

LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA COMO HERRAMIENTA DE GESTION PARA EL DESARROLLO LOCAL

Diego Delucchi

Arquitecto; Director de Asuntos Municipales, UNLP.

Jorge Longo

Arquitecto, Director Alterno de Asuntos Municipales, UNLP

Palabras clave

Estado, Planeamiento, Complejidad, Datos, GIS.

Resumen

Administrar, regular, controlar y en definitiva planificar las acciones que se desarrollan en un territorio determinado constituye una tarea inserta en la complejidad.

En este sentido, identificar las variables que intervienen en el proceso de gestión del territorio local, permite conocer una parte del problema, paralelamente resulta imprescindible comprender y analizar las interrelaciones que existen entre esas variables. De este modo es posible construir no sólo el escenario de comportamiento en un momento dado, sino simular comportamientos posibles, deseados o no, para en definitiva conducir la gestión municipal en el sentido propuesto, o poder reaccionar a tiempo ante situaciones imprevistas.

Atento a este marco, no alcanza solamente con comprender el fenómeno sobre el que hay que accionar, es necesario haber acordado un marco conceptual y metodológico que evidencie la problemática y permita definir un rumbo, disponer de los datos necesarios para abordar el problema, sistematizar y procesar estos datos en información utilizable, y además, contar con las herramientas que permitan manejar y actualizar esta información en el tiempo y el espacio pertinente.

La tecnología GIS (Sistemas de Información Geográfica), constituye en este sentido una de las herramientas adecuadas de manejo de información, *ya que al usar el modelo de base de datos georrelacional asociando un conjunto de información gráfica en forma de planos/mapas con bases de datos digitales* (G. Deferraris, 1994).

Esto, sintéticamente quiere decir que los GIS tienen como característica principal que el manejo de la información gráfica y alfanumérica se realiza de forma integrada, pudiendo abordar de este modo aspectos de alta complejidad relacional en el tema planteado.

La Dirección de Asuntos Municipales de la Universidad Nacional de La Plata, que conducimos prácticamente desde su creación en el año 1997,¹ trabaja en la asistencia en Planificación Estratégica y Gestión para los gobiernos locales.

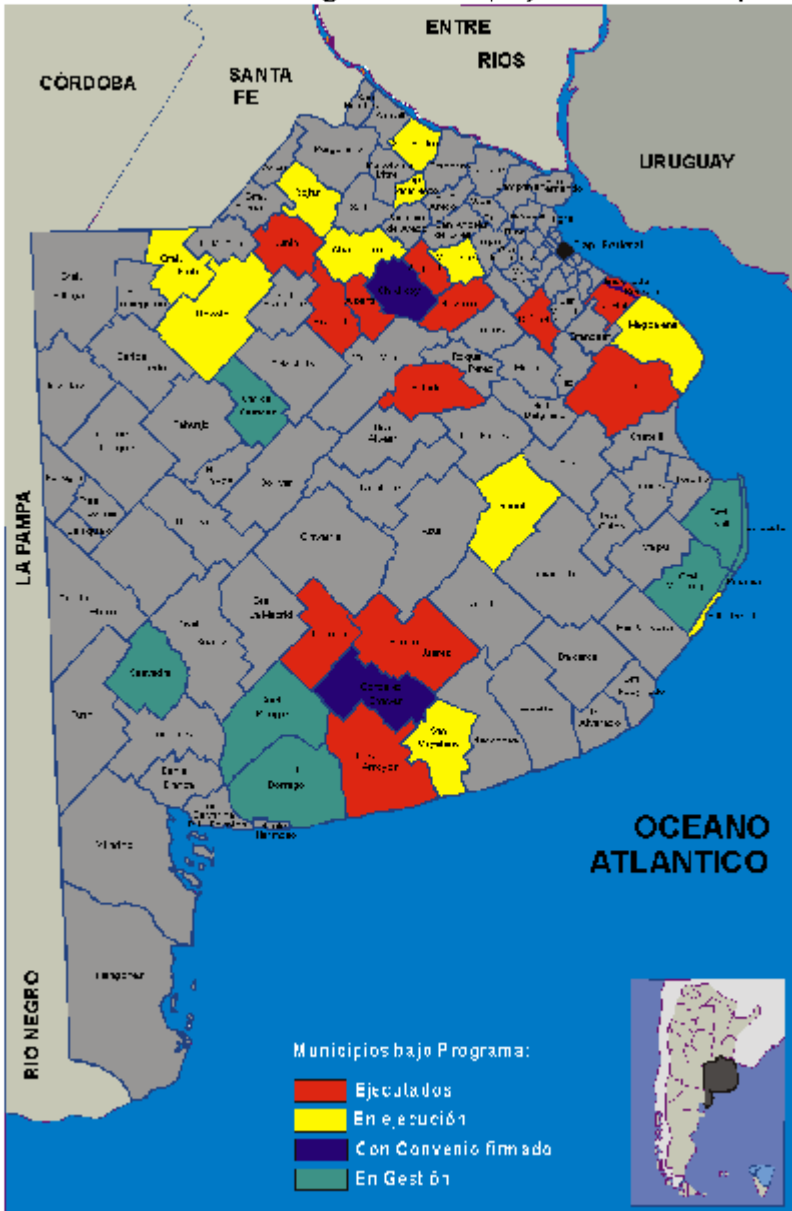
Hemos realizado tareas en estos últimos tres años, en más de 20 Municipios de escala media del interior de la provincia de Buenos Aires de la República Argentina; lo que ha permitido desarrollar experiencias concretas en:

- La generación de información primaria a través de censos, muestreos y consultas a informantes claves.
- La construcción de bases de datos alfanuméricas y gráficas (que derivan de la información levantada, sistematizada y procesada).

- La construcción de Proyectos GIS, en las diversas escalas y temas involucrados (desde la problemática rural hasta la escala urbana).
- La transferencia de todo el proceso desarrollado a los Municipios, de modo de garantizar que el cambio estructural producido, perdure en el tiempo.

En este trabajo presentamos la metodología utilizada por la DAM en la construcción de proyectos GIS para la asistencia a Municipios, mostrando algunas experiencias en ciudades y partidos de la provincia de Buenos Aires; donde la puesta en funcionamiento de estas herramientas comienza a producir un cambio sin precedentes en los modos de gestión en los territorios locales.

DAM-SEU-UNLP: Programa de Apoyo a los Municipios



Antecedentes

Entendemos necesario repasar nuestro acercamiento a los Sistemas de Información Geográfica, a fin de comprender y contextualizar la relación entre "lo meramente técnico" y su argumento teórico/conceptual

Utilizamos los GIS porque trabajamos en **Planeamiento Territorial**, en proyectos integrales o sectoriales, desde hace más de una década; en equipos inter y transdisciplinarios que se han sostenido principalmente sobre tres grandes pilares:

- Mantener activa la interrelación **ciencia/política/ideología**, a fin de no reducir nuestra tarea a un desarrollo tecnocrático.
- Trabajar sostenidamente en la **recuperación del rol del Estado como promotor del desarrollo, y como instrumento de regulación, control y planificación.**
- Internalizar (y hacer activa esta conceptualización) **que nuestro accionar en la planificación territorial está inserto en la complejidad**, es decir que nuestro quehacer se encuentra en un estadio cuyo "...verdadero debate, la verdadera alternativa está en lo sucesivo entre la complejidad y la simplificación." (Edgar Morin, 1986)

Estos pilares han permitido que ahondemos, aunque de manera intuitiva a veces, no sólo en la discusión teórica de "...que hacemos, para que lo hacemos y para quienes..." sino en el abordaje de nuevos modos de organizar nuestra tarea y paralelamente ir generando o adaptando aquellas herramientas que nos permitan consolidar en hechos concretos la discusión conceptual.

La multiplicidad de variables que intervienen en cualquier proceso de planificación y el necesario accionar desde la transdisciplina nos indujo a abordar el concepto de complejidad, fundamentalmente al manejanos precisamente en su seno.

Así, algunas ideas se nos hicieron recurrentes. Con el objeto de comunicarlas sintéticamente, las hemos ordenado en cinco pautas básicas:

- Primer pauta: "La planificación inserta en la complejidad".

Como ya expresamos, la primer certeza gira en que el manejo de la complejidad es una de las puertas que permiten el pasaje a un nuevo estadio del planeamiento, ya que la intención es internalizar conceptual y activamente que la planificación discurre **inserta en la complejidad**. Desde esta mirada, se hace imprescindible utilizar las herramientas tecnológicas adecuadas, que permitan operar una multiplicidad de variables en una realidad cada vez más compleja y facilitar nuestro accionar en este nuevo paradigma.

- Segunda pauta: "La modelización"

El campo de la planificación se define principalmente desde la acción "anticipatoria", por lo que la modelización se hace indispensable. Además, hoy es necesario predecir de modo continuo, y para esto hay que contar con tecnología digital que colabore en la realización de modelizaciones de situaciones deseadas o no, para garantizar una adecuada toma de decisiones.

- Tercer Pauta: "Información en proceso"

Disponer de esa capacidad de comprensión y manejo de la complejidad, incluye el entendimiento de que también se ha modificado la dimensión del tiempo. La posibilidad de afrontar en forma dinámica y con celeridad las acciones se presenta como otro de los imperiosos desafíos conceptuales y prácticos. La idea de que "...la información oportuna esté en el momento oportuno, en el lugar oportuno..." constituye otra fuerza vital.

Más aún, entendemos que no sólo es importante disponer de la estructura necesaria para la construcción, actualización y operación integral de bases de datos y viabilización de la información "...tendiendo a su manejo en tiempo real...", sino que además, se requiere incorporar el concepto de "Información en Proceso", haciendo referencia a la idea de

información activa, es decir "tender a la construcción automática y veloz de información para efectivizar modelizaciones también automáticas".

- Cuarta pauta: "Integración de los datos alfanuméricos y gráficos"

Por todo lo expuesto, relacionar los datos alfanuméricos con los gráficos es uno de los principales desafíos técnicos. Antes, se elaboraban modelos con programas informáticos simples que permitían arribar a resultados importantes, pero que perdían su capacidad "automática y relacional" cuando había que modificar la mínima información de algún plano o mapa; precisamente por la ausencia de una base de datos que articulara los datos gráficos y alfanuméricos.

