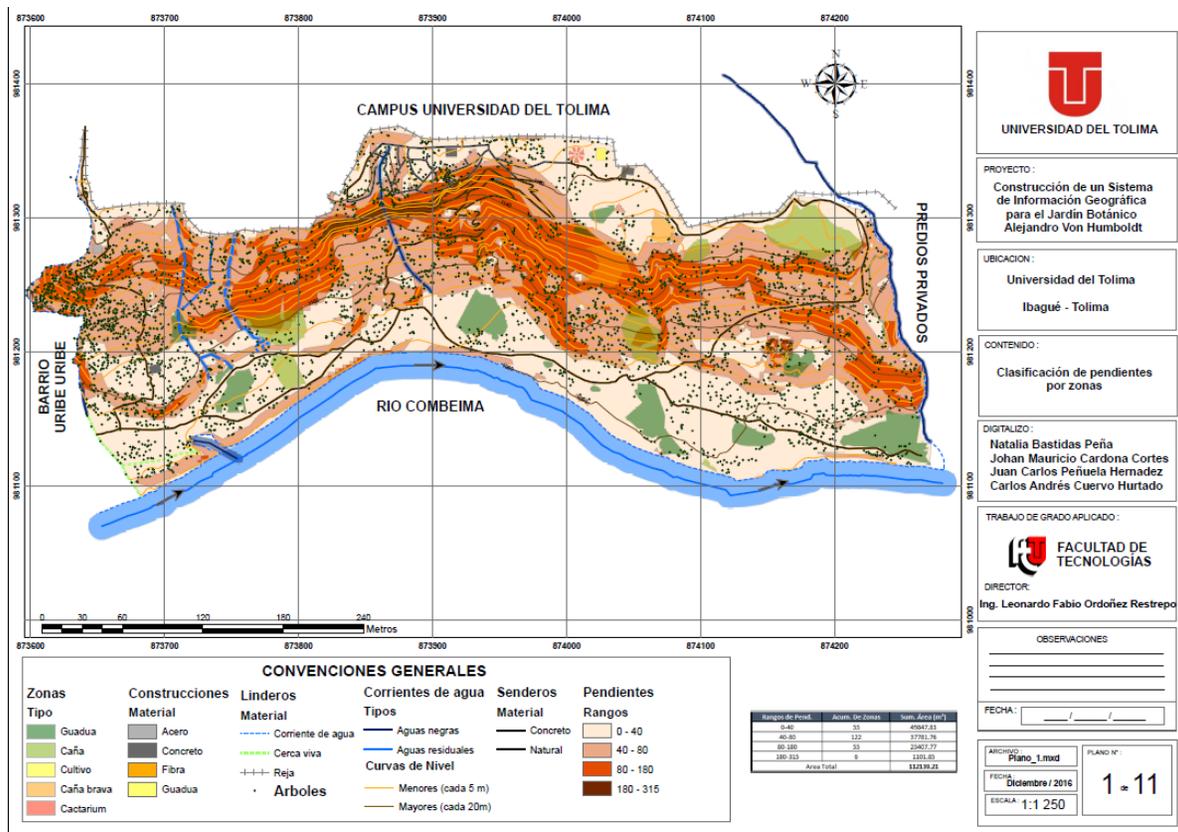
## Despliegue de la Información y Análisis Espaciales

Resulta conveniente desplegar las capas de información de una forma geoméricamente lógica, es decir, primero deben aparecer las capas de geometría punto, después las de geometría línea, consecutivamente las de geometría polígono y por último las imágenes raster, empleando las diferentes herramienta disponibles de transparencia y simbología; estas últimas dan la oportunidad de generar cartografía temática a partir de los atributos contenidos en cada capa.

Los diversos programas SIG cuentan con herramientas de visualización y cálculo de estadísticas básicas: promedio, desviación estándar, valor máximo, valor mínimo, media, mediana y suma, son algunos de ellos, posibles únicamente para los atributos numéricos. También es posible realizar cálculos entre los atributos creados para crear nuevos atributos, estas operaciones pueden efectuarse para cualquiera de los tipos de datos.

