

## GENERACION DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA A PARTIR DE UN CAD CATASTRAL

Jorge Rafael Romano - Verónica Gabriela Molina  
Municipalidad de Río Cuarto

### Resumen

Se desea demostrar de que manera es posible la concepción de un Sistema de Información Geográfica (S.I.G.), en función de información pre-existente. Integrar todas las áreas del municipio y brindar, mediante una serie de insumos, información a dichas áreas.

### Generalidades

La Municipalidad de Río Cuarto, hace aproximadamente cuatro años, se vio ante la necesidad de implementar un Sistema de Información Geográfica, aplicado a la gestión de gobierno municipal.

En un principio, el municipio decidió generar el S.I.G. sólo a nivel tributario. Por tal causa, la Secretaria de Economía se encargó de su creación, básicamente para lograr una justa y equitativa distribución de las cargas fiscales.

Un S.I.G. es fundamental para la toma de decisiones o el control de la obra pública y privada, entre otras cosas, por lo tanto cuando se lo generó, se evitó hacerlo solamente a nivel económico, sino también, para integrar todas las áreas municipales, facilitándoles así, el acceso a los datos geográficos.

### Conversión del formato CAD a coberturas del Sistema de Información Geográfica

El área Catastro de la Municipalidad de Río Cuarto, contaba con la restitución de la ciudad, realizada en el año 1.991 por la Brigada Paraná, en formato CAD (MicroStation versión 5.0). Dicha información digital, se encontraba desactualizada desde el año 1.991 hasta 1.998, año en que se comenzó a actualizar. Por consiguiente, debió realizarse la actualización del digital en el período 1.991-1.998, alcanzando al 36% de su ajuste.

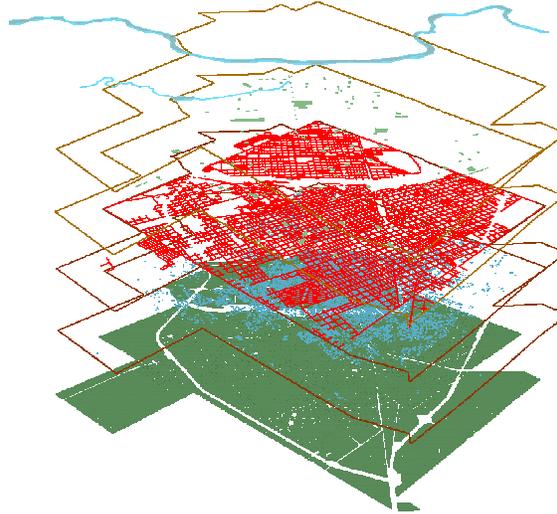
La organización de la información gráfica, tanto en MicroStation como en ArcInfo, son completamente diferentes, por lo que fue necesario desarrollar métodos y aplicaciones para que la traducción, desde el formato .dgn (nombre genérico de MicroStation) a coberturas ArcInfo, sea lo más automática y fiable posible, reduciendo al mínimo el trabajo de supervisión, pero siendo inevitable el trabajo posterior de edición, a pesar de la utilización de las tolerancias pertinentes.

La geometría básica del formato .dgn, está compuesta por el punto o celda y la línea, que podrá ser línea simple, polilínea o línea cerrada. Cada uno de éstos elementos quedan definidos por un atributo denominado tipo (TYPE). Esta información gráfica se puede almacenar en 63 niveles (LEVEL), donde se puede diferenciar por color (COLOR, de 0 a 255), estilo (STYLE, de 0 a 7) y espesor (WEIGHT, de 0 a 99). Se pudo constatar que dicha información, no poseía las mismas reglas en la asignación de atributos, por lo que fue necesario realizar una supervisión adicional en la traducción de formatos.

El formato ArcInfo Pc, no reconoce al formato .dgn, por lo tanto desde MicroStation, se convirtió la información digital a formato .dxf. El mismo cuenta con campos de descripción, tales como, nombres de nivel (LAYER), color (COLOR), espesor (THICKNESS), tipo (TYPE), elevación (ELEVATION) y curvatura (CURVE).

Los únicos campos utilizables fueron el nombre de nivel y el color, y mediante un programa a medida (DXFARC.sml) creado en el lenguaje propio de ArcInfo Pc, Simple Macro Language, se logró la traducción entre ambos formatos, enviando toda la información a una única cobertura total de ArcInfo Pc. Luego mediante una relación entre la base de datos de la cobertura total y la tabla Info de líneas (DXFL) y la de puntos (DXFP), se logró codificar la información en ID (codificación del S.I.G.), DESCRIPC (descripción del elemento), DXF\_LAYER (nombre del nivel en el fichero .dxf) y COVER (cobertura a la que pertenece el elemento), llevando a cabo la separación de dicha cobertura en diferentes capas temáticas, tales como:

- Manzanas
- Parcelas
- Futura unión de parcelas
- Edificaciones
- Edificaciones sin terminar
- Veredas
- Calles
- Infraestructura
- Altimetría
- Límites
- Anotaciones
- Hidrografía
- Espacios verdes.