- Quinta pauta: "Acceso público a la Información y a las herramientas de gestión para la toma de decisiones"

La construcción de Modelos y de Programas Informáticos con alta capacidad en el manejo de los datos pueden constituirse en vehículos de socialización, no sólo de la propia información generada, sino de las herramientas adecuadas que faciliten que la toma de decisiones se realice en el momento adecuado con los actores pertinentes.

Estas ideas, fueron las que nos acercaron a la tecnología GIS; la que indudablemente nos permite solucionar vastas preocupaciones técnicas emergentes de este enmarque conceptual y al mismo tiempo, el uso de los GIS nos ha impulsado a una modificación estructural de nuestro accionar teórico/práctico en el planeamiento.

Metodología de construcción de proyectos GIS para la asistencia a los municipios en la DAM

Que tareas se desarrollan en la DAM?

La DAM trabaja en la asistencia técnica en Planificación Estratégica y Gestión para los Gobiernos Locales de la provincia de Buenos Aires de la Argentina.

Habiendo asistido a más de 20 Municipios, se realizaron experiencias concretas en la generación de información primaria, la construcción de Bases de Datos gráficas y alfanuméricas, la construcción de Proyectos GIS, la transferencia y capacitación de recursos humanos en el manejo de GIS y la coordinación, conjuntamente con equipos técnicos Municipales, del desarrollo específico de Planes Estratégicos.

El desarrollo de estos Planes, incluye dos etapas claramente diferenciadas, en las que el GIS se utiliza activamente: **1. Diagnóstico Preeliminar y Construcción del Proyecto GIS (1er. Etapa) y 2. Desarrollo de la faz participativa y propositiva del Plan Estratégico (2da. Etapa).**

La Primer Etapa se constituye en la base de construcción de datos, información y conocimientos básicos sobre la que se articulará la estructura de participación comunitaria (Segunda Etapa) y se irá definiendo el Plan.

Los Diagnósticos Preliminares conforman el análisis de situación de la multiplicidad de aspectos que intervienen en la lógica de funcionamiento de un Municipio y que necesariamente deben contemplarse a la hora de tomar decisiones (cuestiones referidas a aspectos histórico/culturales, socioeconómicos, productivos, etc.).

En definitiva, estos Diagnósticos incluyen la recopilación de información secundaria dispersa, la construcción de información primaria necesaria (a través de censos y muestreos), el procesamiento y sistematización de la misma; y el análisis y diagnóstico propositivo de cada sector y de la integralidad del Municipio.

Toda la información relevada y producida es sistematizada, procesada y volcada principalmente a una base GIS.

Esta primer etapa se constituye en un basamento fundamental para la toma de decisiones de una Localidad, ya que en general, en nuestras Municipalidades no se dispone de Bases de Datos confiables que contengan la información mínima para el desarrollo de la Gestión, menos aún de diagnósticos integrales y mucho menos de Planes Estratégicos.

En esta etapa también se asesora al Municipio a fin de observar la necesaria reestructuración funcional, ante el desafío de desarrollar un Plan Integral y de incorporar tecnología GIS; ya que al aplicar esta herramienta en las estructuras tradicionales, se produce una profunda transformación en el manejo de la información, tanto desde el punto de vista de la lógica del planeamiento como del control de gestión.

La segunda Etapa constituye la *faz de formulación propositiva del Plan Estratégico*. A través de metodologías participativas se va consensuando el Diagnóstico con la propia comunidad de cada Municipio y se elabora el Plan de Desarrollo: Definición del Modelo y Objetivo General, Ejes Estratégicos, Programas y Acciones y la retroalimentación del proceso, en forma permanente.

Construcción del Proyecto GIS

La base gráfica

Se trabaja sobre dos escalas principales: la totalidad del territorio del Partido (escala rural) y las ciudades (escala urbana).

Para esto se digitaliza (en base Cad) el Partido completo con su subdivisión en parcelas rurales, localización de ciudades, estructura vial, ferrocarriles y accidentes geográficos principales.

Respecto a los planos urbanos, se digitalizan los mapas de las estructuras de manzanas en cada una de las ciudades con su correspondiente estructura parcelaria (obtenidas de las "planchetas catastrales").

Por último se construye un plano de "Ejes de calles" (también en tecnología Cad), que será utilizado para analizar las distintas redes de infraestructura.

En general se usan bases georreferenciadas obtenidas en el mercado o se georreferencian con bases del Catastro Provincial.

En los casos de los planos parcelarios (rurales y urbanos), la parcela constituye la unidad espacial (dibujada como polígono cerrado) a la que se le cargarán los atributos específicos.

En el caso de los planos de ejes de calles, los atributos se cargarán por línea, donde cada una de ellas corresponde a una cuadra, o una red.

La base alfanumérica

La Base alfanumérica se construye a partir de Información primaria producida como atributos de cada unidad espacial establecida (sea un polígono -parcela urbana o rural- o una línea -cuadra urbana o red-). Esta información primaria se obtiene a partir de la realización de Censos parcelarios urbanos y rurales, informantes claves e información secundaria.

El Censo:

En cada ciudad o localidad, se realiza un censo parcela por parcela, en el que se indaga una serie de aspectos acordados de antemano con el equipo Municipal. El objetivo principal es incorporar todos aquellos datos básicos que no es posible obtenerlos como información secundaria.

Así, cada censista parte con los datos previos de cada parcela y releva grado de ocupación de la parcela, edificaciones que se encuentren en ella, actividad que se desarrolla (vivienda, comercio, industria, equipamiento urbano, etc.). Si es una vivienda, se identifican las características socioeconómicas de la misma, la cantidad de habitantes, cobertura de obra social, nivel de empleo. En los comercios o industrias se consulta sobre su rubro, la cantidad de personas ocupadas, el tipo de habilitación, etc. En definitiva, se indaga y registra toda la información primaria que se consideró indispensable a fin de obtener un preciso estado de situación de las ciudades bajo análisis.

Los censistas recorren la ciudad, teniendo en sus manos la planilla del censo y la Plancheta Catastral. En los casos en que verifican diferencias en la subdivisión, se modifica el estado parcelario; a fin de actualizar las planchetas catastrales originales. De este modo, se termina disponiendo por primera vez de un relevamiento exhaustivo, que permitirá abordar con mayor acierto la toma de decisiones, a un costo accesible para un Estado Municipal de la República Argentina.

Paralelamente, se recopila información secundaria que también es volcada a la Base, desde datos referidos al Sector agropecuario (como Índices de productividad de los suelos, usos, superficie por establecimiento, etc.), a la Educación (ubicación de escuelas en el área rural y urbana, matrícula educativa, desgranamiento, etc.), a la Seguridad (mapeo de accidentes de tránsito, delitos, tasas de delincuencia, etc.), a la Salud (establecimientos sanitarios, localización de la mortalidad infantil, etc.), la Infraestructura de Servicios, el Comercio, la Industria, etc.

Integración de las Bases y construcción de Mapas Temáticos y Consultas.

Como se ha ido describiendo se desarrolla la construcción del Proyecto GIS, es decir que mientras se construye la Base Gráfica, se va realizando el Censo que va a nutrir de información primaria la base alfanumérica. Paralelamente se ha ido levantando, sistematizando y procesando la información secundaria que se encontraba dispersa.

Luego, se construye el Proyecto GIS en software Arc View 3.1, integrando la información gráfica con la alfanumérica.

Se desarrollan una serie de "Temas" y "Consultas" que se consideran básicos para reflejar la realidad territorial Municipal bajo análisis.

Se realizan Planos Temáticos de la Estructura Rural (Marco Regional, Superficie Agropecuaria, Usos Agropecuarios, Índices de Productividad del Suelo, Estructura Vial, Electrificación Rural, Interpretación de Imágenes Satelitarias, Accidentes Geográficos), con sus respectivas interrelaciones y consultas.

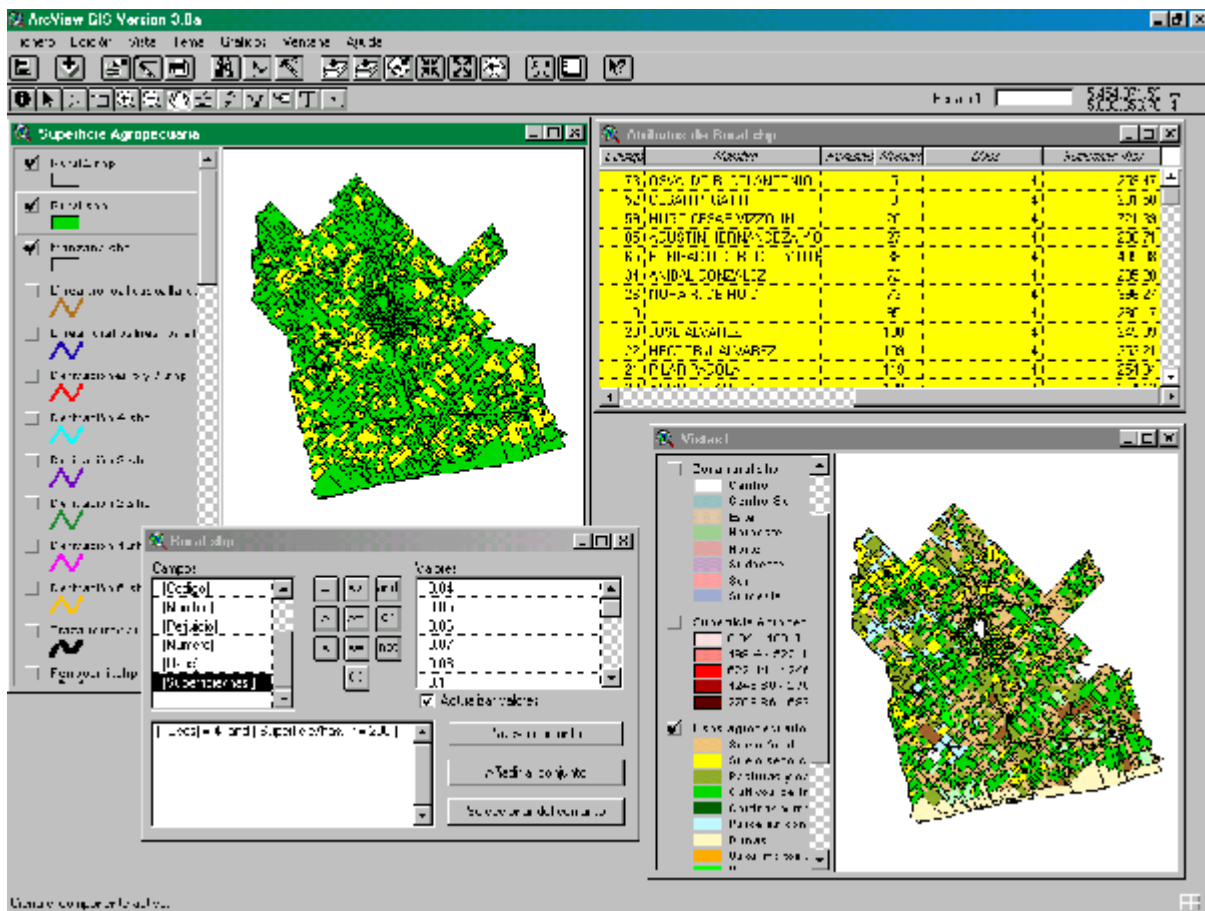
Planos Temáticos de la Estructura Urbana, por Barrios, Manzanas y Parcelas (localización de la población, densidades, localización de la vivienda, niveles de ocupación, valor de la tierra, usos por parcela, localización de equipamiento urbano, comercio, industria, indicadores socioeconómicos -estado de la vivienda, cobertura de obra social, desocupación, hacinamiento-), con sus respectivas interrelaciones y consultas.