## Aplicaciones locales

En el caso de la Universidad del Tolima podemos observar una aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en el Jardín Botánico Alexander von Humboldt, mediante la construcción de una base de datos por parte del semillero de investigación Sextante, del programa de Topografía de la Facultad de Tecnologías. El trabajo de campo, la colección de datos y la generación cartografía permite la identificación de especies vegetales, materiales de las construcciones, tipos de linderos, tipos de corrientes de agua, trazado y materiales de los senderos, y rangos de pendientes. Con ello se logra, en una imagen, sintetizar las características de un lugar, e interpretar fácilmente los datos. Este es un aporte fundamental para el reconocimiento de las potencialidades del campus de la universidad, y una muestra de la integración de saberes mediante los sistemas de información geográfica, dentro del modelo de formación investigativa, mediada por la labor de los semilleros de investigación.



**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**

PROYECTO: Construcción de un Sistema de Información Geográfica para el Jardín Botánico Alejandro Von Humboldt

UBICACION: Universidad del Tolima, Ibagué - Tolima

CONTENIDO: Clasificación de pendientes por zonas

DIGITALIZO: Natalia Bastidas Peña, Johan Mauricio Cardona Cortes, Juan Carlos Peñuela Hernandez, Carlos Andrés Cuervo Hurtado

TRABAJO DE GRADO APLICADO: FACULTAD DE TECNOLOGIAS

DIRECTOR: Ing. Leonardo Fabio Ordóñez Restrepo

OBSERVACIONES:

FECHA: / /

ARCHIVO: Plano\_1.mxd PLANO N°: 1 de 11

FECHA: Diciembre / 2016

ESCALA: 1:1250

## **Bibliografía**

ADAMS, C. y C. STEINITZ. An alternative future for the region of Campa Pendleton, California. Landscape perspectives of land use changes. Ü. MANDER y R. JONGMAN. Southampton, Boston, WIT Press. 2000, 6: 19-81.

BARREDO, J. I. Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio. Madrid, RA-MA Editorial, 1996.

BORSODORF, A. Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana. Revista Eure 2003, 29(86): 37-49.

CLARKE, K. y L. GAYDOS. Loose-coupling a cellular automaton model and GIS: long-term urban growth prediction for San Francisco and Washington/Baltimore. International Journal of Geographical Information Science 1998, 12(7): 699-714.

DE ALMEIDA, C. M., et al. GIS and remote sensing as tools for the simulation of urban land-use change. International Journal of Remote Sensing 2005, 26(4): 759-774.

HATHOUT, S. The use of GIS for monitoring and predicting urban growth in East and West St Paul, Winnipeg, Manitoba, Canada. Journal of Environmental Management 2002, 66: 229-238.

HENRÍQUEZ, C. y G. AZÓCAR. Patrones de crecimiento en ciudades intermedias chilenas y su impacto en la sustentabilidad urbana. Cidades Médias: espaços em transição. M. BELTRÃO. Presidente Prudente, CIMPEDE. 2007: En prensa.

HENRÍQUEZ, C., et al. Monitoring and modeling urban growth in a developing country: the case of mid-cities of Chillan and Los Angeles, Chile. *Habitat International* 2006, 30: 945-964.

HERBERT, D. y C. THOMAS. *Urban Geography. A first approach*. Nueva York, J. Wiley, 1982.

MAGUIRE, D., et al., Eds. *GIS, Spatial Analysis, and Modeling*. Redlands, California, ESRI Press 2005.

MORENO J. ANTONIO (COORDINADOR). *Sistemas y Análisis de la Información Geográfica*, Segunda Edición, Alfa Omega, 2008.

ROMERO, H., et al. Ordenamiento territorial y desarrollo sustentable a escala regional, ciudad de Santiago y ciudades intermedias en Chile. *Globalización y Biodiversidad: Oportunidades y desafíos para la sociedad chilena*. E. FIGUEROA y J. SIMONETTI. Santiago, Programa Interdisciplinario de Estudios en Biodiversidad (PIEB), Universidad de Chile. 2003: 167-224.

SANTOS, M. *La naturaleza del espacio*. Barcelona, Editorial Ariel, S.A., 2000.

SUI, D. Z. GIS-based urban modelling: practices, problems, and prospects. *Int. J. Geographical Information Science* 1998, 12(7): 651-671.