Es necesario aclarar que los procesos antes lineados, fueron realizados sobre una Pentium de 233 Mhz, con 32 MB de RAM y disco de 2.8 Gb.

### Conversión de coberturas en ArcInfo Pc a ArcInfo WorkStation 9.0

El Municipio adquirió la versión 9.0 de ArcInfo WorkStation, por lo que fue necesario realizar una segunda traducción de la información, con un procedimiento sencillo y completamente automático. Las coberturas originales migraron a archivos de exportación, de extensión .e00, leídos por todas las versiones de ArcInfo. Por último, se importaron los archivos de exportación, generando las coberturas en ArcInfo Workstation 9.0.

### Capas de información

La Municipalidad cuenta en este momento con las siguientes coberturas o capas temáticas a saber:



### El Sistema de Información Geográfica y la información municipal

Actualmente el S.I.G. tiene integrado el registro inmobiliario municipal y estadísticas correspondientes a la Secretaría de Economía; las áreas de catastro, gas, infraestructura vial y planeamiento urbano pertenecientes a la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras y Servicios Públicos y la red de agua potable y cloacas de la ciudad perteneciente al Ente Municipal de Obras Sanitarias.

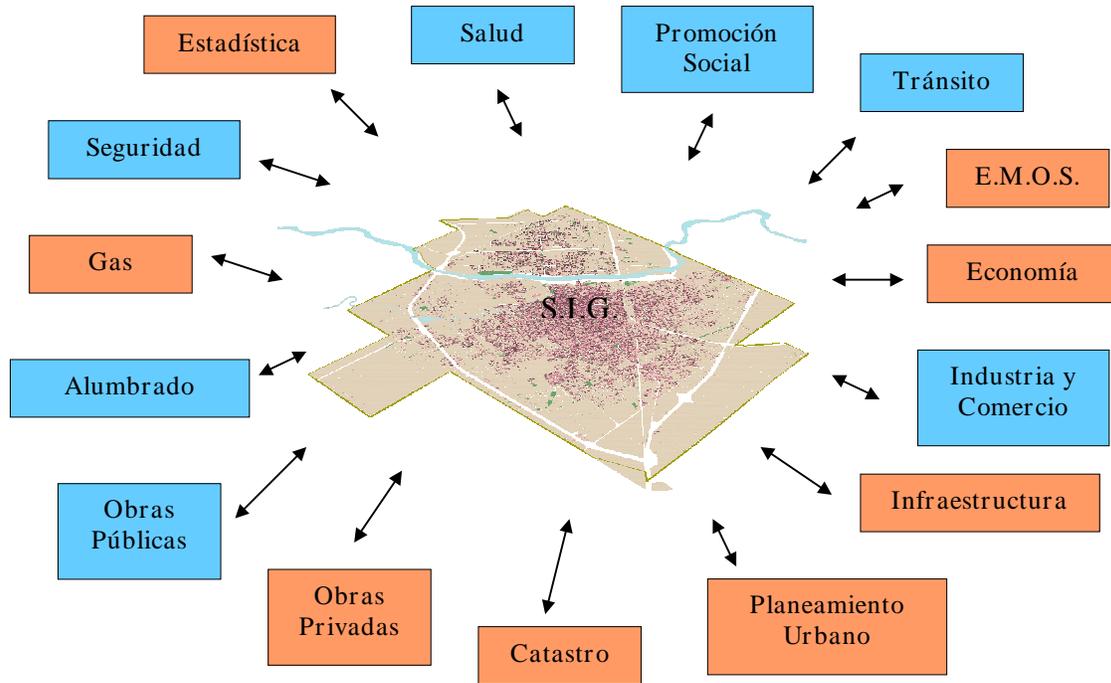
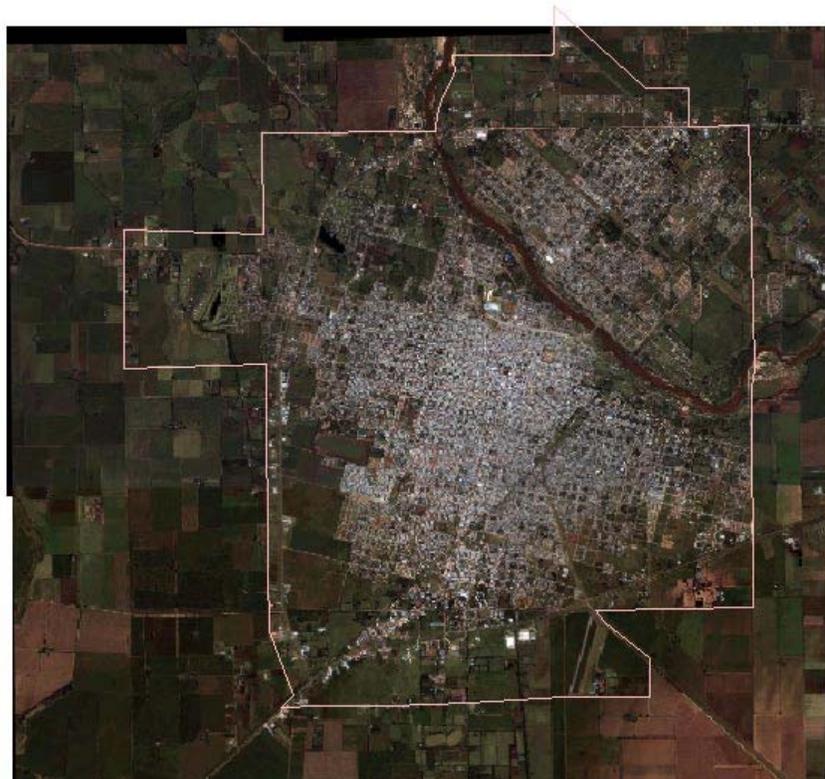