Planos Temáticos de la estructura Urbana por Ejes de Calles (redes de infraestructura básica -agua, cloaca, gas, pavimento, alumbrado público, etc.-, densidad de frentistas por cuadra, arbolado urbano), con sus respectivas interrelaciones y consultas.

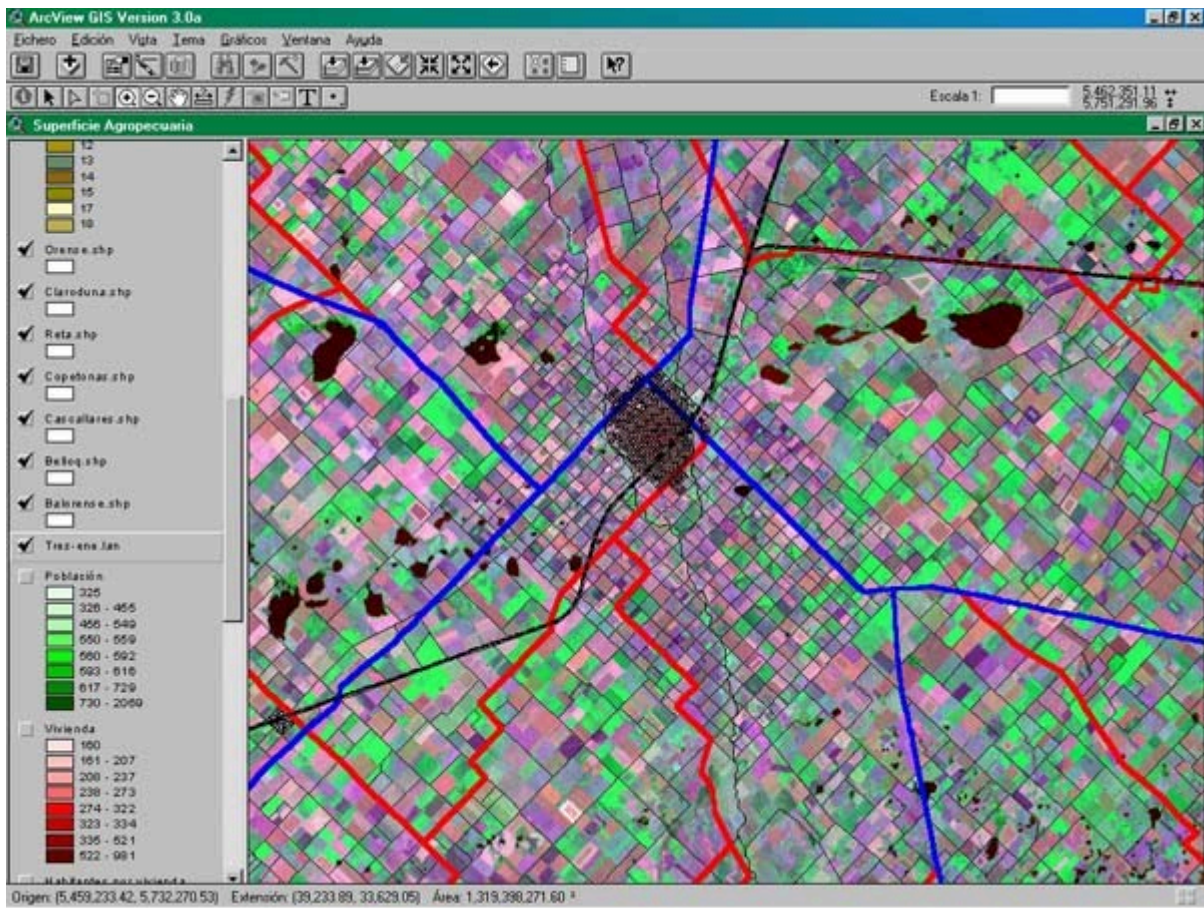
Cuando se realiza la transferencia de este proyecto, se procura constituir una "Unidad GIS" en el propio Municipio, estructura que centraliza la información y articula su flujo entre distintos ámbitos de la Organización Municipal.

ALGUNOS CASOS DESARROLLADOS POR LA DAM

Estudio de caso:
 Partido de Tres Arroyos
 Consulta sobre Actividades Rurales por Establecimiento Agropecuario



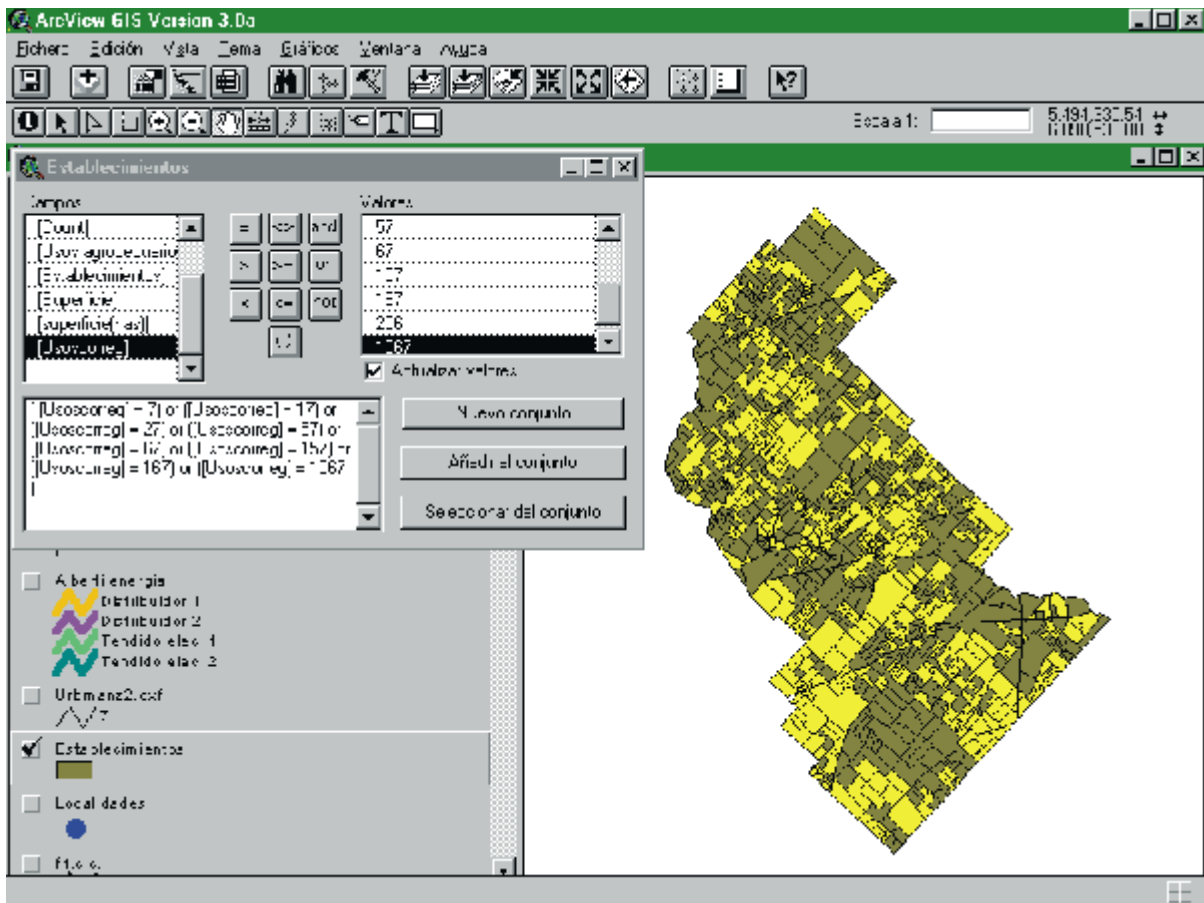
Estudio de caso:
 Partido de Tres Arroyos
 Estructura Parcelaria y Vial sobre Imagen Satelitaria



Estudio de caso:

Partido de Alberti

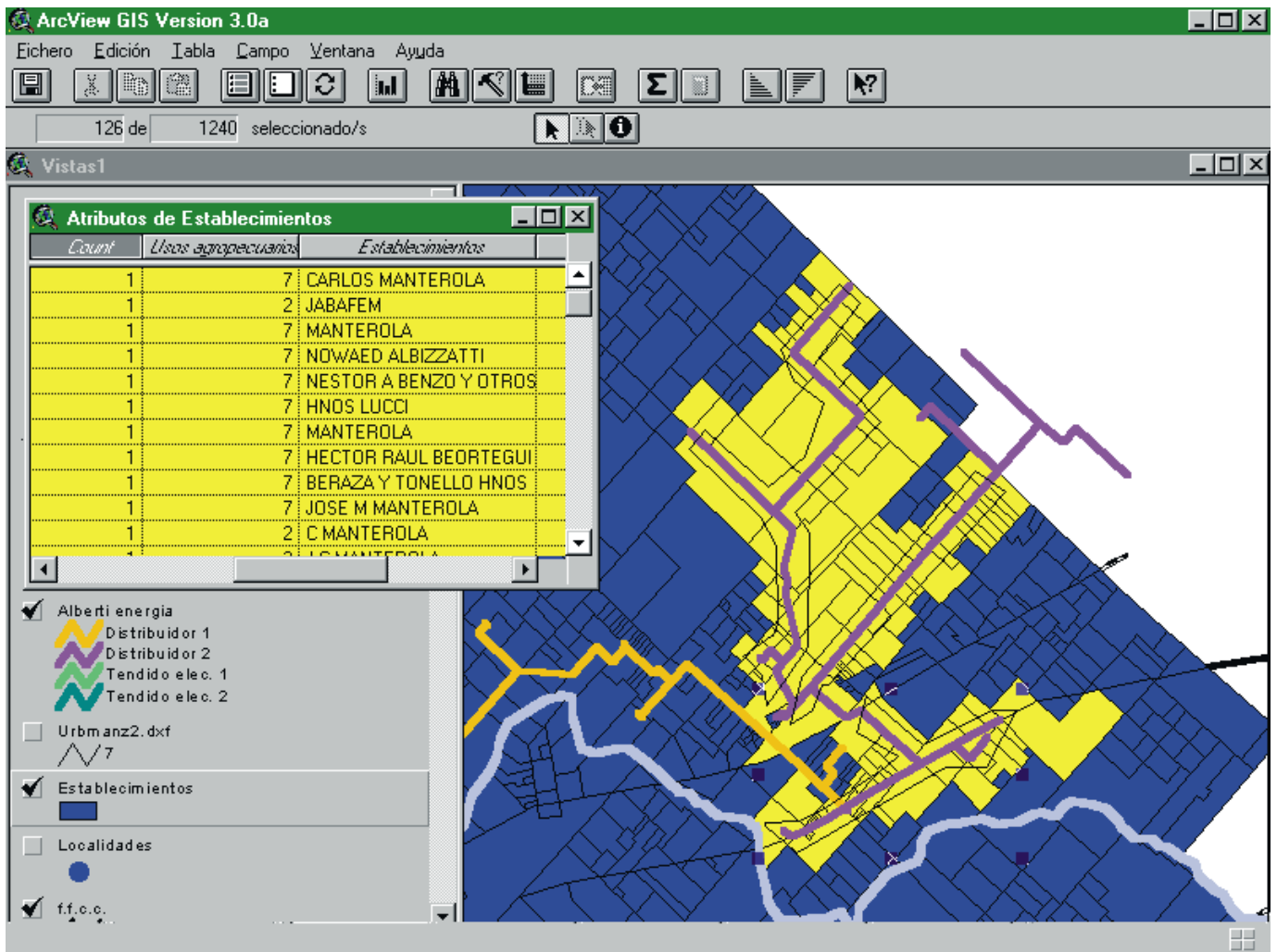
Identificación de Establecimientos con actividad predominantemente agrícola.



Estudio de caso:

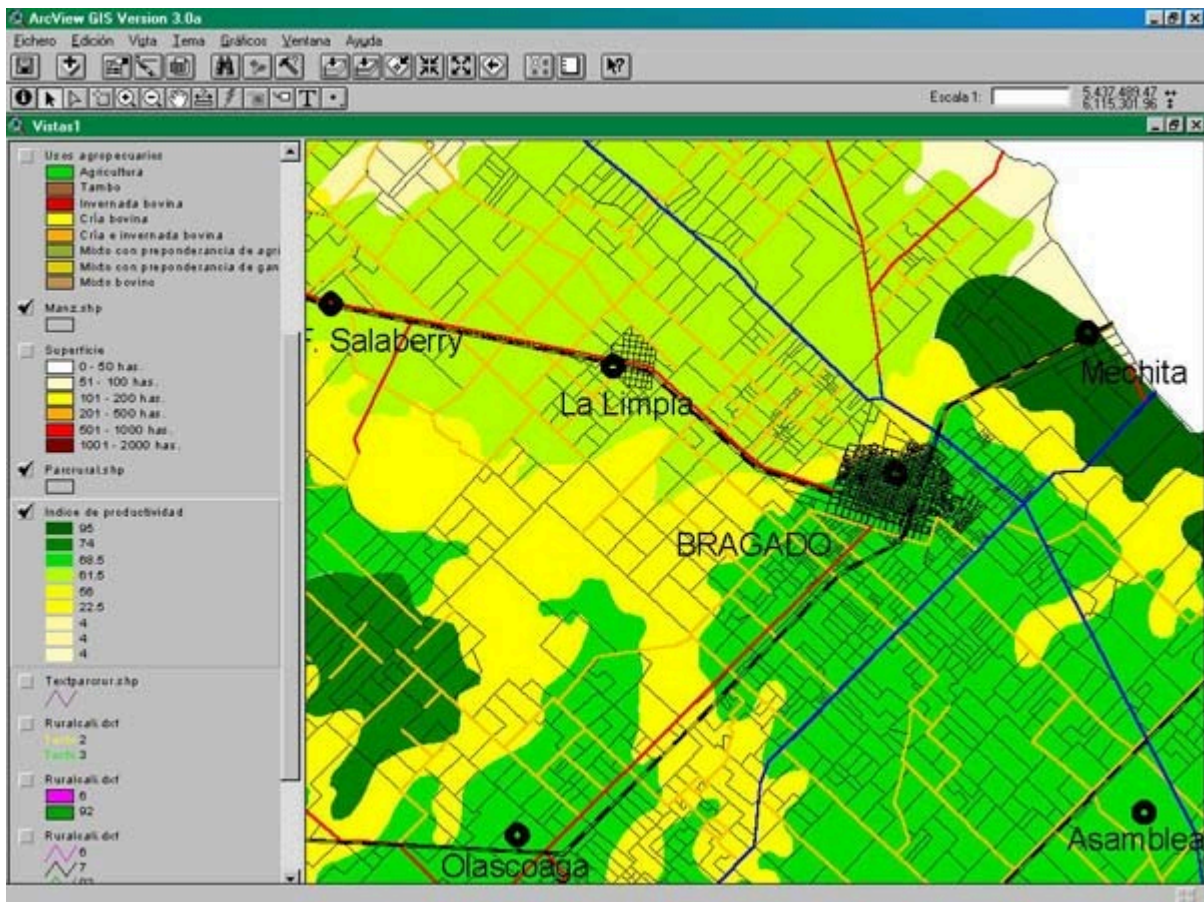
Partido de Alberti

Identificación de frentistas servidos con Electrificación Rural.



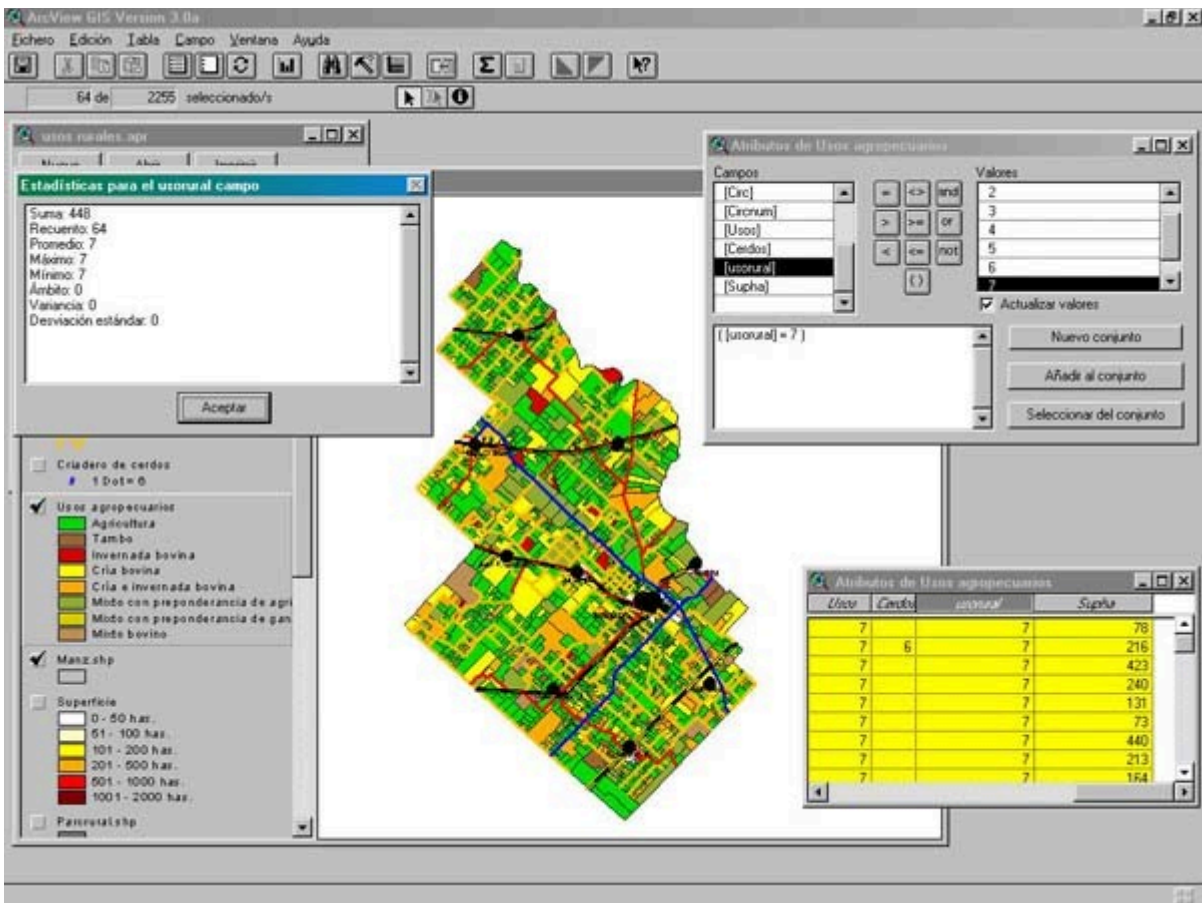
Estudio de caso:
Partido de Bragado

Indices de Productividad del Suelo.