Imagen satelital

La Municipalidad adquirió a principios de 2004, la imagen satelital Ikonos con un metro de resolución y fecha de toma de enero de 2001.



A fines de 2004, el municipio adquirió la imagen satelital QuickBird con 0,61 metro de resolución pero con dos tomas diferentes, una de febrero de 2004 y otra de mayo del mismo año.

Imagen Ikonos



Imagen Quick Bird



Tanto la imagen Ikonos como la QuickBird fueron recibidas sin ningún tipo de procesamiento, por lo que fue necesario procesarla para lograr su mejora, tanto en el aumento de la resolución, como en el ajuste geométrico. Este último, se efectuó debido a que las imágenes tenían un desplazamiento, por lo que se debió ajustarlas hacia el digital.

Optimización de la resolución:

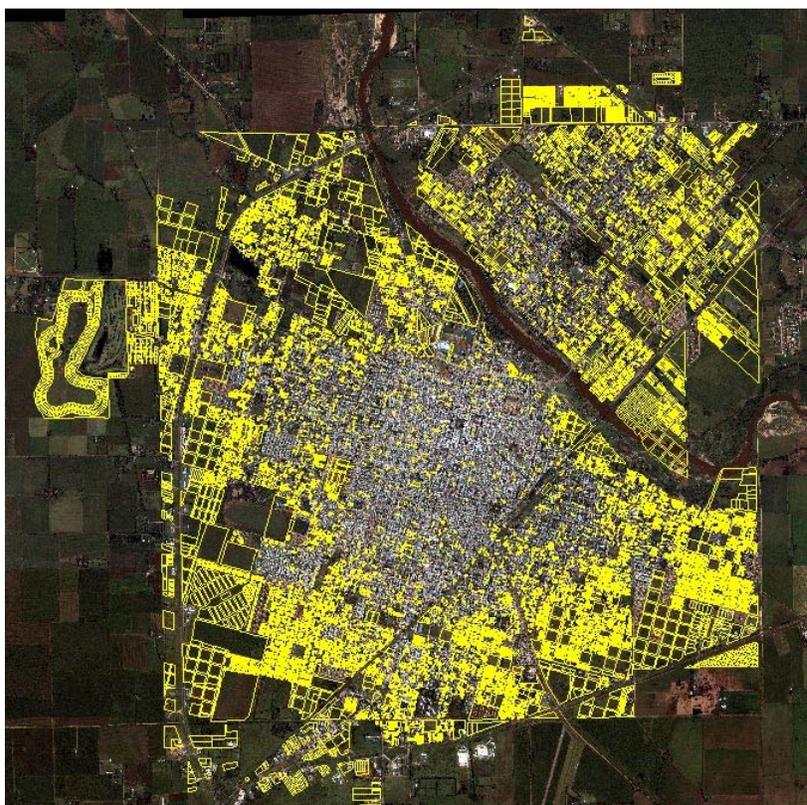


Ajuste geométrico:



### Detección de construcciones no declaradas con la información digital, Imagen Satelital Ikonos e Imagen Satelital QuickBird