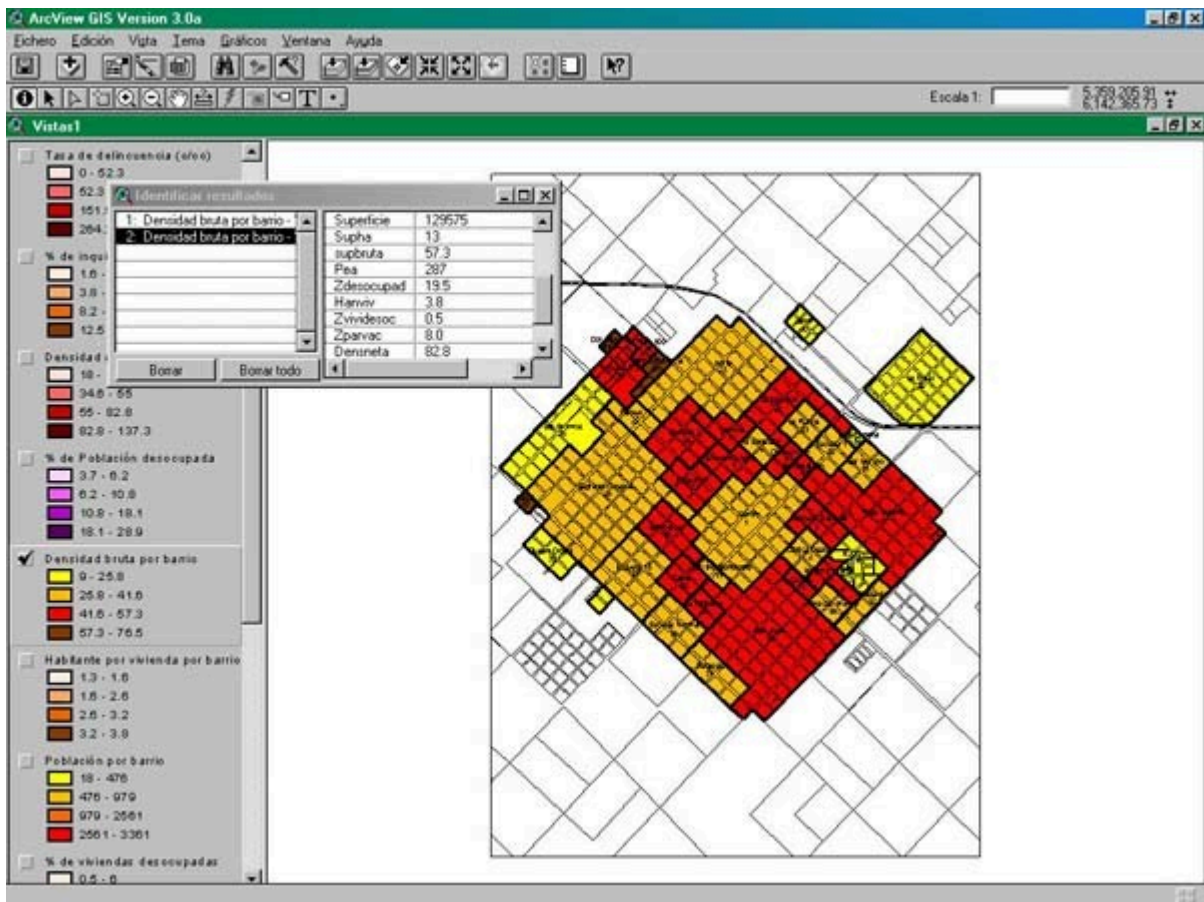


Estudio de caso:
Partido de Bragado

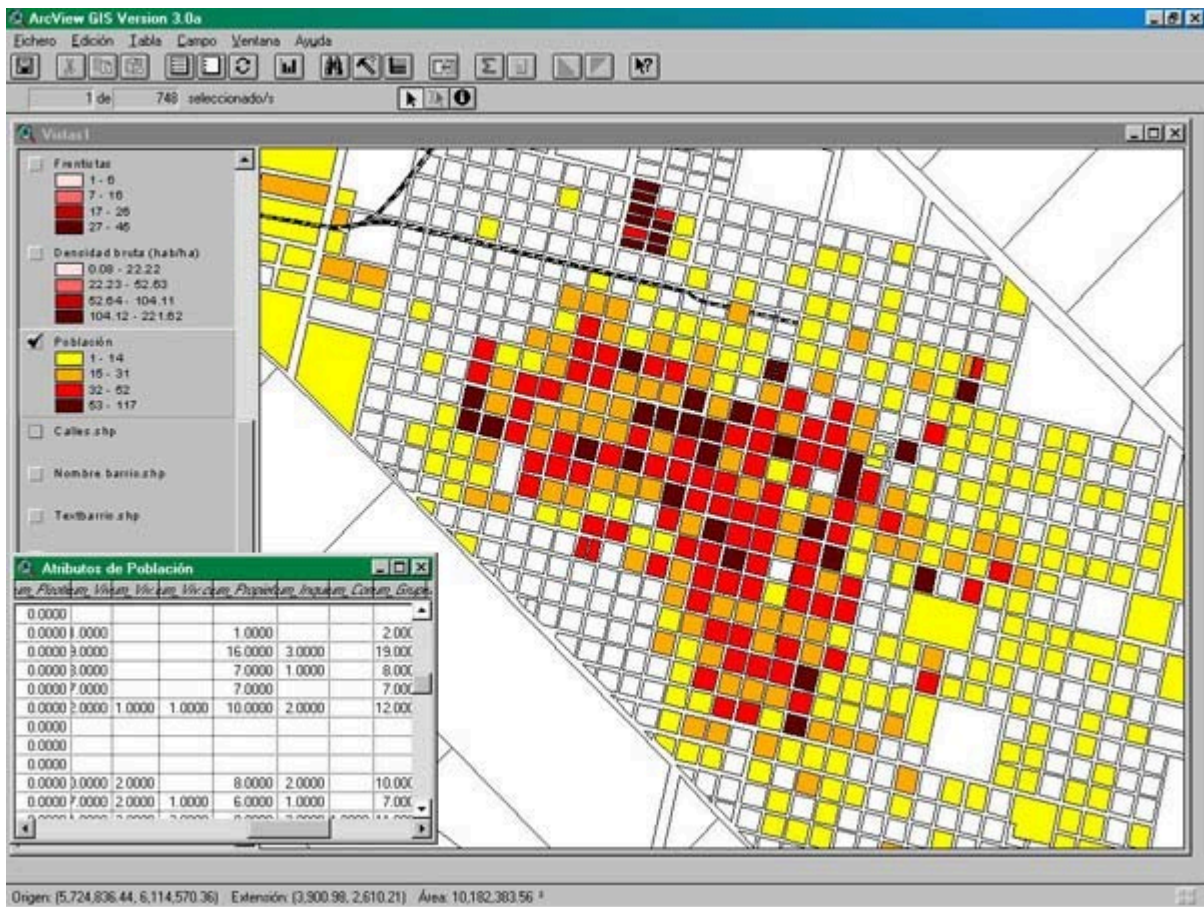
Consulta sobre Actividades Ganaderas y su análisis estadístico.



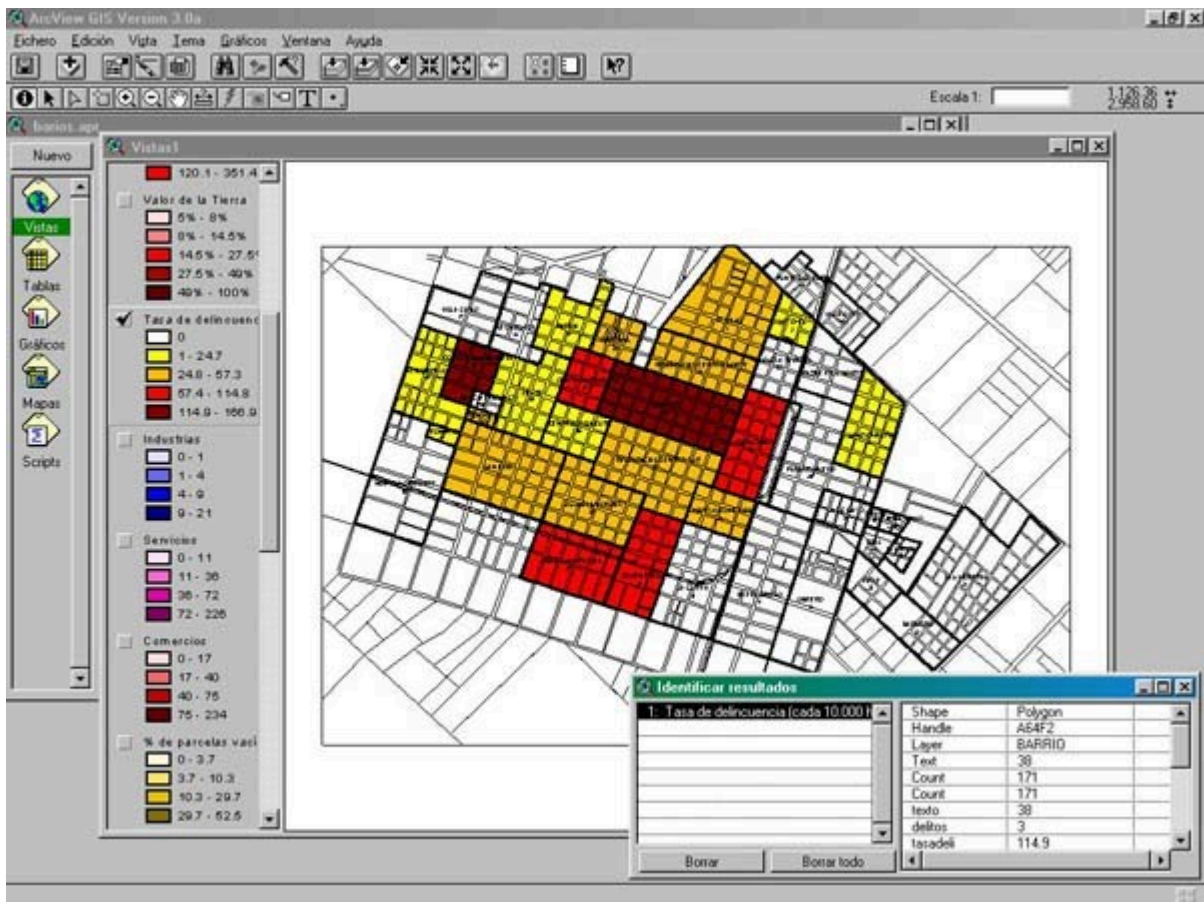
Estudio de caso:
Ciudad de Lincoln
Densidad bruta por barrios (hab/ha).



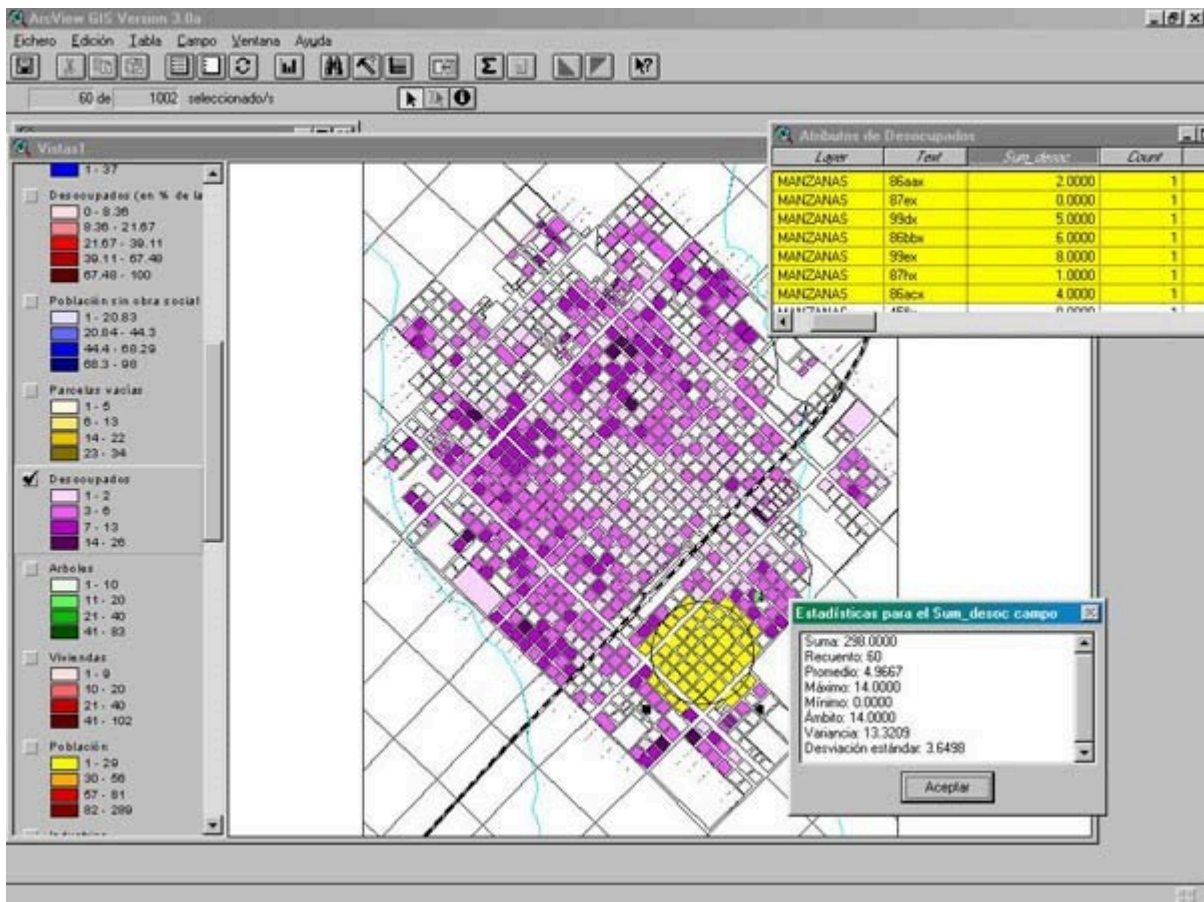
Estudio de caso:
 Ciudad de Magdalena
 Habitantes por manzana.



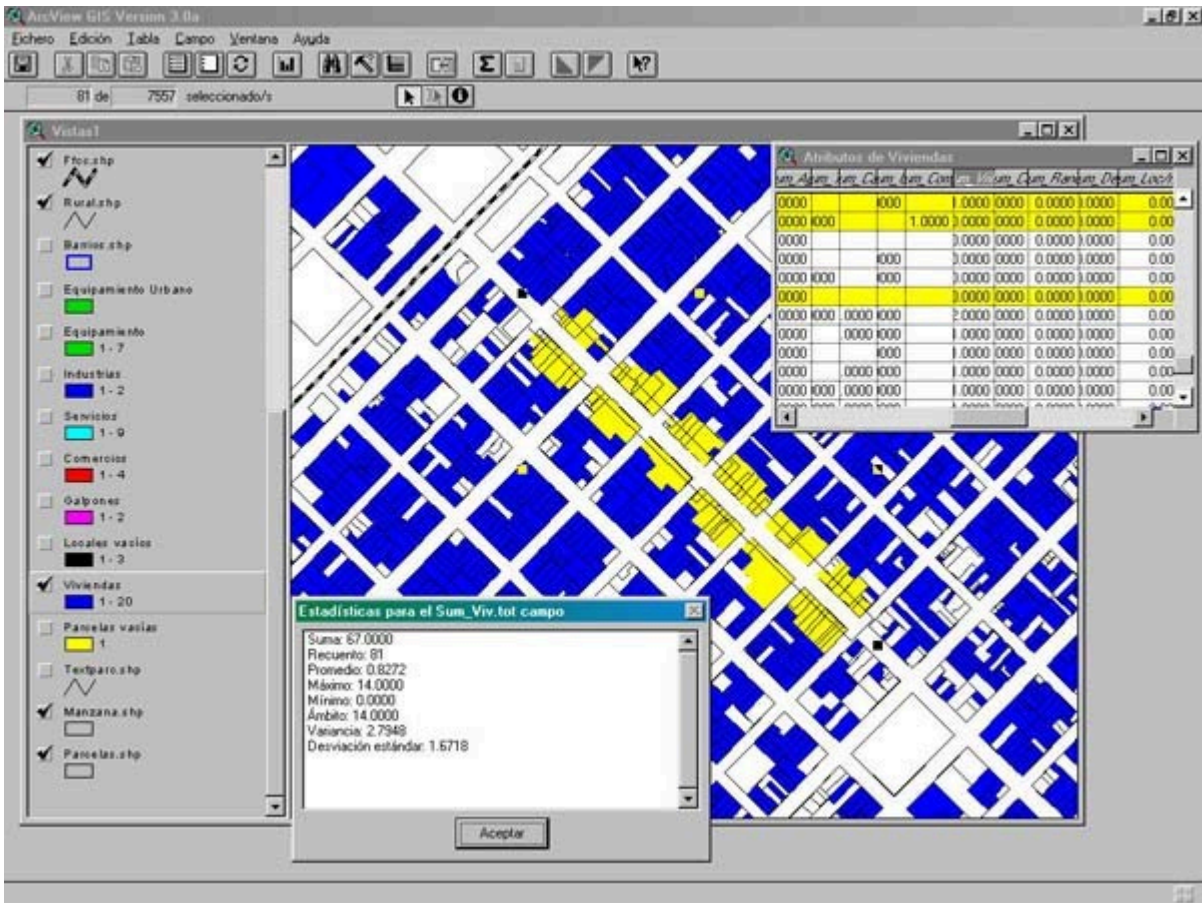
Estudio de caso:
 Ciudad de Bragado
 Tasa de delincuencia por barrio.



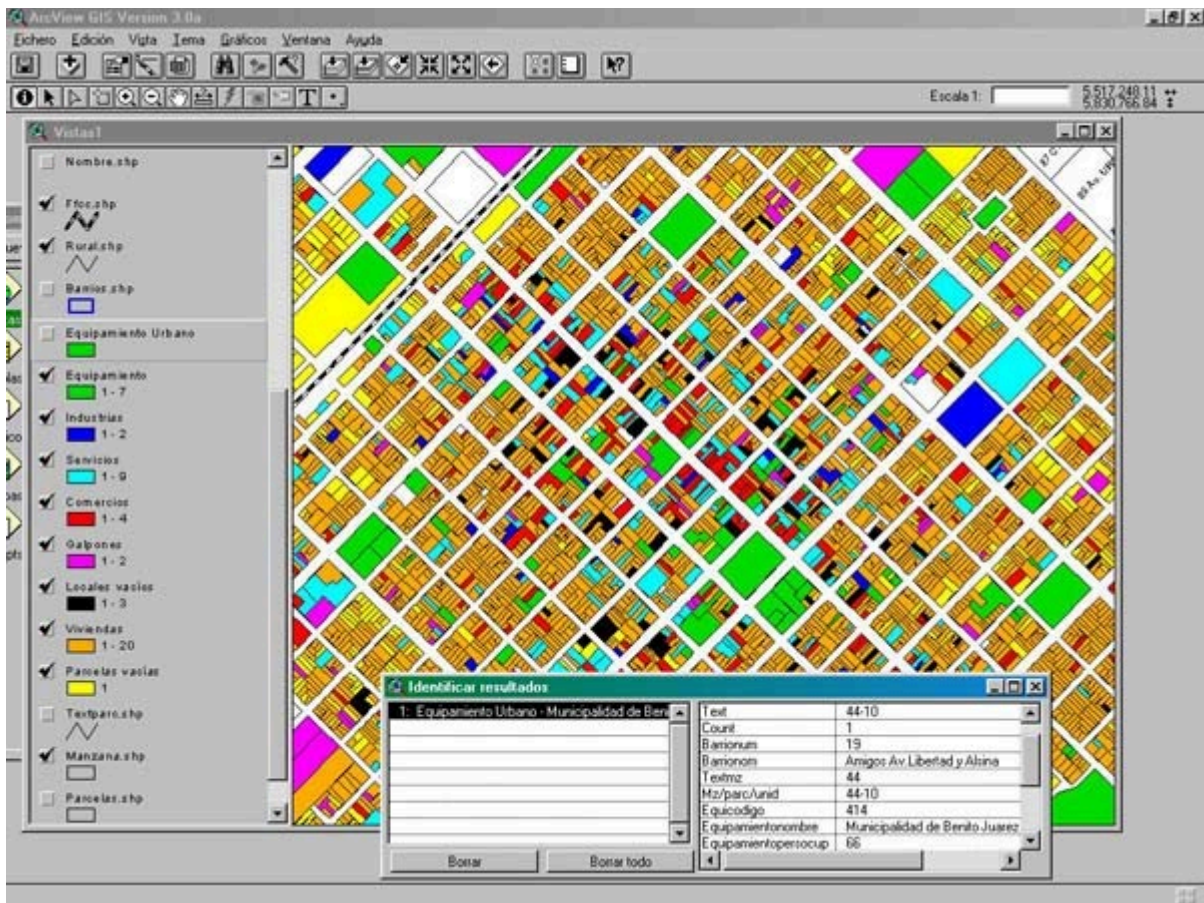
Estudio de caso:
 Ciudad de Tres Arroyos
 Población desocupada por manzana, análisis de sector particular.