Tanto con el cruce de información entre la base de datos del inmobiliario municipal y el S.I.G., como así también, con la superposición de las imágenes satelitales Ikonos y QuickBird con las coberturas del sistema, se detectaron en la ciudad propiedades con edificación sin declarar, siendo los siguientes los valores a saber:





Porcentaje	Propiedades	Descripción
51,08	29828	Propiedades edificadas para el registro inmobiliario y para el S.I.G.
16,26	9438	Propiedades con ampliación sin declarar.
18,31	10779	Superficies baldías para el registro inmobiliario y para el S.I.G.
5,66	3286	Superficies baldías para el inmobiliario, pero edificadas para el digital, al año 1991, cuando se realizó el vuelo y su restitución.
4,57	2671	Superficies baldías para el inmobiliario, pero edificadas para el S.I.G entre los años 1991 y 2001, detectadas mediante la imagen satelital Ikonos.
1,91	1114	Superficies baldías para el inmobiliario, pero edificadas para el S.I.G entre los años 2001 y 2004, detectadas mediante la imagen satelital QuickBird.
2,21	1283	Superficies sin relación entre el inmobiliario y el S.I.G.

Con respecto a las ampliaciones, es necesario aclarar, que se tomo un margen de error de treinta metros cuadrados de superficie, es decir, que todas aquellas áreas inferiores a éste valor, detectadas con el S.I.G., no están consideradas como propiedades con ampliación de edificaciones sin declarar

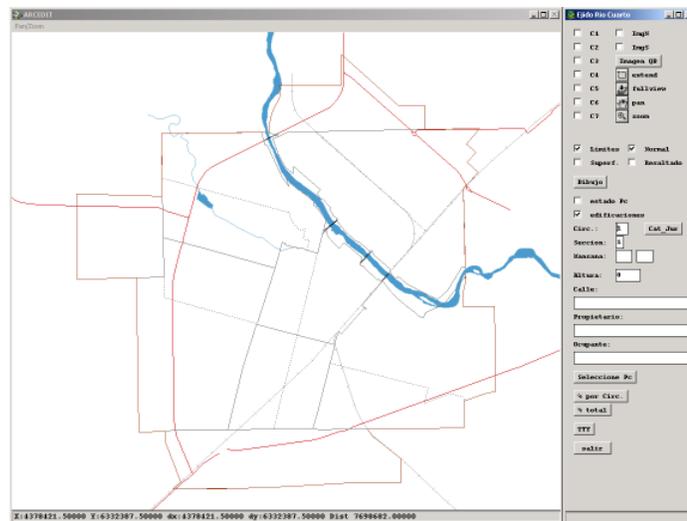
## Programas en lenguaje AML

El Sistema de Información Geográfica de la Municipalidad de Río Cuarto está compuesto por datos (capas de información o coberturas), librerías, tablas y una serie de programas en el lenguaje A.M.L. (ArcInfo Macro Language), siendo estos últimos, un elemento vital para el sistema.

Dichos programas se ejecutan para realizar una serie de procesos. Entre los más importantes, se encuentran la actualización de datos a nivel catastral y a nivel de obras privadas y públicas, edición de datos, cruce de información y visualización de datos.

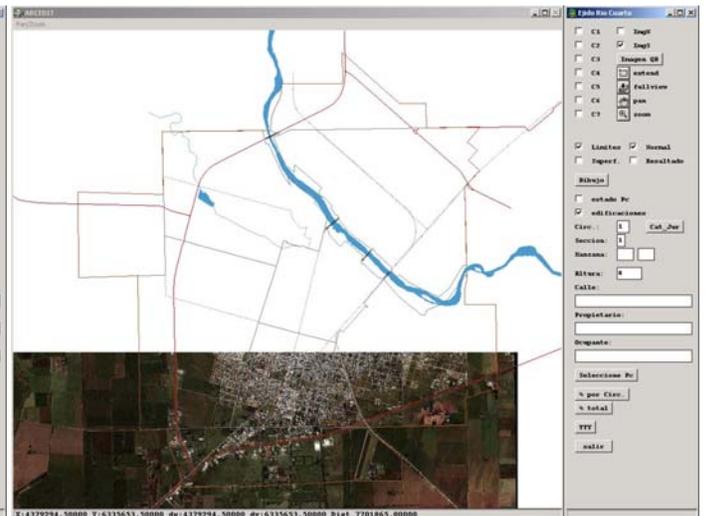
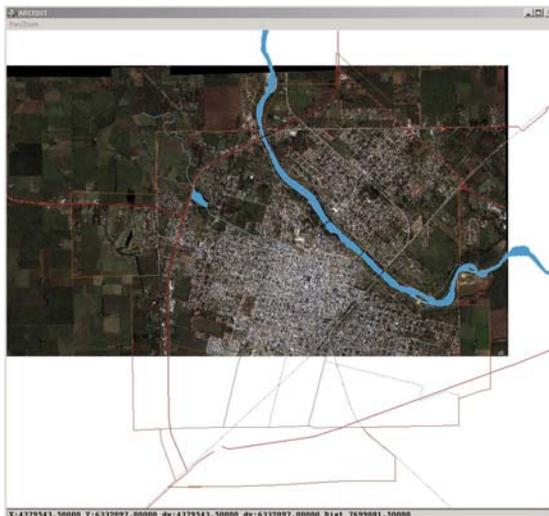
A modo de ejemplo se detallará un programa destinado a visualizar y ubicar geográficamente información denominado INDICE.AML.