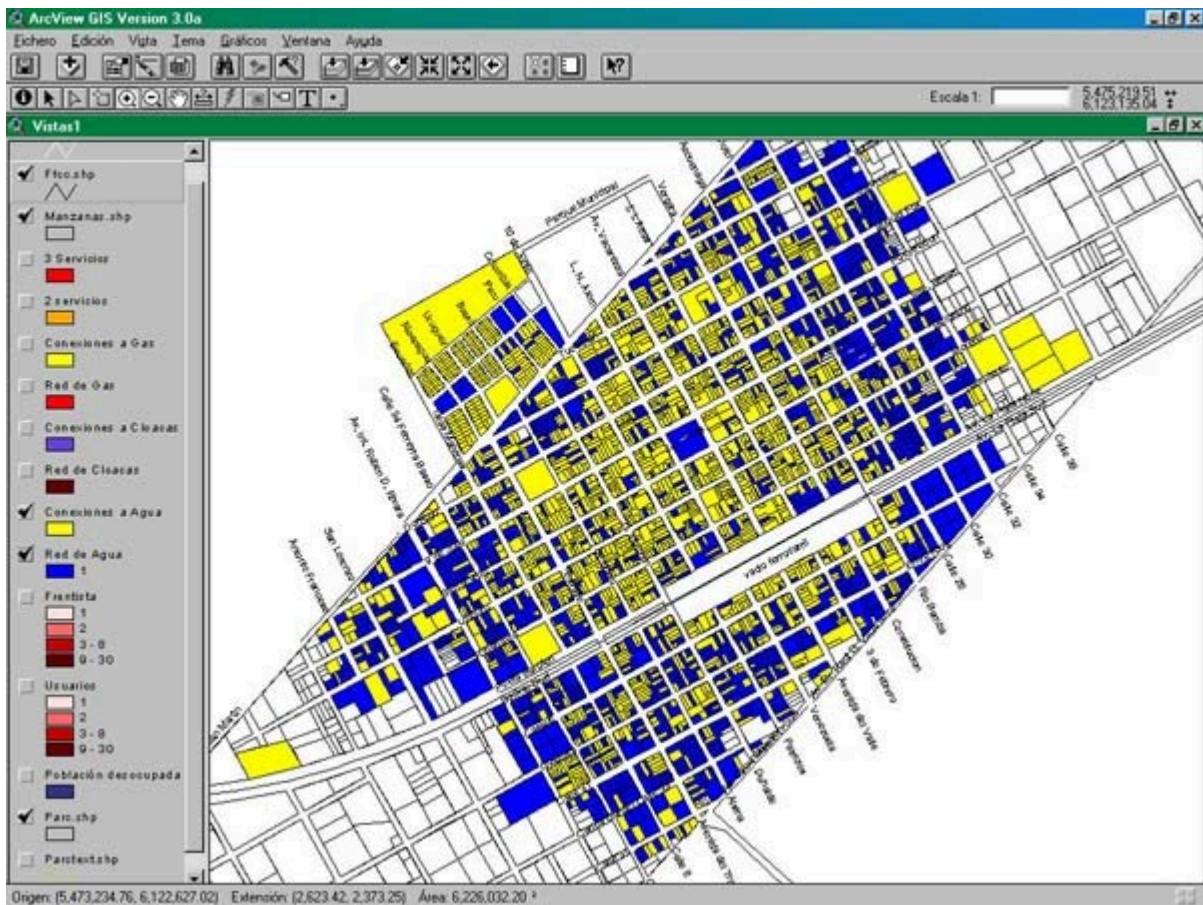
Estudio de caso:
 Ciudad de Benito Juárez
 Análisis de Parcelas frentistas en una determinada calle.



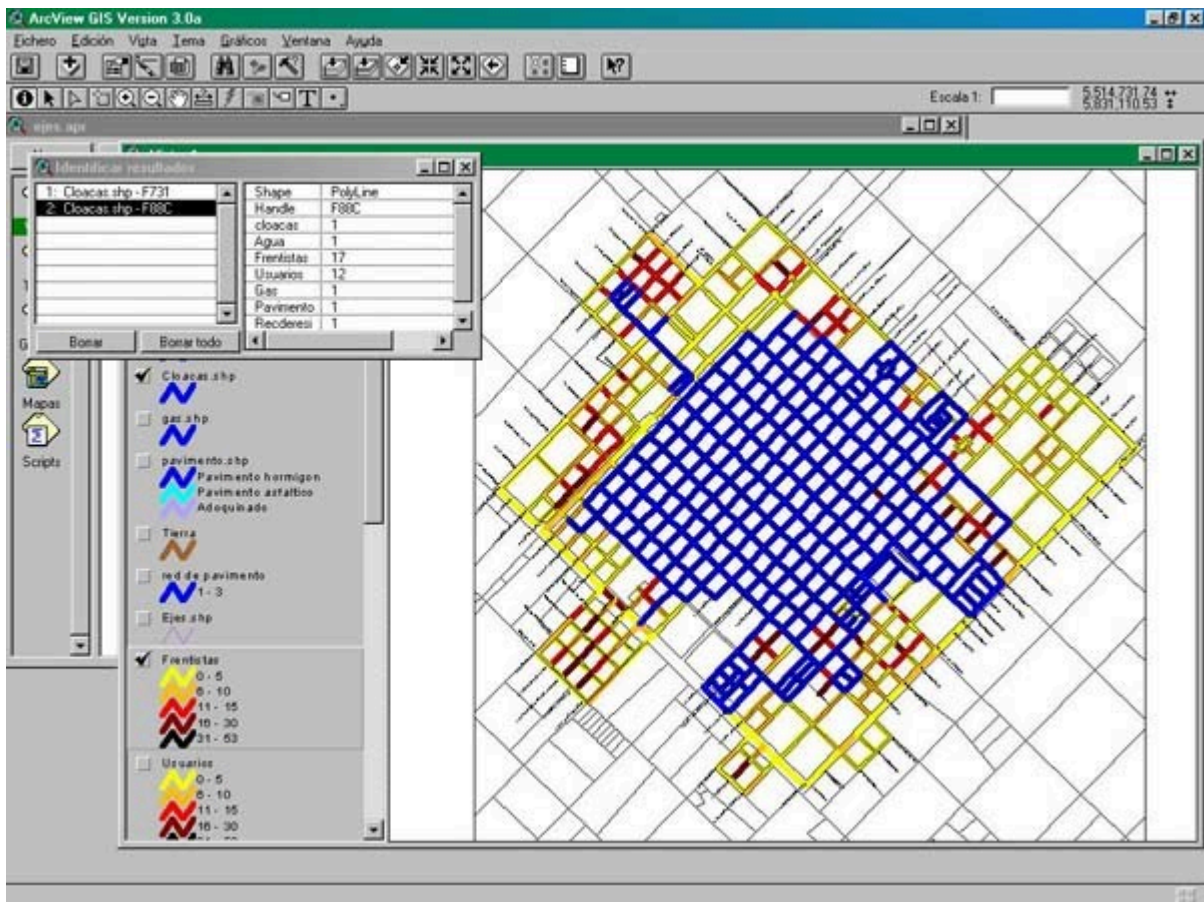
Estudio de caso:
 Ciudad de Benito Juárez
 Usos por parcela en área central.



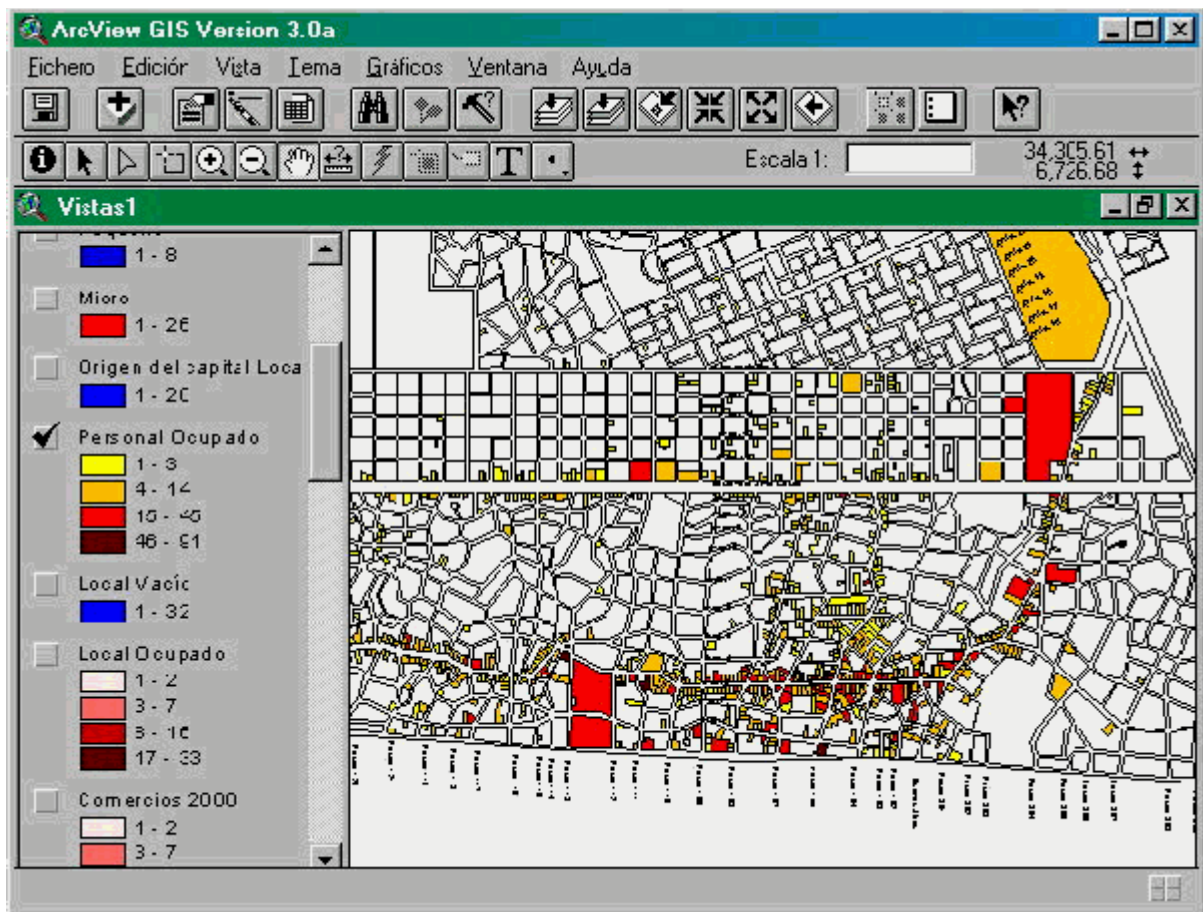
Estudio de caso:
Ciudad de Alberti
Parcelas conectadas y servidas a red de agua potable.



Estudio de caso:
 Ciudad de Benito Juárez
 Red de pavimentos y déficits por densidad de frentitas.



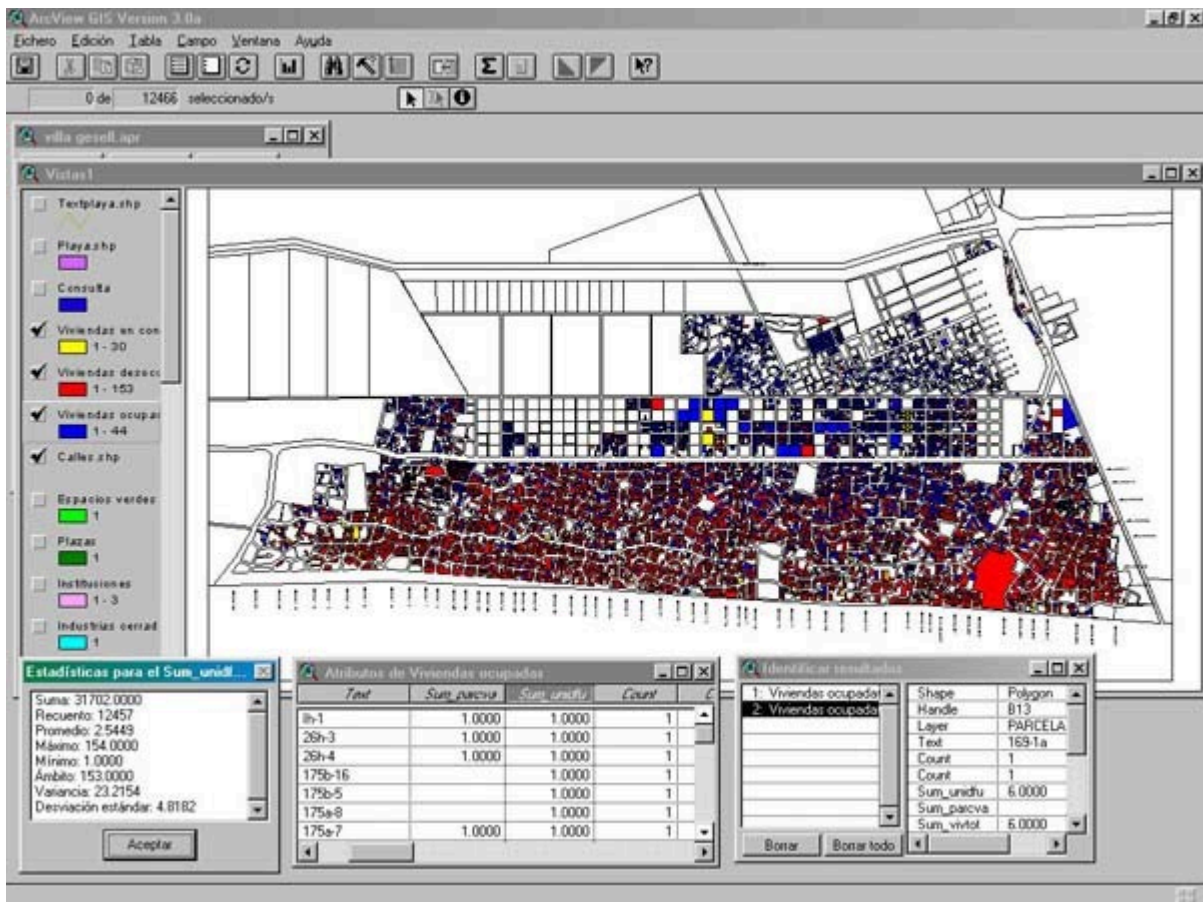
Estudio de caso
 Plan Estratégico Villa Gesell
 Profundización del análisis del Sector Comercial y de Servicios Comerciales



Estudio de caso

Plan Estratégico Villa Gesell

Viviendas ocupadas, desocupadas y en construcción por parcela.



Conclusiones

En todo el proceso descrito el GIS permite:

- La interrelación de múltiples variables sin caer en procesos reduccionistas.
- Anticiparse a través de modelos de simulación a situaciones previstas o no, y evaluar los efectos futuros de esas acciones.
- Decidir en el tiempo oportuno.
- Desarrollar de manera dinámica los diagnósticos, ya que posibilita realizar consultas alternativas en un tiempo veloz. (En muchas ocasiones ciertas hipótesis no se desarrollan por el tiempo que se necesita para la elaboración de un plano específico, por ejemplo).
- Realizar nuevos análisis y planteos hipotéticos, por el ahorro de tiempo en la elaboración de la propia información básica, cuya organización se ha automatizado.
- Incluir e integrar en tiempo real, informaciones provenientes de otros Organismos Locales o Internacionales, por contar con Bases Gráficas Georreferenciadas.
- Contar por primera vez con una Base de Datos Centralizada e Integrada en el Municipio, donde es posible visualizar y consultar la información alfanumérica y gráfica disponible. Incluyendo la información secundaria o existente (hasta aquí dispersa) y la información primaria producida (hasta ese momento inexistente).

- Detonar la necesidad de reestructurar la totalidad de las relaciones entre los diversos Ambitos Técnicos de los Estados Municipales, ya que rápidamente se entiende la posibilidad y la necesidad de articulación funcional para mantener actualizada la información y hacer viable su uso. (como por ejemplo la indispensable relación On-line entre el Catastro, la Dirección de Planeamiento y la Dirección de Comercio e Industria).

Por último, consideramos que estas nuevas herramientas de gestión político-técnicas, colaboran en la construcción de una nueva instancia de participación ciudadana, ya que agilizan el acceso público a la información, viabilizan la posibilidad de ejercer el control de las acciones de gobierno y permiten mejorar los mecanismos de participación en la toma de decisiones, a fin de planificar un futuro consensuado.

Citas:

1 La Dirección de Asuntos Municipales (DAM) de la Universidad Nacional de La Plata (<http://www.unlp.edu.ar>), fue creada y conducida en su inicio por el Arquitecto Fernando Tauber en 1997, quien venía desarrollando una fecunda labor en el área del planeamiento de territorios Municipales y ha sido el principal autor de la Serie "Reflexiones y Datos para una Estrategia de Desarrollo", que se han constituido en la base de los Diagnósticos Territoriales que esta Dirección, entre otras tareas, lleva adelante. Hoy, el Arquitecto Tauber es el responsable de la Secretaría de Extensión Universitaria de la UNLP, de la cual depende la DAM.

2 Concepto extraído de "What Will Be", Michael Dertouzos, 1997; y tomado de "Los Negocios en la Era Digital", B. Gates, 1999.

Bibliografía:

- Organización y Descentralización Municipal, Jordi Borja y otros, EUDEBA; 1987.
- Municipio y Desarrollo, el Nuevo Desafío, Fernando Tauber, editado por la Universidad Nacional de La Plata; 1999.
- La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura, Manuel Castells, editorial Alianza, Madrid; 1996.
- Local y Global, La Gestión de las ciudades en la Era de la Información, Jordi Borja y Manuel Castells, Editorial Taurus; 1998.
- Arc View GIS, The Geographic Information System for Everyone, Esri, 1996.
- Serie Reflexiones y Datos para una Estrategia de Desarrollo, libros de los municipios de LAPRIDA, VILLA GESELL, NAVARRO, Fernando Tauber, Diego Delucchi, Lidia Bognanni; editado por cada Municipalidad y la Universidad Nacional de La Plata; 1997/1998.
- Serie Reflexiones y Datos para una Estrategia de Desarrollo, libros de los municipios de ALBERTI, BRAGADO y LINCOLN, Fernando Tauber, Diego Delucchi, Jorge Longo, Lidia Bognanni; editado por cada Municipalidad y la Universidad Nacional de La Plata; 2000.
- Turbulencia y Planificación social, Lineamientos metodológicos de gestión de proyectos sociales desde el estado. Robirosa Mario, Cardarelli Graciela, Lapalma Antonio. Co-edición: Siglo XXI de España - UNICEF Argentina, Buenos Aires; 1990.
- El Método. La Naturaleza de la Naturaleza, Edgar Morin, Editorial Cátedra, 2da. Edición 1986.