Una vez ejecutado, muestra la totalidad de la ciudad dentro de un módulo de visualización del software y un menú con el cual se pueden seleccionar distintas opciones, entre las más importantes se encuentran:

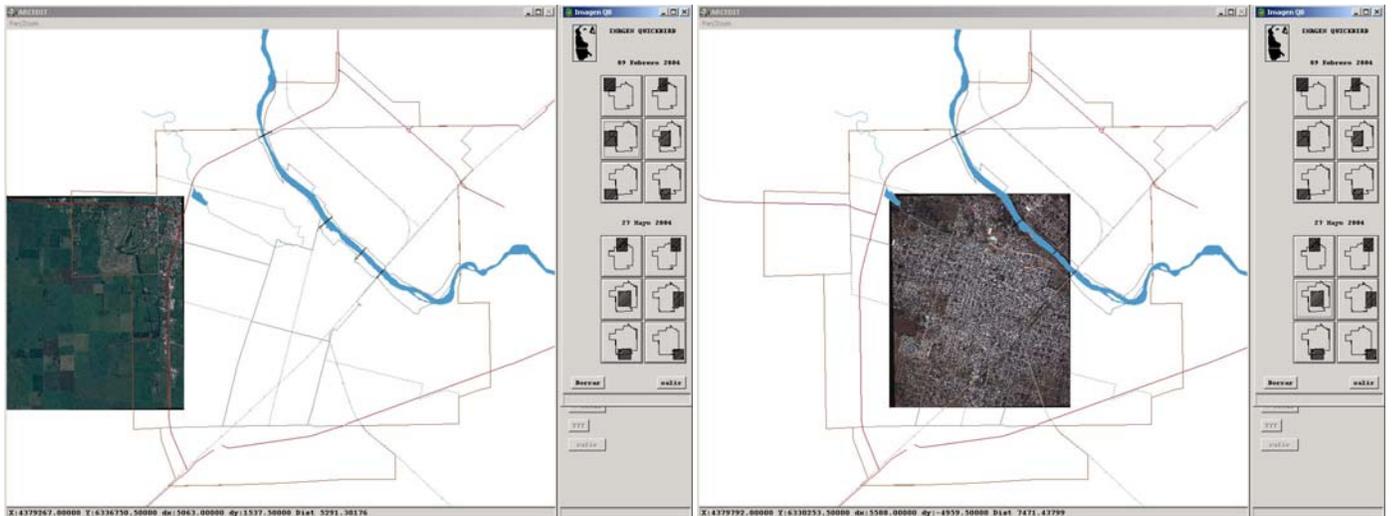


Toma norte de la imagen Ikonos.

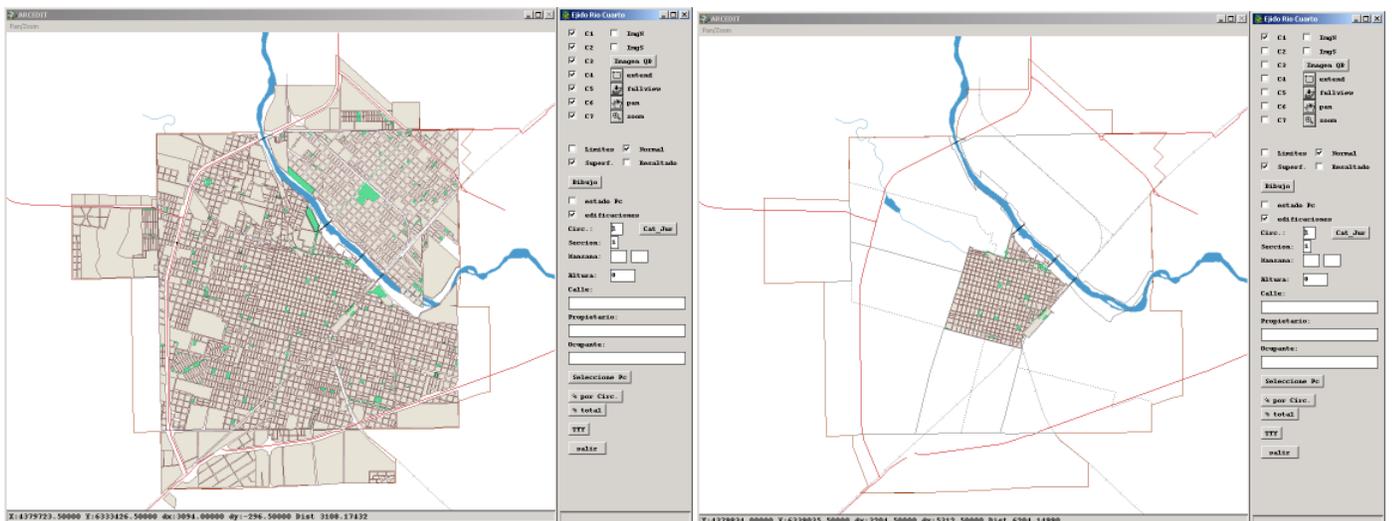
Toma sur de la imagen Ikonos.



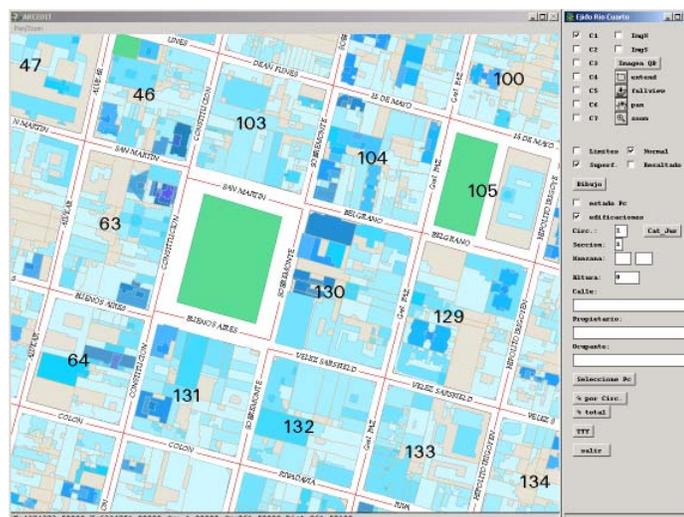
Tomas que componen la imagen QuickBird.



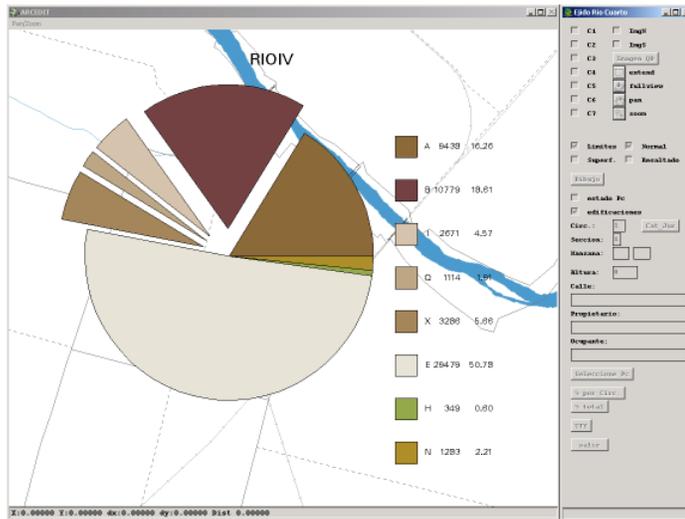
Selección y visualización de las distintas circunscripciones que componen la ciudad.



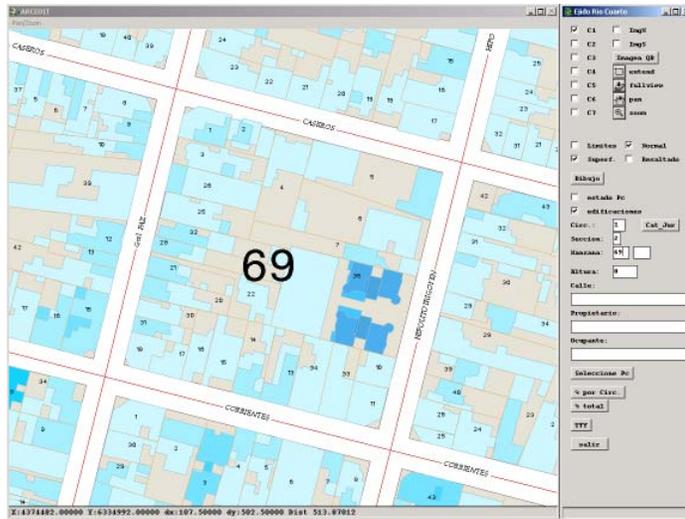
Selección de una serie de iconos, que permiten el acercamiento y alejamiento sobre la ciudad, teniendo en cuenta, que las distintas capas se visualizarán de acuerdo a la escala en que se encuentre, también existe la opción que permite el desplazamiento sobre la misma, sin cambiar la escala.



Selección de un icono que permite visualizar la estadística del cruce de información, entre la Base de Datos del Inmobiliario Municipal y el Sistema de Información Geográfica.

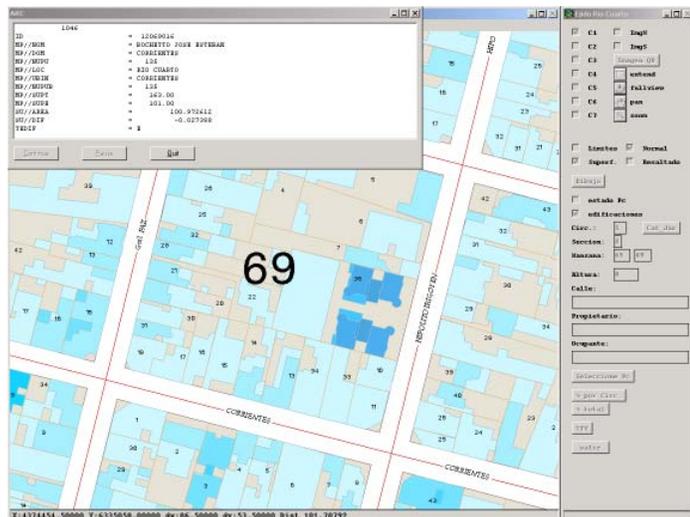


Búsqueda y visualización de datos por nomenclatura catastral: ingresando la circunscripción, sección y manzana el programa nos ubica geográficamente en dicha manzana.

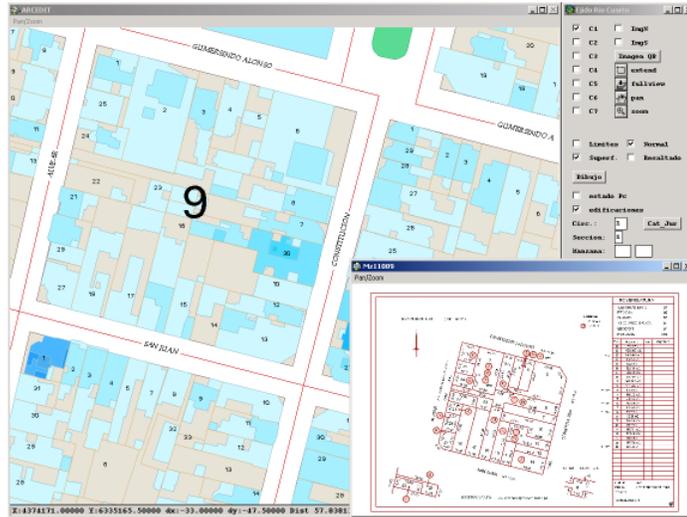


Selección a nivel parcelario: mediante un icono es posible seleccionar cualquier parcela de la ciudad, visualizando de esta manera, los siguientes datos alfanuméricos de la misma:

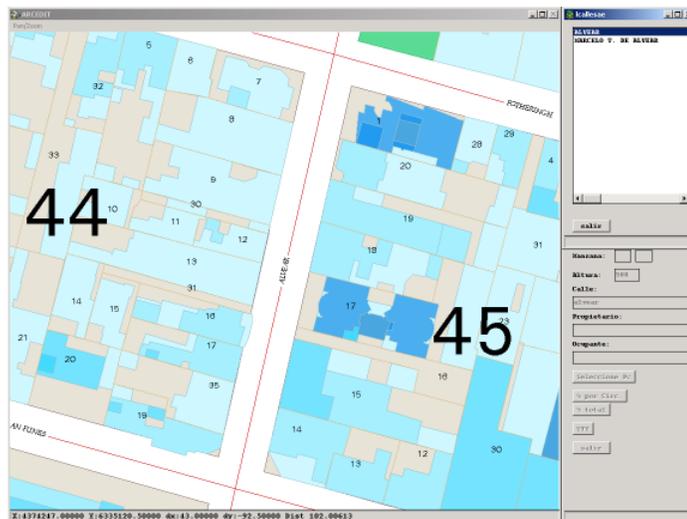
- Nomenclatura catastral.
- Nombre del titular de la propiedad.
- Domicilio tributario.
- Localidad.
- Ubicación de la propiedad.
- Superficie de la propiedad.
- Superficie edificada en la Base de Datos del Inmobiliario Municipal.
- Superficie edificada en el S.I.G.



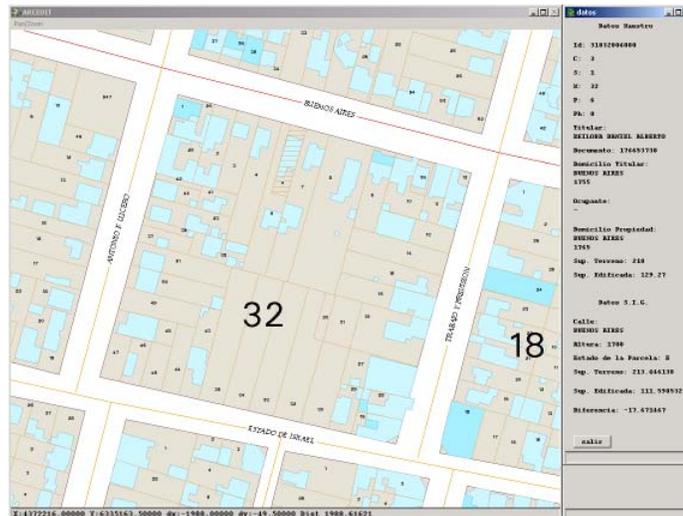
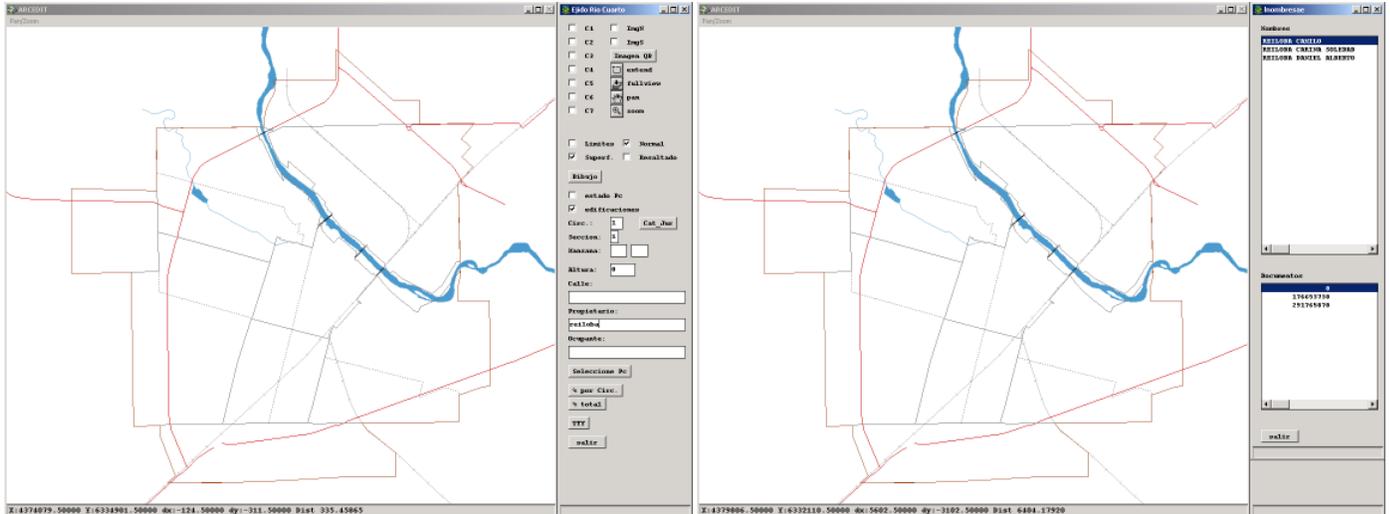
Selección de un icono que permite elegir cualquier manzana de la ciudad, desplegando en otra pantalla en formato raster, el catastro legal o jurídico de la misma, y de esta manera, poder compararlos.



Búsqueda y visualización de datos por altura y nombre de calles: ingresando una altura y una calle en particular, el programa nos ubica geográficamente en dicha calle.



Búsqueda y visualización de datos por nombre del titular de la propiedad: ingresando el apellido y nombre de un titular, el programa nos ubica geográficamente en la misma, desplegando además una pantalla, con los datos alfanuméricos de la Base de Datos del Inmobiliario Municipal y del Sistema de Información Geográfica.



Búsqueda y visualización de datos por nombre del ocupante de la propiedad, actuando de manera similar a la anterior.